



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Ana Filipa Gamboa Queirós

SUSPEIÇÃO BIOGENÉTICA

CONTROVÉRSIAS E EXPECTATIVAS SOBRE TECNOLOGIAS DE
INFERÊNCIA FENOTÍPICA NO CONTEXTO DE INVESTIGAÇÃO
CRIMINAL

Tese no âmbito do Doutoramento em Sociologia, orientada pela Professora Doutora
Helena Machado e pela Professora Doutora Sílvia Portugal e apresentada à
Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra

Abril de 2020



FEUC FACULDADE DE ECONOMIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

SUSPEIÇÃO BIOGENÉTICA

Controvérsias e expectativas sobre tecnologias de inferência fenotípica no contexto de investigação criminal

Ana Filipa Gamboa Queirós

Tese no âmbito do Doutoramento em Sociologia orientada pela Professora
Doutora Helena Machado e pela Professora Doutora Sílvia Portugal, apresentada à
Faculdade de Economia.

Abril de 2020

AGRADECIMENTOS

Os caminhos que culminaram na apresentação desta tese de doutoramento foram trilhados com o apoio de diversas instituições e pessoas, às quais gostaria de deixar algumas palavras de agradecimento.

Esta tese foi desenvolvida no contexto de um projeto de investigação financiado pelo Conselho Europeu de Investigação (ERC) sob o programa de pesquisa e inovação da União Europeia, Horizonte 2020 (Contrato N° 648608): *EXCHANGE* – Geneticistas forenses e a partilha transnacional de informação genética na União Europeia: Relações entre ciência e controlo social, cidadania e democracia. Liderado pela Professora Doutora Helena Machado, orientadora desta tese, este projeto esteve sediado no Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra entre outubro de 2015 e setembro de 2017 e posteriormente no Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade da Universidade do Minho. Desde o acolhimento científico, às condições físicas e logísticas, passando ainda pelas múltiplas possibilidades de diálogo e aprendizagem, à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, ao Centro de Estudos Sociais e ao Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade da Universidade do Minho agradeço o apoio prestado ao longo das diferentes fases de desenvolvimento deste trabalho académico.

Às minhas orientadoras, expresso gratidão pela disponibilidade, estímulos, apoio e aconselhamentos críticos. À Professora Doutora Helena Machado, investigadora responsável do EXCHANGE, agradeço os ensinamentos, inspiração teórica, a confiança, e as oportunidades de crescimento proporcionadas ao longo deste percurso. À Professora Doutora Sílvia Portugal, cujo destino se encarregou de formalizar um projeto passado de quase-orientação, agradeço a disponibilidade, os momentos de partilha e todo o apoio desde os primeiros passos do meu percurso académico.

A investigação que resulta na produção desta tese não seria possível sem a participação de várias pessoas cujo compromisso de confidencialidade assumido não me permite identificar. Expresso, contudo, o meu sincero agradecimento, quer pelo interesse, quer pela disponibilidade em integrar um diálogo interdisciplinar.

A todos/as os/as colegas que compuseram/compõe a equipa do EXCHANGE deixo um agradecimento especial pelos momentos de partilha e apoio mútuo ao longo destes anos: ao Filipe Santos, à Rafaela Granja, à Nina Amelung, à Sara Matos, à Marta Martins,

ao Pellegrino Cammino, à Susana Costa, à Sheila Khan, à Laura Neiva, à Alcía Wiedemann e à Ana Monteiro.

À Sara Matos e à Marta Martins, que comigo iniciaram este percurso de doutoramento no âmbito do EXCHANGE, agradeço a amizade e o companheirismo com que fomos partilhando esta experiência.

À Rafaela Granja e à Sara Matos, cuja partilha, amizade e sentido de humor deram origem a um tripé de apoio mútuo, agradeço o apoio e sincera disponibilidade, os quais, sem dúvida, tornam mais leves os momentos de maior ansiedade e insegurança.

Um agradecimento especial aos/às colegas do Centro de Estudos Sociais, cuja companhia e partilhas diárias tornaram este percurso menos pesado: à Mónica Lopes, à Denise Esteves, ao Fernando Fontes, à Hélia Santos, ao Daniel Neves, ao André Caiado à Rita Pais e ao Francisco Rodrigues.

À Mónica Lopes, pela amizade que há muito extravasou o domínio académico e profissional, quero agradecer toda a disponibilidade e presença na minha vida. Que nunca nos falte o café, a comida e o sentido de humor.

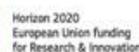
Por último, agradeço aos que estão sempre em primeiro lugar. À minha família, e em especial aos meus pais, pelo apoio incondicional, pelo encorajamento e conforto de sempre.

À Ju, que me ensinou que o amor tem múltiplas formas de sentir, pelo exemplo de força e perseverança.

Ao Bruno, companheiro de sempre, obrigada por tudo. Sem ti, sem o teu amor, amizade, apoio pessoal e familiar, incondicionais, esta tese nunca teria tido lugar. Obrigada por cuidares de mim e das nossas filhas, mantendo a casa cheia mesmo em momentos de maior ausência. À Raquel, que nasceu aquando do meu mestrado, e à Sofia, que nasceu no início deste percurso de doutoramento, obrigada por ampliarem os meus horizontes; por me ensinarem a relativizar as coisas e a desligar, usufruindo desta vida para além daquilo que são as fachadas da academia. A vocês, por tudo, dedico este trabalho.

Financiamento

Este trabalho recebeu financiamento do Conselho Europeu de Investigação (ERC) sob o programa de pesquisa e inovação da União Europeia Horizonte 2020 (Contrato N° 648608), no âmbito do projeto «*EXCHANGE* – Geneticistas forenses e a partilha transnacional de informação genética na União Europeia: Relações entre ciência e controlo social, cidadania e democracia» liderado pela Professora Doutora Helena Machado e sediado no Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade da Universidade do Minho. Entre outubro de 2015 e setembro de 2017 o projeto EXCHANGE esteve sediado no Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra.



RESUMO

Esta tese tem como objeto de estudo uma das mais recentes inovações tecnológicas no campo da investigação criminal: a inferência fenotípica. Estas tecnologias ambicionam prever a aparência de suspeitos criminais através da inferência de determinadas características físicas, tais como a cor dos olhos, cabelo e pele, e da ancestralidade biogeográfica. Em termos simples, estas tecnologias visam recriar a imagem visual de um suspeito a partir da leitura de amostras biológicas recolhidas em cena de crime, tais como saliva, sangue ou sémen.

Este estudo tem como principal objetivo analisar a complexa teia de relações entre o desenvolvimento de tecnologias de inferência fenotípica e os mecanismos institucionais de vigilância, controlo e categorização de populações suspeitas. Por um lado, debruça-se sobre as controvérsias e as expectativas acerca do seu desenvolvimento e (potencial) aplicação na investigação criminal. Por outro lado, compreende de que modo é que os processos de criminalização inerentes à utilização destas tecnologias forenses (re)criam identidades humanas, aumentando e reforçando estereótipos de suspeição sobre determinados grupos populacionais.

A metodologia de pesquisa, de tipo qualitativo, apresenta uma abordagem sociológica compreensiva e interpretativa assente nos princípios da *grounded theory*. Compreende a análise de entrevistas semiestruturadas a representantes institucionais de todos os países da EU que operacionalizam o Sistema Prüm, a geneticistas forenses e a um grupo alargado de *stakeholders* em Portugal, Países Baixos, Polónia, Alemanha e Reino Unido.

A inovação deste trabalho inscreve-se na novidade que a inferência fenotípica representa no campo da genética forense aplicada à investigação criminal. Face à escassez de estudos sobre estas tecnologias nas ciências sociais, esta pesquisa contribui ampliando o olhar sociológico. Fá-lo reunindo um corpo teórico diversificado, mas também um amplo leque de perspetivas sobre a (potencial) aplicação destas ferramentas na investigação criminal.

Esta tese apresenta novos contributos analíticos com especial significado para dois campos de estudos: a sociologia das expectativas e os estudos sociais do trabalho policial. A sua compreensão requer um olhar atento para as especificidades das tecnologias de inferência fenotípica face a outros instrumentos forenses mais robustos e de uso

tradicional. A sua maior proximidade com uma fase de desenvolvimento científico; o contexto limitado da sua regulação legal na EU e da sua aplicação na investigação criminal; e a sua relação com as premissas de objetividade e infalibilidade até agora associadas aos imaginários sociais das tecnologias forenses, impactam nas visões partilhadas pelos entrevistados face à potencial aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal.

Esta pesquisa revela a existência de expectativas coletivas, transversais às visões dos diferentes grupos de profissionais entrevistados, que apontam para o carácter promissor do futuro das tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal. Contudo, a incerteza em torno destas tecnologias traduz-se num modelo de construção de expectativas que não segue uma racionalidade binária, mas sim um continuum que nunca chega ao negativo. Esta pesquisa revela heterogeneidade nas perspetivas de futuro das tecnologias de inferência fenotípica, não sendo consensuais as visões dos seus impactos na investigação criminal. Assim, ao mesmo tempo que atua mitigando as visões negativas e as controvérsias existentes, a incerteza do futuro deixa em aberto um amplo leque de possibilidades associado ao uso destas tecnologias: uma ecologia de futuros possíveis.

A análise das expectativas dá conta de uma projeção de futuros predominantemente centrada numa retórica de inteligência e num modelo de construção de suspeição que focaliza a diferença racial como ferramenta de investigação policial. Produzindo conhecimento provável acerca da aparência física dos suspeitos, as tecnologias de inferência fenotípica operam coletivizando a suspeição criminal. Consequentemente, tornam determinadas minorias étnicas e raciais mais expostas à ação vigilante da polícia.

Por fim, se, por um lado, a inferência fenotípica convoca um imaginário de progresso científico e tecnológico; por outro lado, a compreensão do poder diferenciador dos seus resultados resulta na racialização das características que esta torna visíveis à investigação policial. Este estudo revela, assim, um paradoxo: a invocação de categorias raciais traduz-se numa perpetuação (in)visibilizada de práticas científicas e tecnológicas que atuam no campo forense e criminal. Tais práticas podem aumentar a exposição de determinados grupos populacionais não só a ações de controlo e vigilância Estatal, como de discriminação e estigmatização social.

Palavras-chave: inferência fenotípica; suspeição; coletivização; expectativas; controvérsia

ABSTRACT

The research topic of this study represents one of the most recent technological innovations in the field of criminal investigation: forensic DNA phenotyping. These technologies aim to predict the appearance of criminal suspects through the inference of certain physical characteristics, such as eye, skin and hair colour, as well as biogeographic ancestry. By analysing biological samples collected at crime scenes, such as saliva, blood or semen, these technologies aim to help criminal investigation recreating the visual image of the suspect.

The study's objective is to explore the complex web of relations intertwined between the development of forensic DNA phenotyping and the institutional mechanisms of surveillance, control and categorization of suspect populations. On the one hand, it focuses on the controversies and expectations about its development and (potential) application in criminal investigation. On the other hand, it develops an understanding of how the embedded processes of criminalization within the use of such forensic technologies (re)create human identities by increasing and reinforcing stereotypes of suspicion related to certain population groups.

The research methodology applied is a qualitative, comprehensive and interpretive sociological approach based on the principles of grounded theory. It comprises the analysis of semi-structured interviews with institutional representatives operating under the Prüm system from all EU countries, with forensic geneticists and a broad group of stakeholders in Portugal, the Netherlands, Poland, Germany and the United Kingdom.

The innovation of this work relates to the novelty that phenotyping technologies represent for the field of forensic genetics applied to criminal investigations. Given the scarcity of studies on these technologies within the social sciences, this research contributes to expanding the sociological perspective by bringing together a diverse theoretical body, but also a wide range of perspectives on the (potential) application of these tools in criminal investigation.

This thesis presents new analytical contributions with special significance for two research fields: the sociology of expectations and the social studies of police work. The study contributes by taking a careful look at the specifics of forensic DNA phenotyping technologies in comparison to other more robust and traditionally used forensic

techniques. While still being in a scientific development phase its limited legal regulation in the EU and limited application in criminal investigation impact on the views shared by the interviewees regarding the (potential) application of forensic DNA phenotyping in criminal investigation. Furthermore, its connection with the premises of objectivity and infallibility hitherto associated with the social imaginaries of forensic technologies are reflected in the interviewee's understandings.

This research reveals despite differences across expectations also the existence of shared expectations, transversal to the views of all professional groups interviewed. These views point to the promising character of the futures of phenotyping technologies in criminal investigation. However, the uncertainty surrounding these technologies translates into a model for building expectations that do not follow a binary rationality. This research thus reveals heterogeneity in the perspectives of the futures of DNA phenotyping and the lack of consensus about the impacts of these technologies in criminal investigation. Therefore, at the same time as it acts mitigating negative views about phenotyping technologies and the existing controversies, the uncertainty of the future leaves open a wide range of possibilities associated with its use: an ecology of possible futures.

The analysis of expectations reveals a projection of futures predominantly centred on a rhetoric of intelligence and on a model of construction of suspicion that focuses on racial differences as a tool for police investigation. By producing probable knowledge about the physical appearance of criminal suspects, phenotyping technologies operate collectivizing suspicion. Consequently, some racial and ethnic minorities turn out to be more exposed to the surveillance actions of police forces.

Finally, if forensic DNA phenotyping calls for an imaginary of scientific and technological progress, the understanding of the differentiating power of its outcomes results in the racialization of the physical characteristics that these technologies seem to make visible to the police investigation. Thus, this study reveals a paradox: the invocation of racial categories translates into an (in)visible perpetuation of scientific and technological practices that operate both in the forensic and criminal fields. Such practices can increase the exposure of certain population groups not only to the actions of surveillance and state control but also to discrimination and stigmatization.

Keywords: Phenotyping inference; suspicion; colectivisation; expectations; controversy

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AIM – Marcadores Informativos de Ancestralidade
CODIS – Sistema Indexado Combinado de DNA
DNA – Ácido desoxirribonucleico
ERC – Conselho Europeu de Investigação
EU – União Europeia
EUA – Estados Unidos da América
EVC – Características Externamente Visíveis
FBI – Departamento Federal de Investigação
ISFG – Sociedade Internacional de Genética Forense
NCP – Ponto de Contacto Nacional
RRI – Investigação e Inovação Responsável

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	IV
FINANCIAMENTO	VI
RESUMO.....	VII
ABSTRACT	IX
INTRODUÇÃO.....	1
PARTE I.....	8
CAPÍTULO 1. TECNOLOGIAS GENÉTICAS E O SEU PAPEL NO SISTEMA DE JUSTIÇA CRIMINAL	9
1.1. <i>Tecnologias de uso emergente: a inferência fenotípica</i>	9
1.2. <i>A era da biotecnologia na governabilidade do crime</i>	15
CAPÍTULO 2. PAISAGEM LEGAL, DILEMAS ÉTICOS E IMPLICAÇÕES SOCIAIS	21
2.1. <i>Enquadramento legal na Europa</i>	21
2.2. <i>Abordagens dos estudos legais e sociais da ciência e tecnologia</i>	23
2.2.1. As interrelações da raça e da genética: (in)visibilidades da inferência fenotípica.....	28
2.2.2. Materialização dos corpos criminais.....	35
2.2.3. Controvérsias científicas e a construção de fronteiras	39
2.2.4. Expectativas sobre inovação tecnológica.....	42
CAPÍTULO 3. METODOLOGIA	57
PARTE II.....	70
CAPÍTULO 4. EXPECTATIVAS MACRO SOBRE O (POTENCIAL) USO DE TECNOLOGIAS DE INFERÊNCIA FENOTÍPICA NA INVESTIGAÇÃO CRIMINAL	71
4.1. <i>A depleção das fronteiras</i>	72
4.2. <i>Uma ecologia de futuros possíveis</i>	77
4.2.1. Testemunha biológica <i>versus</i> testemunha ocular	78
4.2.2. Os regimes de excecionalidade.....	80
4.2.3. A construção de inteligência criminal por via da coletivização de suspeição.....	83
4.3. <i>Futuros controversos</i>	93
4.3.1. A robustez e a construção de fronteiras científicas	94
4.3.2. As (in)visibilidades das tecnologias de inferência fenotípica	103
4.3.3. Potencialidades atribuídas a práticas de governação antecipada.....	107
CAPÍTULO 5. EXPECTATIVAS MICRO SOBRE O (POTENCIAL) USO DE TECNOLOGIAS DE INFERÊNCIA FENOTÍPICA NA INVESTIGAÇÃO CRIMINAL	115
5.1. <i>A depleção das fronteiras</i>	117
5.1.1. As fronteiras legais na União Europeia	119
5.1.2. Zonas codificantes e zonas não codificantes do DNA	125
5.2. <i>Uma ecologia de futuros possíveis</i>	137
5.2.1. O uso de tecnologias de inferência fenotípica no contexto de investigação científica.....	138
5.2.2. O uso de tecnologias de inferência fenotípica no contexto de investigação criminal	141
5.2.2.1. Ciclos de esperança e desilusão	142

5.2.2.2. Testemunha biológica <i>versus</i> testemunha ocular	146
5.2.2.3. Os regimes de excecionalidade	152
5.2.2.4. A construção de inteligência criminal por via da coletivização de suspeição	158
5.3. <i>Futuros controversos</i>	177
5.3.1. A robustez e a construção de fronteiras científicas	178
5.3.2. As (in)visibilidades das tecnologias de inferência fenotípica	206
5.3.3. A relação da homeostasia e da controvérsia na projeção de futuros	229
CONSIDERAÇÕES FINAIS	245
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	257
ANEXOS	275
ANEXO 1. FICHA INFORMATIVA.....	275
ANEXO 2. GUIÃO DE ENTREVISTAS AOS PONTOS DE CONTACTO NACIONAIS	278
ANEXO 3. GUIÃO DE ENTREVISTAS A GENETICISTAS FORENSES	282
ANEXO 4. GUIÃO DE ENTREVISTAS A STAKEHOLDERS	285
ANEXO 5. CONSENTIMENTO INFORMADO	288
ANEXO 6. ACORDO DE CONFIDENCIALIDADE E DE PRIVACIDADE DOS DADOS PARA PROFISSIONAIS CONTRATADOS PARA A REALIZAÇÃO DAS TRANSCRIÇÕES DE ENTREVISTAS.....	289

ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS

Figuras

Figura 1. Exemplo do resultado final do Snapshot (Parabon NanoLabs 2017)	13
--	----

Tabelas

Tabela 1. Distribuição dos entrevistados por país	61
Tabela 2. Caracterização dos NCPs entrevistados em países operacionais	62
Tabela 3. Número de entrevistas a geneticistas forenses por cada país	64
Tabela 4. Número de entrevistas a stakeholders realizado em cada país	65
Tabela 5. Distribuição dos Stakeholders por categoria profissional	65
Tabela 6. Distribuição dos Stakeholders por formação profissional	66

Introdução

Ao longo das últimas décadas a evolução tecnológica registada no campo da genética tem suscitado grandes interrogações relacionadas com os significados e implicações associados aos usos do DNA¹ no campo da investigação criminal. A investigação que dá origem a esta tese procura contribuir para o debate académico nacional e internacional em torno do uso de tecnologias genéticas no contexto de investigação criminal. Para tal, toma como objeto empírico o estudo da inferência fenotípica – uma tecnologia que reúne um conjunto de técnicas² forenses inovadoras que ambicionam, a partir de materiais biológicos recolhidos em cena de crime, inferir determinadas características de aparência física dos suspeitos criminais, tais como a cor dos olhos, da pele e do cabelo, bem como informações sobre a etnia, através da ancestralidade biogeográfica. A inferência da ancestralidade biogeográfica baseia-se na análise de marcadores informativos para estimar a herança geo-genética que os indivíduos carregam no seu DNA sobre os seus ancestrais (Phillips, 2015). Estas estimativas são geralmente feitas ao nível continental, dando informações probabilísticas acerca da pertença dos ancestrais de um indivíduo como sendo de origem genética Afroamericana, de Sul da Europa, Norte de Europa, entre outras regiões. Em termos simples, pode dizer-se que estas tecnologias visam a produção de uma imagem visual do suspeito criminal a partir da leitura de amostras biológicas tais como a saliva, sangue ou sêmen.

Esta tese constitui um contributo inovador por um lado, pela novidade das tecnologias de inferência fenotípica no campo da genética forense, com aplicações na investigação criminal, escassamente problematizadas no domínio das ciências sociais. Por outro lado, porque expande o olhar analítico face aos escassos estudos existentes, centrados sobretudo nas implicações éticas, sociais, políticas e legais associadas ao uso

1 Apesar da tradução da sigla *DNA*, correspondente a ácido desoxirribonucleico, para a língua portuguesa ser *ADN*, no contexto desta tese utilizou-se a formulação em inglês por ser a designação aprovada pela Sociedade Internacional de Bioquímica. Nos excertos empíricos selecionados manteve-se a designação utilizada pelos/as entrevistados/as.

2 No âmbito desta tese a utilização do termo “técnica/as” pretende dar conta de técnicas que analisam os marcadores genéticos onde se situam informações sobre a ascendência (*AIM - ancestry informative markers*) e marcadores que contêm informações sobre determinadas características externamente visíveis (*EVC – externally visible characteristics*). Cada uma destas técnicas pode ser aplicada de modo conjunto ou em separado. O uso conjunto destas técnicas forenses, captado pelo termo “tecnologia/as”, conflui na definição adotada para compreender a inferência fenotípica.

destas tecnologias. Articulando contributos da sociologia das expectativas e dimensões analíticas que integram o campo das controvérsias científicas, este estudo contribui para uma compreensão mais ampla e atual dos estudos sociais do trabalho policial, nomeadamente a sua cientifização (Cole & Lynch, 2006; Ericson & Shearing, 1986; Innes, Fielding, & Cope, 2005).

Por se tratar de um campo de conhecimento escassamente explorado, nacional e internacionalmente, o estudo que esta tese apresenta assume um carácter exploratório. Face à ausência de um quadro teórico de referência, este estudo adota um olhar sociológico atento ao contexto biopolítico e crescentemente global do fenómeno da vigilância genética, articulando uma visão caleidoscópica e multidimensional em torno dos temas, contributos e problemáticas que se relacionam com o objeto empírico sob análise.

Dado o seu papel na problematização da relação das ciências forenses com os sistemas de justiça criminal, os contributos que esta tese mobiliza advêm sobretudo dos estudos legais e sociais da ciência e tecnologia. Dentro deste campo, assumem centralidade diversos estudos em torno dos aspetos operacionais, sociais, legais e políticos que marcaram o surgimento e a evolução tecnológica no campo da genética forense (Cole, 2001; Lynch, Cole, McNally, & Jordan, 2008; Wienroth, Morling, & Williams, 2014; R. Williams & Johnson, 2008).

Assumindo particular centralidade nesta tese, são diversos os contributos mobilizados para uma compreensão e problematização da (re)invocação racial na ciência. Por um lado, para explorar de um modo mais amplo as interrelações entre raça, racialização, discriminação social e a genética (Bliss, 2012; Duster, 2015; Fullwiley, 2007, 2008b). Por outro lado, aprofundando o conhecimento que tem vindo a ser produzido acerca da sua relação com as tecnologias de inferência fenotípica (M'charek, n.d.; M'charek, Schramm, & Skinner, 2014a, 2014b; M'charek, Toom, & Jong, 2020; Ossorio, 2006; Skinner, 2018b, 2018a).

Dadas as controvérsias em torno do seu desenvolvimento, o estudo das tecnologias de inferência fenotípica convoca também os contributos teórico-analíticos de pesquisas realizadas sobre investigação e inovação responsável (RRI). A este respeito destacam-se sobretudo a problematização e implementação de modelos de governação que adotam práticas antecipatórias e a inclusão participada de diferentes grupos de atores nos processos de antevisão reflexiva de problemas sobre desenvolvimento e inovação tecnológica (Barben, Fisher, Selin, & Guston, 2008; Guston, 2014).

As tecnologias de inferência fenotípica encontram-se, desde o seu surgimento, associadas à projeção de grandes expectativas em torno dos potenciais impactos da sua aplicação na investigação criminal. A par dos estudos já enunciados, este estudo encontra-se ancorado numa abordagem que alia aos contributos dos estudos sobre controvérsias científicas (Bowker & Star, 1999; Ruck, 2016; Schouten, 2014; Venturini, 2010, 2012) – com particular enfoque nos mecanismos de construção e edificação de fronteiras simbólicas entre diferentes domínios científicos e/ou grupos de profissionais (Alonso González, 2016; Gieryn, 1983; Vuolanto, 2015) – a lente teórico analítica da sociologia das expectativas (Borup, Brown, Konrad, & Van Lente, 2006; Brown & Michael, 2003; Brown, Rappert, & Webster, 2000; Fortun, 2005; Lucivero, Swierstra, & Boenink, 2011; Selin, 2007; Tutton, 2007, 2011, 2012; Harro Van Lente, 2012). Explorando os processos e mecanismos de (co)construção científica (Jasanoff, 2012) em torno do desenvolvimento das tecnologias de inferência fenotípica, o olhar analítico da sociologia das expectativas permite analisar e interpretar as múltiplas visões relativamente ao uso, presente e futuro, de tecnologias de inferência fenotípica no contexto de investigação criminal, ampliando simultaneamente o campo de conhecimento sobre o processo de cientifização do trabalho policial (Cole & Lynch, 2006; Ericson & Shearing, 1986; Innes et al., 2005). A pluralidade e diversidade de contributos que esta tese convoca devem-se à inexistência, quer de um quadro teórico de referência, quer de estudos prévios aquando do início deste estudo (finais de 2015).

Em 2020 (momento de escrita desta tese) são ainda escassos os estudos sobre o uso de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal. O trabalho de Vailly (2017) representa o primeiro estudo empírico sobre o uso de tecnologias de inferência fenotípica. Reunindo um conjunto de entrevistas feitas entre 2012 e 2014 a um grupo diversificado de profissionais – juízes e procuradores, líderes políticos e profissionais de empresas de biotecnologia –, este estudo explora as dimensões científicas, políticas e morais associadas à problematização das tecnologias de inferência fenotípica em França.

Em 2018, Samuel e Prainsack publicam um relatório sobre o cenário regulatório em torno da inferência fenotípica na Europa (2018b). Com base num inquérito realizado a um conjunto de *stakeholders* no campo das ciências forenses e na análise aprofundada dos quadros legais e regulatórios de 8 países – Áustria, França, Alemanha, Polónia, Países Baixos, Espanha, Suécia e Reino Unido –, este relatório não só descreve o enquadramento legal e regulatório destes países, como produz uma visão geral sobre a permissibilidade legal da aplicação de tecnologias de inferência fenotípica nos restantes Estados-membro

da UE. No mesmo ano, as autoras deste relatório publicam também um artigo (2018a) expondo as visões de diversos atores, cujas atividades profissionais se relacionam com as tecnologias de inferência fenotípica – cientistas forenses, membros da polícia, académicos com formação em direito, membros de agências governamentais, académicos e cientistas de diversas áreas –, sobre os riscos e benefícios associados ao potencial uso destas tecnologias.

Contribuindo para o debate académico através da análise de outro tipo de materiais disponíveis, também os trabalhos de Wienroth (2018b, 2018a) traduzem reflexões teóricas e um importante contributo para a compreensão do desenvolvimento e aplicação destas tecnologias. Debruçam-se, por um lado, sobre as divergências éticas que caracterizam a relação da comunidade científica da genética forense³ face à comercialização privada de tecnologias de inferência fenotípica por via de um serviço intitulado *Snapshot*⁴. (2018b). Por outro lado, exploram a mobilização de um conjunto de práticas de antecipação epistémica e operacional e de esforços, por parte de vários cientistas, na construção das tecnologias de inferência fenotípica como uma ferramenta tecnológica legítima e confiável para utilização no campo da justiça criminal (2018a).

Por fim, mas não menos importante, o trabalho de Skinner e M'charek assume particular importância não só para uma compreensão do fenómeno de racialização (referência explícita de raças e etnias) (Skinner, 2018a, p. 8) da genética forense e das práticas policiais, mas sobretudo, pelas reflexões que tornam visíveis, quer as interrelações das tecnologias de inferência fenotípica com a raça (M'charek, n.d., 2016b; M'charek et al., 2020; Skinner, 2018a), quer a sua integração num modelo de governação tecnosecuritário mais vasto, composto por diferentes instrumentos sociotécnicos que destacam e acentuam a discriminação de grupos populacionais minoritários (Skinner, 2018b).

O olhar sociológico sobre as tecnologias de inferência fenotípica que esta tese apresenta é (in)formado pela articulação dos diferentes contributos enunciados, os quais permitem compreender a complexidade do objeto em estudo em diferentes níveis. O estudo realizado parte de duas questões centrais: de que forma tecnologias genéticas

³ No âmbito desta tese compreende-se por comunidade da genética forense o conjunto de profissionais com formação em genética forense a trabalhar em Institutos forenses públicos.

⁴ Para uma contextualização e explicação do que consiste o *Snapshot* consultar o tópico '1.1. Tecnologias de uso emergente: a inferência fenotípica'.

forenses como as de inferência fenotípica (re)configuram processos de construção de suspeição criminal? Que controvérsias e expectativas se desenvolvem em torno destas tecnologias? Cumprindo a dupla função de nortear e balizar o percurso desta pesquisa, elencou-se um conjunto de objetivos específicos: i) identificar os principais debates e controvérsias sociotécnicas levantadas pela (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal; ii) compreender o conjunto heterogéneo de olhares e de saberes em torno dos processos de criminalização de determinados grupos populacionais à luz das tecnologias de inferência fenotípica; iii) identificar e compreender os mecanismos mobilizados pelos diferentes grupos de profissionais no estabelecimento de fronteiras e demarcações simbólicas; iv) compreender as perspetivas e os sentidos atribuídos por diferentes grupos de profissionais acerca da paisagem legal na EU (União Europeia) que regula o uso do DNA no campo forense face à (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal; v) explorar e interpretar as visões e expectativas de diferentes grupos de profissionais relativamente ao uso, presente e futuro, de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal; e vi) analisar de que forma é que a problemática racial emerge nos processos de construção de suspeição criminal decorrentes do uso de tecnologias de inferência fenotípica.

Sob o ponto de vista metodológico, a prossecução destes objetivos aliou às teorias existentes uma abordagem metodológica qualitativa, assente nos princípios da *grounded theory* (Charmaz, 2009; Strauss & Corbin, 1990). Por considerar a maior adequação de uma abordagem compreensiva e interpretativa dos múltiplos sentidos com que a realidade empírica vai sendo construída, este estudo elegeu a entrevista como principal técnica de recolha de dados.

A tese encontra-se dividida em 2 partes dialogantes. A parte I apresenta o enquadramento teórico e o percurso metodológico percorrido. O capítulo 1, intitulado *Tecnologias genéticas e o seu papel no sistema de justiça criminal* apresenta, num primeiro momento, as tecnologias de inferência fenotípica e o modo como os seus potenciais futuros na investigação criminal têm vindo a ser projetados por profissionais da genética forense. Dando visibilidade aos mecanismos de construção de credibilidade e diluição de incertezas (Derksen, 2000, pp. 803–805), mais característicos da fase inicial do desenvolvimento de tecnologias emergentes, são expostas e problematizadas as principais contestações e controvérsias científicas relativamente aos processos de validação técnica e científica de algumas previsões genéticas. Num segundo momento, as tecnologias de inferência fenotípica são problematizadas enquanto artefacto biopolítico

pela forma como traduzem práticas de biopoder e de governabilidade (Ericson & Haggerty, 1997; Foucault, 2003) que permitem aos Estados exercer um modo de governação à distância sobre os corpos criminais (Aas, 2006, p. 152).

O capítulo 2, intitulado *Paisagem legal, dilemas éticos e implicações sociais*, apresenta, por um lado, o retrato da paisagem legal na EU que regula os usos do DNA no campo forense e o seu enquadramento face à (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica. A análise dos diferentes cenários legais revela sobretudo a existência de uma cartografia legal datada, bastante dispersa e ambígua face à (potencial) aplicação destas tecnologias. Por outro lado, situa o presente estudo, enquadrando a discussão teórica em torno do seu objeto de estudo, no campo dos estudos legais e sociais da ciência e tecnologia. Dentro destes, confere particular relevância à (in)visibilidade das interrelações da raça e da genética e às dimensões de materialização dos corpos criminais que caracterizam o modo de operar das tecnologias de inferência fenotípica. De modo a aproximar o processo de delimitação teórica das principais lentes teórico-analíticas adotadas, este capítulo termina problematizando, num primeiro momento, os contributos dos estudos sobre controvérsias científicas e, num segundo momento, do campo de estudos da sociologia das expectativas. A parte I da tese encerra assim com o capítulo 3 que expõe todo o percurso de investigação, justificando as opções metodológicas tomadas.

Os resultados empíricos do estudo são apresentados e discutidos ao longo da parte II. Nesta, a análise das entrevistas ocupa dois capítulos distintos. Partindo das perspetivas de operacionais de investigação criminal transnacional, o capítulo 4 apresenta uma análise de visões macro, fortemente marcada pela contraposição e confrontação das racionalidades dos entrevistados de perfil laboratorial e policial, sobre as expectativas e controvérsias em torno da (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal. O capítulo 5 apresenta e discute as visões micro de profissionais do campo da genética forense e de um grupo heterogéneo de *stakeholders* – membros de órgãos de investigação criminal, de entidades de supervisão/regulação, de organizações não governamentais/direitos humanos, de empresas privadas, de meios de comunicação social, legisladores e professores universitários/investigadores –, de 5 países diferentes – Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Polónia e Alemanha –, sobre as expectativas e controvérsias em torno da (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal.

Ancorada em torno de 3 grandes eixos conceituais, a discussão conjunta dos materiais empíricos toma lugar nas considerações finais, onde são sintetizados os principais resultados deste estudo. Revelando o contributo ímpar que a articulação da lente da sociologia das expectativas com a análise das controvérsias permite alcançar, os resultados deste trabalho abrem novas pistas, quer para os estudos sobre a cientificação do trabalho da polícia, quer em torno das relações entre a genética, a tecnologia e a investigação criminal.

PARTE I

Capítulo 1. Tecnologias genéticas e o seu papel no sistema de justiça criminal

1.1. Tecnologias de uso emergente: a inferência fenotípica

As tecnologias de inferência fenotípica constituem um conjunto de técnicas forenses que ambicionam, a partir de materiais biológicos recolhidos em cenas de crime, inferir determinadas características de aparência física dos suspeitos criminais tais como a cor dos olhos, da pele e do cabelo e informações a etnia, através ancestralidade biogeográfica. A inferência da ancestralidade biogeográfica baseia-se na análise de marcadores informativos de ancestralidade para estimar a herança genética que os indivíduos carregam no DNA acerca dos seus ancestrais (Phillips, 2015). Estas estimativas são geralmente feitas ao nível continental, dando informações probabilísticas acerca da pertença dos ancestrais de uma pessoa como sendo de origem geo-genética Afroamericana, de Sul da Europa, Norte de Europa, entre outras regiões.

O desenvolvimento destas tecnologias data do início os anos 2000 com o desenvolvimento de algumas características físicas a ser investigado para fins forenses (Kayser, 2015). Desde então estas têm vindo a ser apresentadas como uma ferramenta bastante promissora no apoio à investigação criminal (Claes, Hill, & Shriver, 2014; Daniel et al., 2015; Freire-Aradas et al., 2014; Kayser & Schneider, 2009; Lim et al., 2017; Phillips et al., 2009; Qiao et al., 2016; Walsh, Liu, et al., 2011).

Resultante de esforços para construir ferramentas de inteligência criminal (Innes et al., 2005; Scudder, Robertson, Kelty, Walsh, & McNevin, 2019; Wienroth, 2018a) para uso policial, é esperado que as tecnologias de inferência fenotípica deem resposta a uma das maiores ambições da genética forense, nomeadamente a possibilidade de obter informações adicionais sobre os suspeitos quando as amostras de DNA recolhidas em cena de crime não correspondem com nenhum dos perfis de DNA armazenados nas bases de dados forenses (Bahassi & Stambrook, 2014; Bieber, Brenner, & Lazer, 2006; Børsting & Morling, 2015; Daniel et al., 2015; Kayser, 2015; Kayser & de Knijff, 2011; Wienroth et al., 2014) e perante situações em que não existem testemunhas oculares e outras pistas que permitam elaborar novas linhas de investigação criminal (Claes et al., 2014; Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2009, 2012; Walsh & Kayser, 2016; Walsh, Liu, et al., 2011) – os chamados *cold-cases* (Kayser, 2015; MacLean & Lamparello, 2014; R. Williams &

Wienroth, 2014a). Adicionalmente, é também esperado que estas tecnologias possam indicar novas pistas na identificação de pessoas desaparecidas e de restos humanos (Kayser, 2015; Kayser & de Knijff, 2011; Kayser & Schneider, 2009; Walsh & Kayser, 2016).

Ao contrário do que acontece com outras tecnologias forenses, de uso tradicional e rotineiro, não é expectável que os resultados das tecnologias de inferência fenotípica constituam um elemento de prova em tribunal (MacLean, 2013, p. 360; Scudder et al., 2019), dado que não permitem identificar de forma probabilística o indivíduo a quem a amostra biológica pertence (Wienroth et al., 2014). A utilidade destas tecnologias não é compreendida em termos de evidência, sendo portanto construída e projetada sobretudo enquanto potencial ferramenta de inteligência criminal (Liu, Wen, & Kayser, 2013; Scudder et al., 2019; Walsh, Lindenbergh, et al., 2011; Wienroth, 2018a). Construindo conhecimento provável acerca dos suspeitos, as informações obtidas assumem assim um carácter indicativo, permitindo à polícia estabelecer prioridades (Wienroth, 2018a, p. 7) e informar ações futuras de controlo social sobre determinados alvos (Innes et al., 2005, p. 42). Consequentemente, o uso de tecnologias de inferência fenotípica tanto pode conduzir à exclusão, como implicar a suspeição criminal sobre determinados grupos populacionais (Scudder et al., 2019, p. 2). Ou seja, pode originar processos de suspeição criminal direccionados a todos os indivíduos que pertençam a um determinado grupo populacional.

Em termos simples, estas tecnologias permitem obter informações tipológicas e probabilísticas sobre determinadas características genéticas comuns, mas sujeitas a diversos graus de variabilidade consoante os grupos populacionais de referência (Buchanan et al., 2018; Hinterberger, 2012; M'charek, 2008, 2010; Skinner, 2018a).

Na medida em que apresentam a possibilidade de traduzir as informações biológicas dos suspeitos criminais em determinadas características físicas, os potenciais usos associados às tecnologias de inferência fenotípica têm vindo a ser percecionados e construídos por profissionais da genética forense em torno do conceito de “testemunha biológica” (Kayser, 2015, 2018; MacLean & Lamparello, 2014; Seo et al., 2017; Walsh & Kayser, 2016). Dado que correspondem a um produto de depuração científica (Cole, 2012; Nunes & Roque, 2008) resultante da leitura do código genético do sujeito a quem a amostra biológica pertence, os resultados destas tecnologias são compreendidos não só como traduzindo informações semelhantes às descrições de testemunhas oculares sobre a aparência física dos suspeitos (MacLean, 2013), mas também, como sendo mais objetivas e fiáveis (Frudakis, 2008; Kayser & Schneider, 2009; Walsh & Kayser, 2016, p. 417).

Para além das potencialidades já referidas, circulam ainda expectativas que o uso destas tecnologias possa contribuir para uma maior rapidez das investigações criminais, reduzindo os elevados custos associados a determinados casos (Walsh & Kayser, 2016).

Apesar de envoltas em expectativas elevadas, as tecnologias de inferência fenotípica encontram-se ainda numa fase emergente no que diz respeito ao seu desenvolvimento. Uma revisão da literatura permite observar não só a existência de várias contestações relativamente à validação técnica e científica de algumas previsões, mas também a circulação de diferentes entendimentos face às potencialidades e características que estas permitem inferir, explorados com maior detalhe no tópico 2.2..

Tal como expõe Derksen, a construção de credibilidade e a aceitação da precisão e objetividade no meio científico decorrem de vários esforços de diluição de incertezas para o alcance de consensos numa determinada comunidade científica (Derksen, 2000, pp. 803–805). Até ao momento de escrita da presente tese (2020), circula na comunidade científica da genética forense uma perceção partilhada de que o nível de desenvolvimento associado à previsão de características de pigmentação (Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2009; Ruiz et al., 2013; Walsh, Liu, et al., 2011), isto é, a cor dos olhos, cor do cabelo ou cor da pele, e a previsão da ancestralidade biogeográfica (Kayser & Knijff, 2011; Phillips, 2015; Phillips et al., 2009, 2007) se encontra num estado mais avançado, quando comparado com o nível de desenvolvimento de outras características físicas. No caso particular da inferência de informações sobre a idade biológica dos indivíduos, é possível realizar previsões com uma margem de erro de cerca de 5 anos (Bocklandt et al., 2011; Kayser, 2015; Weidner et al., 2014). Dada a complexidade na compreensão das configurações de base genética que resultam na expressão física de determinadas características, tais como a morfologia/variação das formas da cara (Claes et al., 2014; Kayser, 2015; Qiao et al., 2016), o peso/estrutura corporal (Liu et al., 2014), a perda de cabelo/calvície (Richards et al., 2008) e a morfologia do cabelo (Medland et al., 2009), a investigação científica destas previsões carece de maior desenvolvimento. Publicações mais recentes têm surgido com a apresentação de resultados de testes realizados a *kits* genéticos e a *software* informático para utilização de tecnologias de inferência fenotípica. Não obstante permitirem avaliar a precisão destas tecnologias, os resultados obtidos têm revelado discrepâncias e resultados pouco satisfatórios (Sharma et al., 2019).

Não obstante os diferentes níveis de robustez associados à previsão de determinadas características de aparência física, o desenvolvimento das tecnologias de inferência

fenotípica ficou, desde cedo, marcado pelo fetiche do novo (Brown & Michael, 2003, p. 6) registrando, tal como acontece noutros campos de inovação tecnológica (Borup et al., 2006), um elevado entusiasmo face aos potenciais benefícios sociais associados. As elevadas expectativas em torno dos seus usos produziram efeitos na temporalidade dos respetivos processos de inovação (Borup et al., 2006; Tutton, 2012), suscitando interesses que lhe conferiram, desde cedo, aplicações que extravasaram o campo da investigação criminal.

É, neste contexto, beneficiando das dinâmicas de uma economia de esperança (Rose & Novas, 2005), que em janeiro de 2015, uma empresa privada com sede nos Estados Unidos da América, a *Parabon NanoLabs*, lançou no mercado um serviço que mobiliza as tecnologias de inferência fenotípica, o *Snapshot*. Este serviço privado destina-se essencialmente ao uso do Departamento da Defesa (*DOD*), entidade que financiou o seu desenvolvimento, e a departamentos locais da polícia nos Estados Unidos da América. Analisando o DNA a partir da aplicação das tecnologias de inferência fenotípica, o *Snapshot* distingue-se de qualquer outro produto no mercado na medida em que, para além de um pequeno relatório, apresenta uma imagem facial dos suspeitos criminais. No relatório, conforme demonstra a figura 1, é indicada a ancestralidade biogeográfica do suspeito, bem como informações probabilísticas sobre determinadas características físicas: sardas, sexo, idade, massa corporal, cor da pele, dos olhos e do cabelo.

Apesar de existirem diversas empresas, quer na União Europeia, quer nos Estados Unidos, que comercializam serviços de ancestralidade biogeográfica, mencionadas mais adiante, até ao momento da redação deste texto, a *Parabon NanoLabs* continua a ser a única empresa no mercado cujo produto final resulta na construção de um retrato genético. Por outro lado, não obstante a diferenciação enunciada anteriormente, que dá conta de um consenso da comunidade científica da genética forense em torno da robustez e validação científica apenas de algumas características de pigmentação, o *Snapshot* tanto

⁵ Em 2012/2013 Heather Dewey-Hagborg, desenvolveu um projeto artístico chamado “*Stranger Visions*” (<http://deweyhagborg.com/projects/stranger-visions>), no qual expôs um conjunto de retratos esculturais que elaborou e recriou através da aplicação de tecnologias de inferência fenotípica. Para tal, utilizou diversos vestígios biológicos abandonados, que recolheu em espaços públicos, procedendo posteriormente à sua análise e ao processo de criação artística facial.

No ano de 2015, em *Hong Kong*, uma campanha de sensibilização para o problema do lixo nas ruas contratou os serviços de uma empresa privada Norte Americana que comercializa serviços de inferência fenotípica – *Parabon NanoLabs* - para (re)construir as imagens dos rostos daqueles que tinham abandonado lixo nas ruas. “*The face of Litter*” (<http://www.ogilvy.com/forceforgood/the-face-of-litter/>).

apresenta informações sobre características de pigmentação, como de características morfológicas dos suspeitos criminais.



Figura 1. Exemplo do resultado final do Snapshot (Parabon NanoLabs 2017)

Através do *Snapshot*, a *Parabon NanoLabs* colonizou a história e o futuro das tecnologias de inferência fenotípica⁶ (Brown & Michael, 2003, p. 5), projetando tanto uma narrativa genética determinística e um imaginário forense de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b), como inúmeras incertezas (Brown & Michael, 2003) e controvérsias (Wienroth, 2018b). Estas últimas, têm vindo a ser particularmente disputadas por especialistas europeus da genética forense que, defendendo que nem todas as características físicas se encontram desenvolvidas (robustas) e validadas cientificamente (Gannon, 2017; Wienroth, 2018b), rejeitam o trabalho desenvolvido pela *Parabon NanoLabs*.

Não obstante a colonização do futuro que esta empresa realizou, através da criação de um retrato genético, existem outras empresas privadas no mercado que utilizam técnicas que integram as tecnologias de inferência fenotípica com fins comerciais

⁶ O impacto do *Snapshot* junto da comunidade da genética forense na União Europeia foi, e continua a ser, tal que a discussão em torno dos usos comerciais de tecnologias de inferência fenotípica por empresas privadas é predominantemente orientada pela crítica ao trabalho desenvolvido pela *Parabon NanoLabs*. Por este motivo, também nos capítulos de análise empírica, salvo raras exceções, devidamente assinaladas, sempre que os entrevistados se referem a empresas privadas no campo das tecnologias de inferência fenotípica, estão a referir-se especificamente ao trabalho desenvolvido pela *Parabon NanoLabs*.

recreativos. Entre estas, *MyHeritage*⁷, *Family tree DNAs*⁸ e *AncestryDNA*⁹, comercializam serviços de ancestralidade biogeográfica. Esta última, apresenta a possibilidade de diferenciar a informação de pertença a determinados grupos populacionais e étnicos em cerca de 500 regiões¹⁰. Por outro lado, a empresa privada *23andMe*¹¹ comercializa serviços de ancestralidade biogeográfica, disponibilizando também informações sobre determinadas características físicas dos seus clientes. Esta empresa produz relatórios que contêm informações sobre a ancestralidade biogeográfica ao longo de várias gerações, apresentando um nível de discriminação que permite diferenciar populações em 1000 regiões em todo o mundo¹², dando ainda informações sobre determinadas características genéticas. Acerca destas últimas, a *23andMe* afirma possibilitar ao consumidor uma compreensão vasta não só sobre a influência do DNA no desenvolvimento de diversas características físicas – cor do cabelo, cor dos olhos, sardas, pigmentação da pele, textura e espessura do cabelo –, mas também sobre outras características relacionadas com o palato, medo de alturas, relação de comprimento dos dedos, entre outras.

Por fim, artigos científicos publicados recentemente por profissionais da genética forense envolvidos no desenvolvimento científico das tecnologias de inferência fenotípica especulam a eventual capacidade destas prestarem um contributo significativo no campo da epigenética¹³ (Vidaki & Kayser, 2017, 2018). Mencionam a expectativa de, face ao desenvolvimento esperado no campo da epigenética, ser possível, no futuro, obter informações úteis para a investigação criminal. Entre estas destacam-se as seguintes: diferenciação entre gémeos monozigóticos, identificação de determinados hábitos de consumo dos suspeitos – relacionados com o consumo de tabaco, bebidas alcoólicas, substâncias ilícitas e com o tipo de dieta –, estatuto socioeconómico e região geográfica onde reside (Vidaki & Kayser, 2017). Importa compreender e contextualizar estas

7 Informação consultada a 22 de abril de 2019. Disponível para consulta em: <https://www.myheritage.com.pt/>.

8 Informação consultada a 22 de abril de 2019. Disponível para consulta em: www.familytreedna.com.

9 Informação consultada a 22 de abril de 2019. Disponível para consulta em: <https://www.ancestry.com/dna/>.

10 Informação consultada a 22 de abril de 2019. Disponível para consulta em: <https://www.ancestry.com/dna/>.

11 Informação consultada a 22 de abril de 2019. Disponível para consulta em: www.23andme.com/.

12 Informação consultada a 22 de abril de 2019. Disponível para consulta em: <https://www.23andme.com/dna-health-ancestry/>.

13 De forma sumária, a epigenética pode ser definida como uma área da biologia que estuda as alterações no funcionamento de determinados genes sem que estas resultem de uma alteração da sequência do DNA.

publicações atendendo às dinâmicas dos processos de desenvolvimento e inovação tecnológica e às estratégias que os próprios cientistas mobilizam para despertar o interesse de novos investidores. Isto é, procuram criar novas expectativas de futuro com o objetivo de que estas sejam partilhadas por outros atores (Harro Van Lente, 2012, p. 775) ampliando assim as possibilidades de mobilizar mais atores e recursos em torno do seu desenvolvimento.

1.2. A era da biotecnologia na governabilidade do crime

As crescentes preocupações das últimas décadas em torno da segurança e controlo do crime, em particular com a ameaça do terrorismo e do crime organizado, têm originado grandes investimentos por partes dos Estados em sofisticados mecanismos tecnológicos de vigilância. Perspetiva-se que estes permitam minorizar os riscos das chamadas ameaças globais, identificando e controlando determinadas populações e indivíduos considerados suspeitos, ao mesmo tempo que procuram prever e quantificar o perigo. Tais investimentos têm estimulado a recolha de dados e a construção de grandes sistemas de informação, criando uma cultura de controlo do crime, cada vez mais assente num regime intensivo de regulação, vigilância e controlo social (Owen, 2007).

Procurando mobilizar e maximizar todo o seu potencial, também as tecnologias genéticas forenses têm sido alvo de sucessivos investimentos por parte da União Europeia, procurando tanto (re)construir, como controlar os corpos criminais (Cole, 2001). Entre estes, sobressai a criação, por iniciativa de alguns países da UE, de um sistema transnacional de partilha de informação e de combate à criminalidade¹⁴. É neste enquadramento que a partilha transnacional de perfis de DNA, realizada a partir das informações armazenadas nas bases de dados forenses nacionais, surge como uma

¹⁴ A 27 de Maio de 2005, por iniciativa de 7 Estados-membro da União Europeia - Bélgica, Alemanha, Espanha, França, Luxemburgo, Países Baixos e Áustria – foi assinado o tratado de Prüm, mais tarde alargado a países como a Finlândia, Itália e Portugal. O objetivo deste consiste em promover a cooperação entre os países da EU através da criação e partilha automatizada de determinado tipo de informação, nomeadamente, de impressões digitais, de veículos e dos perfis genéticos presentes nas bases de dados nacionais num sistema de corresponde/não corresponde. Em 2008, no âmbito das Decisões de Prüm, este tratado foi alargado a todos os países da União Europeia, devendo, dessa forma, cada um dos Estados-membro criar condições para a pesquisa e partilha automatizada de informação genética.

importante ferramenta no desenho de uma estratégia política global de controlo social e da criminalidade.

Atendendo aos modos de biopolítica e biopoder (Foucault, 2003; Lemke, 2011b) que caracterizam estas estratégias de governabilidade do crime, compreende-se que o contexto europeu de partilha transnacional de informações genéticas não deve ser desconsiderado no âmbito do presente trabalho. Quer seja a uma escala nacional ou transnacional, a produção de conhecimento e inovação tecnológica tem encontrado na retórica da vigilância e governabilidade do crime elevadas expectativas face aos potenciais impactos associados à sua aplicabilidade. Dada a forma como materializam a população, enquanto problema científico, político e biológico, as tecnologias de DNA constituem artefactos biopolíticos, de poder e regulação (Foucault, 2003, p. 245) de determinados grupos populacionais.

Entendida num sentido mais clássico, a biopolítica constitui uma tecnologia de poder que compreende a previsão de determinados fenómenos coletivos com o objetivo de restabelecer o equilíbrio da sociedade (Foucault, 2003, p. 246). Na medida em que permitem fragmentar e reconfigurar o corpo, o desenvolvimento e inovação tecnológica, especialmente nos campos da biotecnologia e da biomedicina, têm trazido novas dimensões à análise que Foucault fez do corpo, enquanto unidade indivisível (Lemke, 2011b, p. 94). À luz destas abordagens mais contemporâneas, a análise dos processos biopolíticos tem procurado integrar as redes de relações que se tecem entre poder, conhecimento e modos de subjetivação (2011b, p. 119). Tomando como lentes empíricas as tecnologias de inferência fenotípica, esta tese procura contribuir para esta análise problematizando, na esfera da investigação criminal, a complexa rede de relações que emerge a partir do DNA.

As tecnologias de inferência fenotípica articulam conhecimentos de vários domínios da ciência, fazendo cruzar de forma mais preponderante as esferas da biologia e da investigação criminal. Integram um conjunto já existente de tecnologias de policiamento (Skinner, 2018a, p. 6) que mobilizam práticas que classificam, controlam e procuram governar os indivíduos com base no conhecimento das suas características biogenéticas. Estes processos, ainda em desenvolvimento, operam de um modo subtil, não ostensivo: as tecnologias de inferência fenotípica ‘apenas’ permitem prever informações probabilísticas acerca das características físicas de um indivíduo e da ancestralidade biogeográfica dos seus ancestrais. Não obstante a ideia, camuflada, que permitem obter uma previsão individualizada das características do suspeito, estas

tecnologias têm por base categorias disseminadas no coletivo, que acabam por se traduzir num modo de biopolítica. Compreende-se deste modo que a aplicabilidade destas ferramentas tecnológicas, apresenta um elevado potencial para reforçar uma retórica de governabilidade, vigilância e controlo que operam de forma mais intensiva sobre determinadas populações (R. Williams, 2010), aumentando a sua visibilidade enquanto alvo de suspeição e policiamento.

É este o contexto no qual se problematizam as tecnologias de inferência fenotípica: enquanto parte de um aparato biopolítico, crescentemente global, do fenómeno de vigilância e controlo social. Representam, portanto, práticas de biopoder e de governabilidade (Ericson & Haggerty, 1997; Foucault, 2003) que, suportadas pela retórica da infalibilidade da ciência (Lynch et al., 2008), permitem aos Estados exercer um modo de governação à distância sobre os corpos criminais (Aas, 2006, p. 152). Não obstante, estas tecnologias operam no sistema de justiça criminal a partir de uma lógica reconstrutiva (Williams & Johnson, 2004a). Isto é, exercem um tipo de vigilância que (re)constrói os suspeitos criminais à distância, durante o processo de investigação criminal:

A vigilância reconstrutiva tem como objetivo captar informações que facilitem a identificação dos indivíduos cujas ações e presença corporal se encontram invisíveis a qualquer tecnologia de observação direta no local e momento em que estas ocorreram. O elemento distintivo das tecnologias reconstrutivas é que estas são aplicadas retrospectivamente. As pessoas e as suas ações não são 'vigiladas', mas sim 'reconstruídas' inferencialmente por profissionais especializados no decorrer e durante as investigações criminais. (2004a, p. 4)¹⁵

O enfoque nas potencialidades das tecnologias de DNA, enquanto máquina da verdade (Lynch et al., 2008), emerge com um claro domínio da autoridade epistémica e normativa da ciência (Gieryn, 1983) e da biologia que, construindo narrativas de sucesso (Prainsack & Toom, 2013) centradas na portabilidade, credibilidade e materialidade (Cole & Lynch, 2006; Cole, 2001; Derksen, 2010), excluem do discurso dominante a maioria dos riscos e incertezas associados à sua aplicação e expansão (Aronson, 2007; Lynch, 2003; Lynch et al., 2008; McCartney, 2006). Por exemplo, apesar de se considerar que a identidade e identificação dos indivíduos se encontra inscrita, pode ser reconstruída e tornada visível à luz da leitura do respetivo código genético, esta visão desconsidera a influência de outros elementos socioculturais que também influenciam e atuam nesta

¹⁵ Tradução da própria.

conceção, estritamente biológica e biologizante dos indivíduos (M'charek, 2008). Apesar de existirem em estreita relação e em construção com o social, as categorias utilizadas para conhecer e classificar os indivíduos são, à luz das tecnologias de inferência fenotípica, compreendidas apenas a partir da forma como se encontram inscritas no código genético dos indivíduos. A construção de identidades genéticas (Atkinson et al., 2007; Kruse, 2010a; Machado et al., 2010) é, assim, realizada sem que se problematize a influência de outros elementos, que não os biológicos, nestes processos. Por exemplo, pouco se sabe sobre a composição e os processos de construção das categorias populacionais utilizadas nas bases de dados populacionais das quais a aplicação das tecnologias de inferência fenotípica depende.

Por outro lado, a análise de diferentes informações genéticas pode substanciar suspeição sobre determinadas 'identidades' específicas, colocando um alvo sobre grupos populacionais já classificados socialmente como perigosos ou como podendo representar uma ameaça para a sociedade (Cole & Lynch, 2006). A esta dimensão acresce ainda que os resultados destas tecnologias estão sujeitos a uma compreensão e interpretação que difere de acordo com a racionalidade, expectativas (Cole, 2013) e a cultura epistémica (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016) dos profissionais que deles fazem sentido. Desta forma, da mesma identidade biológica, conforme os resultados sejam lidos por membros da polícia, profissionais da genética forense, ou membros da sociedade civil, podem emergir diferentes identidades sociais. Tais flutuações são ilustrativas de que o DNA não constitui apenas um material biológico, mas antes que se encontra intrinsecamente relacionado com todos os elementos, pessoas, máquinas e procedimentos essenciais ao seu uso enquanto ferramenta de investigação criminal (M'charek, 2016a, p. 40).

Assente no pressuposto de que o DNA constitui uma estrutura biológica única em cada indivíduo¹⁶, o investimento no desenvolvimento de tecnologias de DNA para identificação e vigilância dos corpos criminais tem passado, em grande medida, por uma aliança entre velhas e novas técnicas e tecnologias. Com o objetivo de conduzir a investigação criminal para determinados alvos de controlo e vigilância, estas tecnologias surgem acopladas à ideia de objetividade mecânica (Porter, 1995), científica (Merton, 1973), certeza, validade e infalibilidade da informação da "testemunha genética"

¹⁶ Com a exceção de gémeos monozigóticos cujo DNA é idêntico.

(Aronson, 2007; Lynch et al., 2008; Murphy, 2007; R. Williams, 2004), por oposição à subjetividade associada aos processos mais tradicionais de investigação criminal.

O desenvolvimento de novas e inovadoras tecnologias forenses tem procurado traçar novos caminhos no âmbito das investigações criminais procurando, através do DNA, encontrar novas pistas que permitam reabrir e, potencialmente, resolver casos criminais arquivados. É desta forma que se tem traçado um percurso onde pequenos fragmentos biológicos, isolados dos corpos dos indivíduos, mas aliados ao desenvolvimento tecnológico, se constituem enquanto agentes políticos (M'charek, 2008; Sayes, 2014) desempenhando um papel cada vez mais importante no que diz respeito ao desenvolvimento de estratégias de combate à criminalidade.

As tecnologias de inferência fenotípica representam mecanismos e instrumentos de biopoder que produzem efeitos na regulação e governabilidade do crime. Correspondem a um produto artificial, criado a partir de um aparato forense (Kruse, 2010), isto é, (co)produzido em laboratório com o auxílio de instrumentos, equipamentos, ferramentas matemáticas e informáticas sob a ação e interpretação de geneticistas forenses e membros de forças policiais.

As características de aparência física e de ancestralidade que resultam da análise ao DNA a partir destas tecnologias traduzem um conjunto de informações que não permite identificar o suspeito estatístico (Cole & Lynch, 2006) a quem a amostra biológica pertence. Antes, traduzem um conjunto de características biológicas e de variáveis, partilhadas por determinados grupos populacionais aos quais o indivíduo pode pertencer (Wienroth, 2018a; Wienroth et al., 2014). Este é um processo complexo do qual podem derivar diferentes identidades técnico científicas, individuais ou coletivas (Atkinson et al., 2007; Machado & Costa, 2012; Machado & Silva, 2014; Machado et al., 2010; Rabinow, 2008; Rose, 2007). Complementarmente, pela forma como se relacionam com diferentes equipamentos de leitura do corpo, estas identidades conjuntam ainda um novo tipo de relações sociais, permitindo o surgimento de novas biossocialidades (Aas, 2006; Machado, 2015; Novas & Rose, 2000; Rabinow, 2008). Isto é, possibilitam possíveis reconfigurações que advêm da crescente valorização da genética e da biologia em detrimento do comportamento social e humano.

Conforme mencionado no tópico anterior começaram a surgir, mais recentemente, algumas tentativas de ampliação dos potenciais usos das tecnologias de inferência fenotípica, procurando harmonizar a perspetiva determinista biológica com aspetos de carácter epigenético (Vidaki & Kayser, 2017, 2018). A abordagem epigenética às

tecnologias de inferência fenotípica, ainda que numa fase essencialmente especulativa, permite evidenciar a potencial capacidade destas tecnologias na previsão de variadas características da vida dos indivíduos (*idem*). Ao mesmo tempo evidencia, de forma mais ostensiva, um processo de descentralização do corpo, ainda que seja o corpo enquanto verdade biológica (Aas, 2006) que permite a regulação de diversos aspetos da vida social dos indivíduos (Foucault, 2003, p. 249).

A análise do percurso e evolução da produção de conhecimento sobre as tecnologias de DNA constitui mais um exemplo de subversão da autoridade, neutralidade e verdade, atribuídas à ciência em prol de um modelo de governação tecnosecuritário (Skinner, 2018b). Neste, a apropriação da ciência como instrumento de autoridade (S. Costa, Machado, & Nunes, 2002) sobre os indivíduos não só limita o acesso à liberdade, igualdade, presunção de inocência e autodeterminação identitária a determinados indivíduos, como subverte o aclamado carácter puro da ciência (Nunes & Roque, 2008) num modelo de política (Schwartz-Marín & Cruz-Santiago, 2016, p. 497) e ciência (Cole, 2012) impuras. Ao envolver a autoridade da ciência nos processos de classificação e distinção de populações, as tecnologias de inferência fenotípica suscitam diversas preocupações na medida em que o peso da autoridade e validade da prova científica diminuem a possibilidade de contestação dos seus resultados (Jasanoff, 2006).

Capítulo 2. Paisagem legal, dilemas éticos e implicações sociais

2.1. Enquadramento legal na Europa

Na União Europeia a paisagem legal que regula o uso de tecnologias de inferência fenotípica apresenta cenários diversos, sendo explícita apenas nos Países Baixos e na Eslováquia, que permitem a sua utilização (Samuel & Prainsack, 2018b, 2018a), e em países como a Bélgica e a Áustria onde o seu uso é proibido (Murphy, 2013; Samuel & Prainsack, 2018a). Nos restantes países, o enquadramento legal é de uma grande ambiguidade no que diz respeito à utilização destas ferramentas tecnológicas.

Em 2003 os Países Baixos tornaram-se no primeiro país a regular a utilização de tecnologias de inferência fenotípica, permitindo a inferência do sexo e da origem biogenética a partir de amostras recolhidas em cenas de crime, em casos criminais específicos (Kayser & de Knijff, 2011; Koops & Schellekens, 2008). Em 2012 foram realizadas alterações à lei, permitindo que também fossem realizadas inferências à cor dos olhos (Jong & M'charek, 2017; Koops & Schellekens, 2008).

No Reino Unido, país pioneiro no desenvolvimento dos primeiros testes de inferência fenotípica para detetar a cor de cabelo ruivo, não existe uma regulação explícita que aborde a aplicação destas tecnologias. Deste modo, estas tecnologias podem ser utilizadas, numa lógica de ponderação de caso a caso (Koops & Schellekens, 2008), se aprovadas por uma comissão de ética (Nuffield Council on Bioethics, 2007). Já em França a utilização destas tecnologias era proibida até que, em 2014, foi autorizada no âmbito de um caso criminal em julgamento. Esta decisão gerou algumas controvérsias, mas desde então a inferência da cor da pele, dos olhos e do cabelo passou a ser considerada legal. Complementarmente, existe, em França, um cenário fortemente marcado pela existência de controvérsias relacionadas quer com a presença, quer com as atividades do sector empresarial privado (Vailly, 2017).

Na Alemanha, que até então proibia explicitamente a inferência de características físicas, prevalece um cenário em que se debatem várias propostas de alteração da lei de forma a permitir a utilização de tecnologias de inferência fenotípica (Lipphardt et al., 2016; Murphy, 2013; Samuel & Prainsack, 2018b, 2018a). Entre as propostas em discussão, a possível utilização de técnicas de análise de marcadores de informação sobre a ancestralidade biogeográfica tem gerado debates controversos devido ao peso do

passado histórico deste país. Não obstante, em Maio de 2018, o Estado da Bavaria tornou-se no primeiro a legalizar a aplicação de tecnologias de inferência fenotípica para fins de investigação criminal. Desde então, em Bavaria, passou a ser possível inferir a idade, a ancestralidade biogeográfica, bem como a cor dos olhos, do cabelo e da pele de suspeitos criminais. Também na Suíça decorrem debates e negociações políticas com vista à regulação de tecnologias de inferência fenotípica (Samuel & Prainsack, 2018a).

Na Polónia a regulação apenas menciona a proibição de retenção de informações codificantes do DNA (Samuel & Prainsack, 2018b). Vigora, portanto, um quadro legal ambíguo tanto em relação ao tipo de testes de DNA que podem ser realizados, como aos que são proibidos. Perante este cenário as tecnologias de inferência fenotípica são aplicadas sem suscitar controvérsias e/ou debates públicos. Já na Suécia, não obstante a utilização de tecnologias de inferência fenotípica ser legalmente permitida, não são conhecidos casos da sua utilização (Samuel & Prainsack, 2018b, 2018a).

Por fim, noutros países, tais como Espanha, Suécia e Portugal (Samuel & Prainsack, 2018a; Vidaki & Kayser, 2017), vigora um cenário marcado pela ausência de legislações específicas para a utilização de tecnologias de inferência fenotípica. A legislação existente nestes países refere unicamente a utilização de DNA em sistemas de bases de dados de perfis, a qual remete para a distinção entre zonas do DNA codificante¹⁷ e não codificante.

Não obstante o cenário legal disperso relativamente à (potencial) aplicação destas tecnologias, conhecem-se casos criminais de elevado perfil em que foram utilizadas informações provenientes das tecnologias de inferência fenotípica (M'charek, 2008; Sankar, 2010). Os ataques terroristas ocorridos a 11 de Março de 2004 em Madrid, Espanha (Phillips et al., 2009) constituem um exemplo da sua aplicação. No entanto outros casos são conhecidos em que o seu uso foi considerado mal aplicado (Phillips et al., 2009; Sankar, 2010; Tutton, Hauskeller, & Sturdy, 2014).

Apesar do atual cenário na União Europeia relativamente à legalização e regulação das tecnologias de inferência fenotípica ser bastante disperso e ambíguo, seguindo as tendências europeias noutros campos é possível que a curto/médio prazo haja uma atualização dos quadros legislativos nacionais face à desatualização que neles vigora em

¹⁷ Esta distinção é utilizada sobretudo para diferenciar as regiões do genoma humano onde se considera não existir informação sensível e 'privada' acerca dos indivíduos, as chamadas zonas não codificantes (Wienroth et al., 2014).

relação aos avanços tecnológicos entretanto alcançados (Wienroth, 2018a). Não obstante, a expansão de tecnologias emergentes como sejam a inferência fenotípica terá de enfrentar um cenário onde não só vigoram diferentes concepções de justiça, como os conceitos de privacidade, proporcionalidade e de direitos humanos apresentam diferentes pesos e significados de acordo com os contextos nacionais em que são enquadrados e problematizados. Assim, compreendendo que diferentes epistemologias cívicas se relacionam de forma distinta com questões culturais específicas (Jasanoff, 2004, 2005, 2011) é de esperar que estes processos de alteração de leis e/ou a formulação de políticas nestes domínios, exerçam diferentes impactos nas concepções de justiça e na forma como os direitos e deveres nacionais são concebidos. Compreende-se, portanto, que prevalece na União Europeia uma geopolítica do DNA (Machado, 2019) na qual diferentes cenários políticos, económicos e legais conferem aos Estados-membro posições hierárquicas e de poder desiguais. Estes países apresentam ainda diferentes contextos históricos, culturais e sociais que lhes conferem uma identidade própria na forma como formulam políticas e definem os seus direitos e deveres.

2.2. Abordagens dos estudos legais e sociais da ciência e tecnologia

O desenvolvimento das tecnologias de inferência fenotípica tem sido acompanhado pelo surgimento de diversas controvérsias científicas. Estas resultam sobretudo de debates sobre as suas implicações sociais, legais e éticas (Skinner, 2018a, pp. 2–3) e também da existência de várias deliberações de governação antecipada (Wienroth, 2018a) à sua aplicação.

Resumem-se, nesta secção, os principais momentos que têm marcado o debate em torno da aplicação das tecnologias de inferência fenotípica. Um primeiro momento remonta o ano de 2009 quando dois peritos forenses publicaram um artigo (Kayser & Schneider, 2009) sobre a previsão de características externamente visíveis a partir da análise de DNA. Neste, salientavam as dimensões científicas, legais e éticas em torno dos potenciais usos desta técnica forense para a investigação criminal. Mais tarde, um grupo de cientistas sociais redigiu uma resposta a esta publicação (M'charek, Toom, & Prainsack, 2012) sublinhando a natureza problemática, à luz da aplicação destas tecnologias, da utilização de uma definição forense de populações. Sublinhando o papel que as tecnologias forenses desempenham na construção ativa de identidades genéticas

(Atkinson et al., 2007), destacaram o caráter social do uso de tecnologias, as quais não se podem dissociar de noções socialmente construídas sobre determinados grupos e indivíduos. Na mesma publicação sublinharam ainda que a distinção de populações por via da diferenciação de continentes ou grupos populacionais pode não só fomentar uma extrapolação nas relações atribuídas a estas categorias, potenciando a (re)produção de novas formas de discriminação, como atribuir uma nova roupagem a formas existentes de estigmatização racial e étnica (M'charek et al., 2012).

Alguns anos mais tarde, uma publicação de Manfred Kayser (2015), um perito forense em tecnologias de inferência fenotípica, levou a que um grupo maior de académicos dos estudos socio-legais e da ciência e tecnologia, publicasse na mesma revista, uma resposta em reação às declarações prestadas (Toom et al., 2016). Um dos principais motores deste debate foi a apresentação e problematização das tecnologias de inferência fenotípica enquanto testemunha biológica, isto é, como fonte de maior precisão e confiabilidade comparativamente com o tradicional uso de testemunhas oculares (Kayser, 2015) no sistema de justiça criminal. Os cientistas signatários desta resposta reagiram a estas declarações alertando para a natureza descontextualizada dos resultados destas tecnologias em relação ao crime ocorrido. Sublinharam ainda o caráter problemático que resulta da desconsideração da confidencialidade e privacidade dos dados pessoais dos indivíduos, mesmo que se tratem de características físicas externamente visíveis. Alertaram não só para a privacidade e confidencialidade que deve proteger estes dados pessoais, mas especialmente para a natureza sensível associada à sua divulgação no contexto de investigação criminal. Assim, à luz do artigo publicado anteriormente (M'charek et al., 2012), voltam a sublinhar o potencial destas tecnologias para reproduzir e acentuar a criminalização de determinados grupos populacionais – essencialmente minorias raciais e étnicas (Toom et al., 2016). Por fim, este artigo denunciou a necessidade de expandir os debates éticos em torno das tecnologias de inferência fenotípica para o encontro de equilíbrios entre o progresso científico e as questões práticas associadas à sua implementação (*idem*, 2016).

Entretanto, motivados pelo enorme mediatismo gerado em torno de um caso criminal de elevado perfil¹⁸, decorrem desde 2016 na Alemanha inúmeros debates em

¹⁸ A 16 de Outubro de 2016 foi encontrado em Freiburg o corpo de uma estudante universitária, Maria Ladenburger. Da cena de crime foi recuperado um fio de cabelo e um lenço preto contendo vestígios biológicos que não pertenciam à vítima. O fio de cabelo, longo e de cor preta, apresentava marcas de ter

torno das propostas para alteração da lei com o objetivo de regular o uso de tecnologias de inferência fenotípica no contexto de investigação criminal (Lipphardt, 2018; Lipphardt et al., 2016, 2017). Entre estes, para o contexto da discussão deste tópico, assumem particular relevo algumas contestações que não sendo centradas nas propostas de alteração da lei, absorvem e transparecem o ambiente controverso entretanto levantado (Buchanan et al., 2018; Caliebe, Krawczak, & Kayser, 2018; Caliebe, Walsh, Liu, Kayser, & Krawczak, 2017; Staubach et al., 2017).

Em 2017 e 2018 são publicados na *Forensic Science International: Genetics* dois artigos nos quais os autores argumentam que os resultados da utilização destas tecnologias serão iguais em qualquer contexto populacional, dado que os modelos de previsão utilizados compreendem as diferentes oscilações na prevalência de determinadas características populacionais face a um determinado contexto local (Caliebe et al., 2018, 2017). Também em 2017 e 2018, surgem publicados na *Nature* (Staubach et al., 2017) e na *Forensic Science International: Genetics* (Buchanan et al., 2018) dois artigos científicos, desta feita, apontando limitações aos resultados das tecnologias de inferência fenotípica. Nestes, os autores contestam a robustez destas tecnologias, argumentando que as elevadas probabilidades apresentadas como sendo possíveis obter não consideram, como fator preponderante e influenciador dos resultados, a prevalência dessas mesmas características num determinado contexto populacional (Buchanan et al., 2018; Staubach et al., 2017).

Para além das contestações interdisciplinares e artigos científicos já mencionados, existe um vasto conjunto de literatura produzida por académicos das ciências sociais e legais que, não obstante não incidir exclusivamente sobre inferência fenotípica, abordam

sido parcialmente pintado de louro. A partir dos vestígios recolhidos na cena de crime, foi criado e inserido na base de dados de DNA nacional forense um perfil de DNA que não gerou qualquer correspondência com os que nela estavam armazenados. A recuperação de gravações de videovigilância relativas ao dia do crime permitiu às autoridades locais encontrar, numa estação de transporte local, imagens de um indivíduo cujas características do cabelo se assemelhavam às do fio recolhido na cena de crime. O suspeito foi mais tarde identificado e detido. O seu DNA foi posteriormente recolhido, tendo correspondido com o DNA recolhido na cena de crime. Por fim, a 3 de dezembro de 2016 a polícia anunciou a detenção de um jovem refugiado Afegão. Apesar do DNA não ter constituído um elemento central para a identificação do suspeito, este caso envolveu contornos específicos que foram altamente mediatizados, servindo de catalisador para uma discussão pública que não existia até então. Os debates públicos que se seguiram tiveram repercussões em termos políticos, legislativos e sociais. Tal se deveu não só à preparação de bastidores que a comunidade forense nacional detinha para iniciar uma discussão pública em torno das potencialidades associadas à utilização de tecnologias de inferência fenotípica, mas também às convulsões sociais e políticas na Alemanha relacionadas com a política de acolhimento de refugiados.

e problematizam tecnologias genéticas e/ou tecnologias genéticas emergentes. O seu contributo pode ser sumariado em torno de três grandes dimensões: i) o peso de noções socialmente construídas sobre testes genéticos; ii) questões relacionadas com a confiabilidade e o poder discriminatório associado aos resultados das tecnologias de inferência fenotípica; iii) e as potenciais ameaças que estas tecnologias colocam à privacidade dos dados genéticos.

A primeira dimensão remete para os vários desafios éticos, sociais e legais que as tecnologias de DNA levantam e com a incapacidade destas se dissociarem da influência de noções socialmente construídas e reproduzidas sobre determinados grupos sociais e/ou minorias étnicas (Kruse, 2010). Em particular, os cientistas sociais tendem a descrever as tecnologias genéticas forenses como produtoras ativas de identidades genéticas (Atkinson, Glasner, & Greenslade, 2007; Kruse, 2010a; Machado, Silva, & Amorim, 2010) associadas a noções socialmente partilhadas de categorias étnicas e raciais de determinadas populações (Kruse, 2010, 2013; Lipphardt & Niewöhner, 2007; M'charek, 2008). De forma complementar, também a previsão de características físicas visíveis externamente por via da genética pode acentuar determinadas classificações étnicas e raciais sobre grupos particulares da população (M'charek, 2008). Consequentemente, diferentes académicos têm vindo a argumentar que a utilização de tecnologias genéticas forenses apresenta um risco elevado de renovação de formas de discriminação já existentes (Duster, 2008; Fullwiley, 2008a; M'charek, 2013; Ossorio, 2006), acentuando a criminalização de determinados grupos sociais e étnicos já marginalizados pela ação do sistema de justiça criminal (M'charek, 2008, p. 527; Roberts, 2011).

A segunda dimensão do debate das ciências sociais diz respeito à contestação da objetividade numérica e ao equilíbrio entre a confiabilidade percebida e a confiabilidade real dos resultados das tecnologias genéticas. Esta dimensão relaciona-se com o elevado potencial para originar más interpretações no âmbito dos processos de comunicação e tradução dos resultados das tecnologias genéticas. Embora os resultados das tecnologias de inferência fenotípica relativos à previsão de determinadas características possam ser apresentados com uma precisão de 95%, na prática, conforme expõe a citação que se segue, esses mesmos resultados podem traduzir-se numa probabilidade 50%/50% devido à diferente representação de grupos étnicos e minoritários dentro de conjuntos populacionais mais amplos (Lossau, 2017; Staubach et al., 2017):

Num determinado local vivem 1000 pessoas de pele clara e 20 de pele escura. Após a ocorrência de um homicídio, a análise do DNA dos suspeitos sugere

que estes têm pele escura. A probabilidade atribuída ao grau de certeza desta informação é de, no máximo, 98%. No entanto, uma vez que os 2% das 1000 pessoas com pele clara ainda constituem um grupo relativamente grande de "suspeitos" – as pessoas de pele escura-, a probabilidade de o suspeito ser de pele escura é de 50:50¹⁹ (Lossau, 2017)

Não obstante a primeira e segunda dimensões reproduzirem alguns argumentos referidos anteriormente no contexto das contestações entre geneticistas forenses e cientistas sociais, elas surgem aqui duplicadas demonstrando o seu peso e problematização mais vasta, por um conjunto de autores, dentro e fora do campo das tecnologias de inferência fenotípica.

Por fim, a terceira dimensão das implicações éticas e sociais destas tecnologias compreende os seus potenciais efeitos na privacidade dos indivíduos e dos seus dados genéticos. A este respeito emergem duas questões principais. A primeira incide sobre os debates em torno da natureza privada das características físicas visíveis externamente. Enquanto alguns autores defendem que o conceito de privacidade deve ser compreendido à luz de uma conceção ampla, na qual se considera a natureza dos dados relativos às características físicas externamente visíveis (Toom et al., 2016; R. Williams & Wienroth, 2014a), outros contestam a privacidade destes dados, alegando que estas características podem ser vistas e (re)conhecidas por qualquer pessoa (Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2012). O conceito de privacidade, compreendido de forma ampla deve conferir aos indivíduos e aos grupos auto liberdade para “determinar quando e em que circunstâncias aceitam que as suas informações sejam comunicada a outros²⁰” (Westin, 1967, p. 7). Na medida em que já é possível mobilizar tecnologias da genética forense para comparar a informação que os indivíduos declaram com a informação genética (Kayser, 2015), a segunda questão diz respeito à (inter)relação entre o direito à privacidade genética e à autodeterminação identitária (Heinemann, Helén, Lemke, Naue, & Weiss, 2015; Heinemann & Lemke, 2014; Toom et al., 2016). No que diz respeito às considerações sobre a privacidade dos cidadãos, as tecnologias de inferência fenotípica suscitam preocupações similares às já debatidas na literatura face à expansão do uso de bases de dados de perfis de DNA, nomeadamente no que diz respeito ao seu uso enquanto instrumento de vigilância genética (Brayne, 2017; Pike, 2015; Roberts, 2011; Scudder, McNevin, Kelty, Walsh, & Robertson, 2018a; R. Williams & Johnson, 2004a).

¹⁹ Tradução da própria.

²⁰ Tradução da própria.

As tecnologias de inferência fenotípica podem ser mobilizadas, mediante determinadas circunstâncias, para comparar as informações declaradas pelos indivíduos com a sua informação genética (Kayser, 2015). Este potencial uso levanta diversas questões éticas no diz respeito às (inter)relações entre o direito à privacidade genética e à autodeterminação identitária (Heinemann et al., 2015; Heinemann & Lemke, 2014; Toom et al., 2016). A este respeito, Richard Tutton *et al.* (2014) relembra-nos da apropriação destes instrumentos tecnológicos para fins de governabilidade do crime. Os autores discutem a implementação de um projeto piloto, intitulado *Human Provenance Pilot Project* – Projeto piloto de proveniência humana, entre 2009-2010, no qual a Agência de Fronteiras do Reino Unido recorreu a testes de ancestralidade genética e de testes a isótopos²¹ para atestar a veracidade das declarações de nacionalidade de requerentes de asilo naquele país. Não obstante o encerramento deste projeto piloto, a sua existência, ainda que por tempo limitado, relembra-nos da importância de considerar os impactos destas tecnologias em termos de privacidade, garantindo conformidade legal e confiança pública no uso de tecnologias genéticas (Scudder et al., 2018a). Por outro lado, relembra-nos da maior vulnerabilidade a que estão sujeitos determinados grupos populacionais.

As seções seguintes problematizam outras temáticas controversas no âmbito das quais as fronteiras entre a ciência e a sociedade também se têm vindo a construir.

2.2.1. As interrelações da raça e da genética: (in)visibilidades da inferência fenotípica²²

O presente tópico explora as interrelações entre os conceitos de raça, etnia, população, ancestralidade, nacionalidade e pertença em ambos os campos forense e médico, dando a conhecer a sua evolução e relação com o objeto de estudo em análise. Compreendendo a evolução destes conceitos no campo da genética, esta seção fornece

²¹ A realização de testes a marcadores isótopos procura explorar presença de traços distintivos nos corpos dos indivíduos, neles expressos pela influência dos diferentes ambientes nos quais estes viveram (Tutton et al., 2014, p. 744).

²² Este tópico contém parte da discussão teórica já publicada em: Queirós, F. (2019). The visibilities and invisibilities of race entangled with forensic DNA phenotyping technology. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 68(101858), 1–7. <https://doi.org/10.1016/L.JFLM.2019.08.002>

ferramentas teóricas, fundamentadas empiricamente, para uma análise crítica das (in)visibilidades da raça em torno das tecnologias de inferência fenotípica.

A invocação da raça e da etnia gera, ainda nos dias de hoje, inúmeras controvérsias dados os múltiplos significados que estes conceitos transmitem, relacionados não só com a identificação de determinadas características tradicionais, culturais e identitárias da vida humana mas também com os significados históricos, políticos e sociais atribuídos às noções de pertença e de descendência (Bliss, 2012; Fullwiley, 2007, 2008b, 2015; M'charek, 2000; M'charek et al., 2014a, 2014b; Skinner, 2012, 2018a).

Historicamente vinculados a debates controversos no campo da biomedicina e da genética (Chow-White & Duster, 2011; Fujimura & Rajagopalan, 2011; Fullwiley, 2008a, 2008b; Ossorio & Duster, 2005; Wallace, 2005), desenvolvimentos recentes no campo da genética forense direcionaram de novo o foco de atenção científica para os conceitos de raça, etnia, biologia, ancestralidade e população. A sua ausência presente (M'charek et al., 2014a) é explorada no contexto desta tese problematizando as suas conexões com ferramentas tecnológicas disponíveis no campo forense para inferir um conjunto de características visíveis, isto é, raciais e de informações acerca da ancestralidade biogeográfica.

O fim do Projeto do Genoma Humano²³ trouxe consigo o anúncio, disseminado mundialmente, do fim da raça enquanto categoria biológica. No entanto, a partir desse momento, a investigação genômica testemunhou uma reviravolta imprevisível com o retorno da raça enquanto principal foco de investigação (Bliss, 2012; Duster, 2003, 2015). Desde então vários autores têm dedicado o seu trabalho a seguir e compreender as ações subsequentes deste renovado interesse na raça (Bliss, 2012; Duster, 2003, 2015; Fullwiley, 2015). Entre outras descobertas, o seu trabalho deu a conhecer utilidade, reconhecida por muitos geneticistas, do uso de categorias raciais para medir e melhorar disparidades no campo da saúde. Entre estes, o trabalho de Duanna Fullwiley no campo da fármaco-genética revelou o modo como os geneticistas mobilizavam, de forma acrítica, categorias de raça no seu trabalho, reconhecendo-lhes alguma validade genética (Fullwiley, 2007, 2008b). Embora motivados pela ambição de diminuir disparidades no

23 O Projeto do Genoma Humano constituiu um consórcio internacional criado com o objetivo de sequenciar e mapear os genes que compõem o genoma humano. Para mais informações acerca do Projeto do Genoma Humano consultar: <https://www.genome.gov/human-genome-project/What>.

campo da saúde, o trabalho de Fullwiley revelou que quando comunicam sobre o seu trabalho e/ou apresentam os seus resultados, os geneticistas transmitem associações potencialmente perigosas entre a genética e a raça (Fullwiley, 2008b, 2015). Desde modo, não obstante o objetivo das suas investigações ser o de diminuir as desigualdades no campo da saúde, a racional da medicina e da raça presente nos seus processos de investigação, apresentam um elevado risco de aumentar as desigualdades e a estigmatização de minorias étnicas (Fullwiley, 2007). Também Catherine Bliss se debruçou sobre a forma como geneticistas compreendem e fazem sentido da raça nas ciências genómicas. No entanto, encontrou um grupo de cientistas de elite com um novo *ethos* científico, comprometido e politicamente consciente das implicações sociais que o seu trabalho envolve (Bliss, 2012, pp. 4–7).

Revelando que também dentro da ciência o uso de uso de categorias raciais e étnicas não é consensual, gerando diferentes posicionamentos dentro daquela que é uma discussão mais ampla sobre o foco na diferença *versus* o foco na semelhança (Fujimura & Rajagopalan, 2011), são conhecidos esforços para evitar o uso da raça, enquanto categoria, na investigação genómica (Fujimura & Rajagopalan, 2011; Schwartz-Marín & Wade, 2015). Joan Fujimura e Ramya Rajagopalan (2011) procuram compreender de que forma e em que circunstâncias é que categorias de grupo se sobrepõem com categorias sociais de raça. As autoras verificaram, por um lado, um posicionamento dos médicos geneticistas contra a utilização e publicação de *clusters* de indivíduos agrupados com base em critérios de variação genética, admitindo apenas a sua utilização para a realização de testes de qualidade. Conforme explicam, ao se basearem em diferenças com base no DNA dos indivíduos, as quais representam menos de 1% do genoma, a utilização destes *clusters* não apenas lhes dá destaque, como a sua publicação pode induzir a interpretações erradas. A convicção destes cientistas que o uso de categorias raciais em investigação genética conduz a práticas de má ciência (2011, p. 22) originou a procura de novas ferramentas tecnológicas, nomeadamente de *software* informático, que lhes permitisse realizar o seu trabalho sem recorrer a categorias raciais e étnicas. No entanto, apesar do esforço imputado na tentativa de re-concetualizar o genoma humano, o carácter obscuro e instável da raça manifestou-se com o surgimento de novas geografias racializadas do genoma (Fujimura & Rajagopalan, 2011, p. 21). Consideram as autoras deste estudo que enquanto continuarem a ser atribuídas categorias de ancestralidade para explicar a aglomeração de indivíduos com base na existência de variações genéticas semelhantes, permanecerá o risco de associação com questões raciais. Estas técnicas suscitam, deste modo, grandes

controvérsias na medida em que operam num campo que cruza o domínio da objetividade científica com alguma ambiguidade conceptual.

Embora encontremos dentro do campo das ciências genómicas um reconhecimento das ambiguidades do conceito de raça, incorporado quer com diferentes significados sociais e políticos, quer com diferentes preocupações éticas em torno das implicações do seu uso (Bliss, 2011, 2012), a investigação do genoma humano continua a utilizar categorias raciais como pontos de entrada em diversos domínios (M'charek, 2000). Consta-se, portanto, uma dualidade: as ciências genómicas têm vindo a perpetuar uma invocação da raça e da etnia e, simultaneamente, a sua ocultação.

No que compreende as aplicações no campo da genética forense, existe uma preocupação premente em termos de impactos no sistema de justiça criminal (Cole & Lynch, 2006; Machado & Granja, 2019) provenientes da tendência crescente de cientificação do trabalho policial (Cole & Lynch, 2006; Ericson & Shearing, 1986; Innes et al., 2005) e das articulações entre raça, etnia e aspetos de carácter biológico dos suspeitos (Duster, 2003; Skinner, 2012, 2018b). O uso de informações raciais por parte das forças policiais e também no sistema de justiça criminal tem sido alvo de vários estudos (M'charek et al., 2014b; Machado & Granja, 2019; Machado & Prainsack, 2014; Slabbert & Heathfield, 2018). Skinner (2012, 2013, 2018a, 2018b), Duster (2003, 2004, 2006), M'charek (2009, 2010, 2013) e Ossorio (2006) são alguns dos académicos que se têm dedicados ao estudo da racialização (referência explícita de raças e etnias) (Skinner, 2018a, p. 8) e da discriminação social no sistema de justiça criminal. Problematizando as questões raciais no campo da genética forense, o uso de bases de dados forenses de DNA tem sido amplamente criticado atendendo à desproporção e sobre-representação de determinados grupos sociais (Duster, 2004; Nuffield Council on Bioethics, 2007; Ossorio & Duster, 2005; Skinner, 2013), nomeadamente de população reclusa (Machado & Prainsack, 2014) e de minorias étnico raciais (M'charek, 2013; Skinner, 2013). O desenvolvimento recente de tecnologias inovadoras no campo forense tem trazido novas dimensões aos debates existentes sobre as relações da raça e da genética (M'charek, 2008, 2013; Skinner, 2018b, 2018a; Slabbert & Heathfield, 2018).

As tecnologias de inferência fenotípica traduzem informações fenotípicas e marcadores de ancestralidade genética em categorias de diferença consideradas como geneticamente partilhadas por diferentes grupos populacionais ao longo do tempo. Dado que as previsões de bioancestralidade geográfica resultam da diferenciação da população com base em grupos continentais ou em grupos populacionais, associações entre estes e

categorias de raça e etnia são frequentemente realizadas (Fujimura & Rajagopalan, 2011; Nuffield Council on Bioethics, 2007; Slabbert & Heathfield, 2018) e racializadas (Skinner, 2018a).

O uso que estas tecnologias fazem da ancestralidade biogeográfica e de marcadores de ancestralidade baseia-se num sistema que agrega, organiza, classifica e interpreta os dados genéticos recorrendo a categorias continentais de população. Representa portanto um produto científico construído a partir de classificações raciais (Gannett, 2014), num processo também designado de construção bio-logística da raça (Fullwiley, 2008b, p. 699). Conforme expõe Fullwiley: “Os marcadores informativos de ancestralidade surgiram como um produto de investigação desapaixonado que supostamente se eleva acima das práticas subjetivas de racializar os fenótipos dos outros²⁴” (2008b, pp. 699–700).

Existe nas tecnologias de inferência fenotípica uma presença ausente da raça, (M’charek et al., 2014a) que resulta não só da ambiguidade das categorias utilizadas para classificar as populações suspeitas (M’charek, 2013, 2016b), mas também dos processos performativos sobre o qual esta se constrói social e politicamente (M’charek, 2016b). Nestes processos, o DNA surge como uma parte integrante de um grande coletivo articulado (M’charek, 2008), isto é, constitui parte de uma “rede heterogénea de relações que integra, numa configuração fluída, tanto seres humanos como não humanos²⁵” (M’charek, 2008, p. 521). Mais importante, a agência deste coletivo produz diferentes factos dependendo do modo como é traduzido e performado pelos diferentes atores que compõem o sistema de justiça criminal (M’charek, 2008, 2013; Skinner, 2018a). A raça encontra-se, portanto, ausente e invisibilizada nos discursos científicos e oficiais, mas presente em diversas práticas no mundo social.

São conhecidos esforços por parte de alguns cientistas que trabalham com tecnologias de inferência fenotípica para dissociar a ancestralidade biogeográfica do conceito de raça, argumentando que os resultados desta técnica nem sempre traduzem traços partilhados de aparência física (Kayser & Schneider, 2012, p. 18). Esta perspetiva tem sido, no entanto, fortemente contestada por académicos de diversas áreas. Estes argumentam, por um lado, que as técnicas utilizadas para inferir características de

24 Tradução da própria.

25 Tradução da própria.

aparência física incorporam, desde logo, na sua base, determinadas classificações étnicas e raciais (M'charek, 2008) que resultam de um processo de agregação dos dados dos indivíduos com base na conceção de que estes partilham determinadas características ou um traços físicos visíveis. Tal significa, no contexto de investigação criminal, que os indivíduos são agrupadas no que se pode designar de “população suspeita racializada” (M'charek, 2008, p. 527). Por outro lado, sublinham ainda que os sentidos e significados sociais atribuídos à ancestralidade e à expressão física de determinadas características podem legitimar a atribuição de classificações étnicas e raciais sobre determinados grupos populacionais (Ossorio, 2006). Estas novas formas de discriminação racial traduzem não só a possibilidade destas tecnologias contribuírem para o reforço da estigmatização de determinados grupos, potenciando ainda um aumento da sua vulnerabilidade enquanto alvo de suspeição criminal (Duster, 2008; M'charek, 2013; Ossorio, 2006). Assim, se por um lado alguns cidadãos conseguem manter a sua individualidade, outros serão mais facilmente associados a determinados grupos populacionais e/ou étnicos. Existem, deste modo, grupos populacionais minoritários mais vulneráveis e grupos populacionais minoritários mais permeáveis à discriminação e estigmatização social (Queirós, 2019).

Argumentando a importância da realização de mais estudos empíricos, Vailly (2017) salienta a ambiguidade do conceito de origem sobre o qual recaem diferentes usos e interpretações. Por um lado, as tecnologias de inferência fenotípica têm subjacente uma lógica que enfatiza que as diferenças entre indivíduos passam entre gerações (hereditariedade), atribuindo centralidade à forma como estas se manifestam e podem ser visíveis no corpo (aparência). Este modo de pensar permite propagar a ideia de que determinados constructos sociais, como a raça e a etnia, constituem diferenças biológicas. A natureza sensível desta configuração agrava-se pela potencial disseminação destas informações em bases de dados compiladas pelos laboratórios que utilizam estas tecnologias e/ou ainda pela transferência de responsabilidade para a polícia que a sua utilização requer. Um outro aspeto salientado pela autora face ao conceito de origem diz ainda respeito à sua relação com o contexto nacional. Na medida em que a noção de identidade se encontra reduzida à ideia de pertença a um determinado grupo populacional, estes instrumentos tecnológicos proporcionam a possibilidade de reconhecimento por via da discriminação destes mesmos grupos (Vailly, 2017).

Contrariamente a outras tecnologias forenses que operam pela individualização, identificando o sujeito a quem uma determinada amostra biológica pertence, as tecnologias de inferência fenotípica, atuam através de processos de coletivização da

suspeição (Fujimura & Rajagopalan, 2011; Helena; Machado et al., 2019; Helena Machado et al., 2012; MacLean, 2013; Murphy, 2013; Shriver et al., 2005; Slabbert & Heathfield, 2018). Estas técnicas organizam e agregam os indivíduos em grandes grupos que, com base na semelhança de determinadas características genéticas, passam a ser designados de população suspeita. Desta forma, o alvo não é o indivíduo cujo material biológico se encontra sob análise, mas sim o grupo populacional que partilha consigo os mesmos traços (raciais) de aparência física (M'charek, 2008, p. 525). Esta constitui uma dimensão de análise importante, uma vez que levanta o debate sobre como a ciência, através de tecnologias genéticas, contribui para uma renovação dos processos pelos quais se mantêm e perpetuam a reprodução de desigualdades sociais sobre determinados grupos populacionais vulneráveis.

Se analisado o panorama político neoliberal contemporâneo observamos tentativas sucessivas de contornar as questões raciais procurando desde logo a sua substituição por outras expressões com um significado aproximado: etnia, identidade nacional, cultural e religiosa. As consequências desta estratégia são profundas, traduzindo-se não só num aumento da ambiguidade em torno destes conceitos, mas também na existência de práticas racistas invisibilizadas sob a máscara de políticas que alegadamente procuram promover a sua abolição (Goldberg, 2008 *apud* M'charek et al. 2014, p.462). A ausência presente da raça (M'charek et al., 2014a) pode assim ser compreendida de duas formas: 1) normativamente, procurando uma abolição discursiva de determinados termos dada a associação que ainda persiste entre estes termos e a memória de períodos históricos passados que remetem para o colonialismo e o eugenismo. Esta tentativa de abolição falha, na medida em que a raça e as questões raciais continuam a emergir sob as mais diversas formas nas sociedades europeias (M'charek et al., 2014a); e 2) metodologicamente, pela forma como se articula e performa com questões e conceitos do presente e do passado que também tendem a ser excluídos e invisibilizados – *othered* (M'charek et al., 2014b).

O trabalho desenvolvido nesta tese compreende e procura refletir sobre a influência do passado e da história da Europa na compreensão das contingências e inconsistências que envolvem as questões raciais (2014, p. 463) no momento presente e nos seus potenciais futuros. Estas permitem compreender, por um lado, as relações e ramificações desta problemática com questões de gestão e controlo de populações. Por outro, torna evidente as consequências do pensamento hegemónico da Europa ocidental que tende a produzir uma narrativa simplificada em torno destas questões (2014, p. 464).

Partindo do reconhecimento destas lacunas, M'charek e colegas (2014a) sugerem que se compreendam e abordem as questões raciais através de uma abordagem topológica da raça, apreendida pela forma como os diferentes componentes (a)parecem apresentados, como se fossem inseparáveis uns dos outros – o DNA, a cor, a ancestralidade. Na medida em que diferentes práticas fazem surgir diferentes concepções de raça, as representações topológicas de raça requerem, por um lado, que estes fenómenos sejam compreendidos tendo em conta a sua especificidade. Por outro, afirmam que esta forma de compreensão da raça permite captar a sua ausência presente na Europa (2014a).

Por fim, no que diz respeito às principais tendências de debate nos EUA e na Europa, destaca-se uma visibilidade díspar em relação ao interesse no estudo das (inter)relações entre ciência, tecnologia e raça. Apesar de constituírem um fenómeno histórico que se expressa globalmente, até recentemente, a problematização dos fenómenos raciais encontrava-se centralizada no contexto americano (M'charek et al., 2014a, p. 461). Quer pela associação que ainda persiste no contexto europeu relativamente a períodos históricos passados, que remetem para as épocas coloniais e eugénicas, só recentemente encontramos na Europa uma problematização das questões raciais em articulação com tecnologias de identificação criminal.

2.2.2. Materialização dos corpos criminais

As ferramentas tecnológicas das ciências forenses caracterizam-se pelo uso de uma linguagem digital própria (Jones, 2000), binária (Aas, 2006), adotada por se entender que facilita a comunicação entre vários interlocutores e países, permitindo assim ultrapassar as barreiras linguísticas que existem nas diferentes comunidades de prática que as mobilizam (Star, 2010).

Desde que é recolhido um vestígio de DNA numa cena de crime, este circula e passa por diversos atores e procedimentos que o tornam tanto num objeto de vigilância, como numa fonte de identificação (Lyon, 2001). Os perfis de DNA constituem e representam o resultado de um processo de purificação, objetificação e materialização dos corpos dos indivíduos (R. Williams & Johnson, 2004a, p. 12). Permitem a observação e mensuração enquanto código, fonte de informação direta, estandardizada e objetiva (Aas, 2006, p. 154; Lynch et al., 2008) passível de recolher informações e classificar os indivíduos (Van Der Ploeg, 2005). As tecnologias de inferência fenotípica materializam os corpos

criminais através de duas dimensões que se interrelacionam: por via da representação estatística (Aas, 2006) e pela ação de um coletivo articulado de atores e objetos (M'charek, 2008).

A primeira dimensão de materialização dos corpos diz respeito à problematização e expressão estatística dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica. Por resultarem da combinação de um vasto conhecimento no âmbito de estudos biomédicos, populacionais e estatísticos (Vailly, 2017), os resultados destas tecnologias são expressos recorrendo a estratégias que procuram simplificar sua a complexidade. O desenvolvimento e aplicação das tecnologias de inferência fenotípica apenas é possível devido à existência de grandes bases de dados populacionais que foram construídas ao longo dos anos. Nestas, os diversos grupos populacionais surgem classificados a partir de categorias que traduzem várias configurações genéticas de diferença (Atkinson et al., 2007; Bliss, 2011, 2012; Fullwiley, 2015; M'charek, 2008). Desconhece-se, no entanto, a metodologia utilizada no contexto destes processos e os mecanismos de classificação adotados na atribuição de uma determinada designação a cada um dos grupos populacionais classificados. Os resultados destas tecnologias surgem assim expressos através de representações estatísticas e probabilísticas, simplificando e simultaneamente camuflando a complexa compreensão em torno dos seus processos de construção. Conforme já referido, os resultados destas tecnologias são por vezes apresentados sem que seja realizada uma adequação relativamente à prevalência de determinadas categorias num dado contexto populacional (Lossau, 2017; Staubach et al., 2017). A complexidade dos cálculos estatísticos envolvidos na construção dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica torna-os suscetíveis a uma maior incerteza. Por outro lado, estudos empíricos realizados em França revelaram que esta estratégia de enunciação dos resultados permite que determinados atores acautelem um certo grau de comprometimento em relação aos resultados apresentados (Vailly, 2017, p. 13).

A segunda dimensão de materialização diz respeito à ação de um coletivo articulado de atores e objetos que operam em torno destas tecnologias. As tecnologias de inferência fenotípica resultam da ação de uma rede de interações com outros atores, humanos e não humanos – objetos, tecnologias e instrumentos - que vai ganhando diferentes formas (Latour, 1996) e com os quais passam a estar intrinsecamente conectadas. Constituem assim uma forma diferenciada de materializar os corpos, de os compreender e interpretar.

Olhar para os corpos a partir das destas lentes significa assumir a sua divisão em diferentes partes (Latimer, 2013) e a sua informatização (Van der Ploeg, 2005). Significa

ainda que se encare a sua transformação em diferentes padrões de informação e representação estatística, bem como a desapropriação das narrativas que até então os constituíam (Aas, 2004). Ao mesmo tempo que os desapropria do seu carácter social, as tecnologias de inferência fenotípica atribuem aos corpos vigiados novas vozes e narrativas, genético-determinísticas, corroendo gradualmente a conceção do indivíduo enquanto pessoa (Latimer, 2013). Não obstante, existem ainda outros marcadores socioculturais que de igual modo exercem influência e modificam os corpos produzidos, mas que nesta conceção estritamente biológica e biologizante dos indivíduos (M'charek, 2008) se encontram invisibilizados e/ou a ser ignorados.

As tecnologias de inferência fenotípica são operadas pela ação complexa de diversos instrumentos e atores, em diferentes contextos sociopolíticos, compondo o que M'charek designa de um coletivo articulado (2008). O coletivo articulado constitui, portanto, o resultado de um aparato forense, composto por atores e por diferentes objetos. Neste contexto, o DNA passa a figurar um objeto normativo que é ativado e articulado consoante o aparato criado em seu torno. Contrariando a ideia de singularidade, estes objetos tornam-se coletivos pela forma como integram uma rede heterogénea de relações. Depreende-se, desde modo, que a normatividade destas tecnologias, que se estende às características físicas e informações sobre ancestralidade biogeográfica inferidas, se torna dependente do contexto onde as mesmas são aplicadas. Deste modo, reforça a autora, o coletivo articulado constitui uma entidade que não é fixa, nem estável (2008, p. 521).

Dentro deste coletivo diferentes elementos operam. Os media, por exemplo, integram este coletivo articulado quer pela cobertura mediática e sensacionalista com que retratam a criminalidade, quer pela influência que exercem na opinião pública. Detêm um poder suficientemente forte em determinados contextos, tanto para provocar alterações nas estratégias dos órgãos responsáveis pela prevenção e combate à criminalidade – tais como um endurecimento das leis e das medidas de prevenção e de intervenção (Machado & Santos, 2009) –, como para legitimar políticas de ‘gestão’, vigilância e controlo de determinadas populações à distância e a sua “demonização” (Cunha, 2008). Desta forma, os media constituem-se num importante motor daquilo que alguns autores definem como pânico moral²⁶, isto é, uma reação coletiva consequente a uma ameaça, que pode ser real

²⁶ Para uma reflexão mais aprofundada do conceito de pânico moral consultar Garland (2008), Cohen (2002), Goode e Ben-Yehuda (1994).

ou imaginada, aos valores de uma sociedade, ou um sintoma de que o seu sistema de valores se está a deteriorar (Garland, 2008).

Na medida em que permite estabelecer relações entre um vestígio de uma cena de crime e um corpo, a materialidade, característica usualmente atribuída à ciência forense, constitui não apenas uma característica da produção da prova de DNA (Kruse, 2010, p. 364), mas sim uma atividade co-construída em *continuum* por diversos atores e contextos sociais. No entanto, na medida em que este é um processo que emerge de um aparato forense, em vez da materialidade do corpo deve antes falar-se da sua materialização (*idem*, 2010, p. 366). Esta materialização é exercida não somente sobre os corpos criminais, mas também sobre os crimes e as próprias vítimas (*idem*, 2010, p. 371).

A mobilização que Kruse (2010) faz do conceito de aparato encontra-se sedimentada nalgumas perspetivas das teorias feministas sobre o corpo. A autora recorre à teoria feminista de Karen Barad, defendendo que “é impossível separar a epistemologia e a ontologia, ou o observador e o observado. Em vez de um observador que olha a ‘natureza’, Barad vê um aparato – composto por corpos, tecnologias, normas, ideias – que produz um fenómeno: ‘o sítio onde matéria e significado se encontram’”²⁷ (Barad, 1996 *apud* Kruse, 2010, p. 365).

Os conceitos de aparato, corpo e materialização são mobilizados no contexto desta tese com o intuito de compreender de que forma a fragmentação e tecnologização dos corpos, compreendidas à luz dos processos que compõem as tecnologias de inferência fenotípica, integram um aparato biopolítico maior. Como referido anteriormente, apesar das suas raízes no mundo material, as ciências forenses são compostas por e relacionam-se de forma complexa com diversas práticas, dimensões, atores e objetos, produzindo determinadas construções de sentido acerca dos corpos criminais, as quais não devem ser ignoradas na compreensão da prova forense e dos impactos sociais da sua ação (Kruse, 2010). Na medida em que se encontram relacionadas com diferentes práticas – e como tal, podem sofrer alterações de prática para prática – torna-se redutor conceber as tecnologias de inferência fenotípica simplesmente enquanto veículo de progresso do conhecimento científico. Atendendo à forma como se interrelacionam com diferentes dimensões fora do laboratório, estas tecnologias devem ser compreendidas como tecnologias-em-prática (Timmermans & Berg, 2003, pp. 108–109). Por outro lado, apesar

²⁷ Tradução da própria.

de não serem, por si mesmas, construtoras das categorias que mobilizam, as tecnologias de inferência fenotípica reforçam-nas, potenciando uma perpetuação da vigilância sobre os indivíduos sobre os quais estas categorias recaem. Deste modo, embora não exclusivos da ação destas tecnologias, os processos pelos quais estas operam não só reproduzem as categorias utilizadas, atribuindo-lhes novos significados, como também conferem um sentido biológico às categorias sociais existentes (Schwartz-Marín & Wade, 2015, p. 888; Skinner, 2018a). É, portanto, por via destes processos que o poder tecnológico vigilante pode potenciar, acentuar e/ou perpetuar situações de desigualdade e vulnerabilidade social sobre determinados grupos populacionais. Deste modo, ao mesmo tempo que revela as interrelações entre a tecnologia e a sociedade, a compreensão desta realidade empírica permite observar a desadequação e insuficiência das abordagens dicotómicas a estes fenómenos. Na medida em que coexistem nas várias práticas que as relacionam com a sociedade, a normatividade e a política não podem continuar a ser analisadas separadamente, isto é, como estando restritas ou às tecnologias ou aos contextos onde estas se desenvolvem (M'charek, 2008, p. 527).

2.2.3. Controvérsias científicas e a construção de fronteiras

O desenvolvimento das tecnologias de inferência fenotípica tem vindo a ser realizado não apenas pela comunidade da genética forense em institutos forenses, mas também por empresas privadas (R. Williams & Wienroth, 2014a) que, ligadas ao à biotecnologia, começaram a desenvolver os seus próprios produtos. Deste modo, o grande crescimento que o setor privado tem vindo a registar neste campo vem agudizar as preocupações éticas e sociais relacionadas com as consequências imprevisíveis das crenças na infalibilidade dos testes genéticos na previsão de características biogenéticas de suspeitos criminais.

A presente tese analisa criticamente estes processos a partir do modo como as controvérsias associadas ao desenvolvimento e aplicação destas tecnologias no campo da investigação criminal emergem nos discursos de atores que pertencem a diferentes mundos sociais (Bowker, Timmermans, Clarke, & Balka, 2015; M'charek, 2016b): profissionais envolvidos em atividades de cooperação judicial e policial, geneticistas forenses, membros de órgãos de investigação criminal, legisladores, membros de organizações não governamentais e/ou direitos humanos, membros de entidades de

supervisão/regulação, professores universitários/investigadores, profissionais a trabalhar em empresas privadas e profissionais que trabalham para meios de comunicação social. Para tal, procurou inspiração nalguns princípios teórico-metodológicos da teoria do Ator Rede, em particular, no aporte desta na análise das controvérsias científicas (Ruck, 2016; Schouten, 2014; Venturini, 2010, 2012).

Com o objetivo de compreender de que forma é que os atores envolvidos em controvérsias sociotécnicas se vão demarcando e estabelecendo diferentes tipos de fronteiras simbólicas, mobiliza-se o conceito de trabalho de fronteira (Alonso González, 2016; Gieryn, 1983; Vuolanto, 2015).

No sentido mais tradicional da palavra, a fronteira representa um espaço de demarcação e de distinção a partir de uma lógica binária, diferenciando o que está dentro do que está fora; por exemplo, o que é ciência do que, comparativamente, é classificado como não-ciência. Segundo esta definição, a fronteira representa um espaço de separação e de demarcação de diferença(s). Por outro lado pode configurar-se enquanto uma representação metafórica (B. Santos, 2000), um espaço de produção e (co)construção dessas mesmas linhas diferenciadoras, colocando em causa essas demarcações (Ribeiro, 2005).

A presente tese mobiliza o conceito de trabalho de fronteira, proposto por Thomas Gieryn (1983), na compreensão da gestão que diferentes grupos de atores fazem das suas expectativas sobre as tecnologias de inferência fenotípica. Tal como remete a sua definição, este conceito constitui e é analisado enquanto “... estilo retórico comum na ‘ciência pública’, no qual os cientistas descrevem a ciência, para o público e para potenciais autoridades, procurando ampliar os seus recursos materiais e simbólicos ou defender a sua autonomia profissional²⁸” (Gieryn, 1983, p. 782). A lente teórica que a abordagem deste conceito confere à análise das tecnologias de inferência fenotípica permite explorar os mecanismos mobilizados pelos diferentes grupos de profissionais no estabelecimento de demarcações simbólicas e de fronteiras entre si. Permite compreender quer os momentos em que determinados grupos de profissionais reclamam superioridade simbólica relativamente ao seu conhecimento e trabalho (Ruck, 2016, p. 696), quer os processos de negociação da natureza e dos limites das suas responsabilidades.

28 Tradução da própria.

(Co)existem diferentes significados e sentidos atribuídos por atores de diferentes áreas científicas (Knorr-Cetina, 1999) em relação às tecnologias de inferência fenotípica. O conceito de trabalho de fronteira permite observar os mecanismos que diferentes grupos de profissionais mobilizam para: i) proteger a autonomia profissional e o nível de especialização do trabalho que desenvolvem; ii) monopolizar a sua autoridade, demarcando-se de atividades intelectuais desenvolvidas por outros grupos e/ou noutros contextos. No que compreende o domínio da ciência, este mecanismo materializa-se na construção de fronteiras que classificam outras atividades intelectuais como “não-ciência”, “pseudo-ciência” ou “má ciência; e iii) e expandir a autonomia e autoridade epistémica em domínios que começam a ser alvo de apropriação e/ou reivindicação por outros campos científicos. (Gieryn, 1983, p. 782). Conforme expõe Gieryn, estas dimensões expressam-se de forma heterogénea, quer entre diferentes domínios científicos, quer dentro de determinadas disciplinas, correntes e/ou ideologias (1983, p. 792).

Tomando inspiração no trabalho de Albert e colegas e de Vuolanto (2009; 2015) em áreas de conhecimento sobre saúde, esta tese procurou integrar na análise das controvérsias associadas ao desenvolvimento e aplicação das tecnologias de inferência fenotípica aspetos mais amplos relacionados com o poder económico e político na ciência, com as dinâmicas de poder que existem em cada campo científico, com os processos de hierarquização e com as tensões de advém da existência de diferentes culturas epistémicas (Albert et al., 2009; Knorr-Cetina, 1999).

A perspetiva da análise das controvérsias científicas permite captar várias dimensões intrínsecas ao próprio processo de construção de conhecimento científico em torno das tecnologias de inferência fenotípica. O processo de validação das tecnologias de inferência fenotípica, por exemplo, encontra-se envolto em controvérsias que decorrem, em parte, da falta de procedimentos de standardização dos métodos no que diz respeito à produção de conhecimento científico (Derksen, 2000, 2003, 2010). Este é um processo que se rege por um sistema de publicação de resultados em revistas científicas de elevado impacto, onde biólogos, geneticistas, investigadores de diversas áreas submetem os seus trabalhos de investigação a um processo de avaliação realizado através de um sistema de revisão por pares. No entanto, o processo de validação dos métodos científicos não é o mesmo em todos os contextos. Devido à sua natureza comercial, as empresas privadas que comercializam tecnologias de inferência fenotípica não se regem pelos mesmos objetivos, indicadores de qualidade e validação científica e,

portanto, são acusadas por parte da comunidade científica da genética forense de falta de transparência.

A partir dos quadros teóricos apresentados, argumenta-se que os significados atribuídos às tecnologias de inferência fenotípica resultam de um processo dinâmico que resulta da sua circulação entre diferentes mundos sociais (ou comunidades de prática) (Bowker et al., 2015; M'charek, 2016b). As tecnologias de inferência fenotípica constituem assim um objeto trabalhado por diferentes grupos de atores que o adaptam ao uso local de cada mundo social. Estes grupos tanto podem entrar em disputas como, por vezes, trabalhar em cooperação, mesmo sem o alcance de um consenso. É possível caracterizar a dinâmica intrínseca às controvérsias científicas a partir de uma metáfora utilizada por Venturini (2010). Parafraseando o próprio, tal como uma rocha reage ao magma, também as controvérsias se caracterizam pela existência de um *continuum* de construção, destruição e reconstrução do social, não havendo alternativa senão mergulhar no magma (*idem*, p. 264). Seguindo a metáfora apresentada, a presente tese explora os processos e mecanismos de (co)construção científica (Jasanoff, 2012) em torno do desenvolvimento das tecnologias de inferência fenotípica desde o surgimento de controvérsias e debates científicos até uma eventual produção de consensos (Ruck, 2016).

2.2.4. Expectativas sobre inovação tecnológica

Apesar dos impulsos tecnológicos das últimas décadas não é de agora que os campos da ciência e da justiça se cruzam. Ericson e Shearing estudaram os processos de cientificação do trabalho da polícia e a forma como os entrecruzamentos da ciência, do conhecimento científico e tecnológico se foram traduzindo ao longo do tempo em agentes de legitimidade e poder no âmbito do trabalho policial (1986, p. 132). Segundo estes autores, a cientificação do trabalho das polícias traduziu-se também numa mudança de racionalidades e de lógicas de investigação criminal. As tecnologias de inferência fenotípica e o tipo de informações que preveem correspondem ao que se designa de instrumentos de inteligência criminal (Liu et al., 2013; Scudder et al., 2019; Walsh, Lindenbergh, et al., 2011; Wienroth, 2018a). Tal significa que, em vez de pensada a sua utilidade enquanto prova forense, os resultados destas tecnologias são contextualizados, tanto no presente como no futuro, pelos contributos que podem prestar no auxílio ao trabalho das polícias no decorrer da investigação criminal (Innes et al., 2005).

Procurando compreender os aspetos sociais, legais e éticos associados ao desenvolvimento tecnológico no campo da genética forense ao longo do tempo, Wienroth e colegas (2014) distinguem quatro vagas de inovação tecnológica. A primeira diz respeito a um período cunhado como *DNA wars*. Fortemente marcada pela existência de diversas controvérsias sociotécnicas em torno da credibilidade da prova de DNA em tribunal, as interações decorrentes desta vaga, estão na base do que Lynch e McNally (2009) mais tarde designaram de biolegalidade. Este conceito explora as relações simbióticas entre as esferas da ciência e do direito. Por um lado, problematiza os desafios éticos e legais à luz das adequações do campo da genética face às necessidades dos sistemas de justiça criminal. Por outro, considera os efeitos da aplicação de inovações tecnológicas na redefinição de conceitos estruturantes tais como a identidade, a cidadania e os direitos humanos (Lynch & McNally, 2009). A segunda vaga de inovação tecnológica, ainda em curso, encontra-se fortemente marcada por um período de estabilização e expansão da utilização de bases de dados de perfis de DNA, bem como pelo surgimento de diversos debates em torno dos potenciais efeitos sobre os direitos dos cidadãos. A terceira vaga compreende um período de tempo mais recente, desde inícios dos anos 2000, em que o desenvolvimento tecnológico no campo da genética forense procurou ir além dos sistemas de correspondência/não correspondência das bases de dados de perfis de DNA para fins forenses. Pelas potencialidades que apresentam em situações em que as bases de dados se revelam ineficazes, é nesta vaga que surgem ferramentas de investigação criminal como a pesquisa familiar²⁹ e as tecnologias de inferência fenotípica, sendo as últimas o objeto empírico desta tese. Por último, mas não menos importante, a quarta vaga de inovação tecnológica resulta do aprimoramento e combinação de diferentes tecnologias que surgiram durante os períodos da segunda e terceira vagas. O uso articulado destas tecnologias permite obter um vasto número de informações sobre os sujeitos a quem a amostra biológica pertence, o que coloca novos e diversos desafios no que diz respeito, por exemplo, às fronteiras éticas que têm permitido distinguir o uso do DNA nos campos médico e forense.

²⁹ A pesquisa familiar consiste numa tecnologia que recorre às bases de dados genéticas com o objetivo de expandir as possibilidades de identificação de um determinado indivíduo. Pretende-se, neste processo, identificar perfis de DNA geneticamente semelhantes que possam indicar uma relação familiar próxima à da amostra biológica recolhida na cena de crime. Para mais informações sobre esta tecnologia, consultar Granja e Machado (2019).

As tecnologias de inferência fenotípica correspondem assim a inovações tecnológicas de terceira e quarta vaga, as quais colocam diversos desafios científicos, sociais e culturais face a definições existentes, como sejam as de grupos populacionais, e a conceitos como o de privacidade genética, raça e etnia. Constituem, portanto, um conjunto de tecnologias inovadoras que, segundo Wienroth, Morling e Williams (2014) tende a reunir comentários éticos, legais e sociais que se configuram numa das seguintes perspetivas: pragmática investigativa ou perspetiva crítica. Analisados sob uma perspetiva crítica, os resultados das tecnologias de inferência fenotípica são compreendidos pelo risco que representam para grupos sociais mais vulneráveis. Sugere, pois, que o uso destas ferramentas pode alimentar ou mesmo agravar a situação de desvantagem de alguns grupos populacionais perante o sistema de justiça criminal (Wienroth et al., 2014, p. 100).

A análise realizada no tópico 2.2., em torno das abordagens dos estudos sociais da ciência e tecnologia, espelha a existência de diversas controvérsias sociotécnicas dado o potencial de expansão do uso de tecnologias de inferência fenotípica enquanto ferramenta de inteligência criminal (Liu et al., 2013; Walsh, Lindenbergh, et al., 2011; Wienroth, 2018a). O uso de inteligência no contexto de investigação criminal tende a ser orientado com vista ao conhecimento da identidade dos sujeitos, seja esta real ou fictícia (Bigo, 2008, p. 98). A informação obtida através das tecnologias de inferência fenotípica é neste contexto compreendida enquanto algo que pode orientar ações futuras de controlo social sobre um determinado alvo (Innes et al., 2005, p. 42). Esta é uma ótica que faz sobressair uma postura pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014, p. 100) na qual se mobilizam argumentos que reforçam as suas capacidades enquanto inteligência e não como prova. Não obstante compreenderem que algumas destas inovações correspondem a derivações de formas mais tradicionais e estabelecidas na investigação criminal, os atores que assumem uma postura pragmática investigativa reconhecem a necessidade de garantir uma explicação cuidada face a determinadas especificidades técnicas e relacionadas com a sua operacionalização prática (*idem*).

Num artigo que aborda as disputas éticas geradas pelo uso de bases de dados forenses de perfis de DNA, Robin Williams e Paul Johnson (2004b) distinguem três conjuntos de representações igualmente úteis para a compreensão das perspetivas dos diversos grupos de atores entrevistados sobre a utilização de tecnologias de inferência fenotípica no contexto de investigação criminal. Em síntese, classificam de excecionalismo genético as representações do DNA que focam o seu carácter singular e a

riqueza da informação que este permite obter. Esta perspetiva compreende que devem ser criadas medidas adicionais de segurança para precaver usos abusivos do DNA. Estas preocupações, no entanto, não se relacionam *per se* com o carácter especial do DNA, mas sim com o direito dos indivíduos a reter e limitar o controlo social do Estado sobre os cidadãos a partir do acesso a este tipo de informações (2004b, pp. 213–214). Designam de minimalismo genómico as representações que tendem a enfatizar o carácter mundano associado ao uso forense das regiões não codificantes do DNA. Estas representações tendem a criar fronteiras éticas que enfatizam o potencial informativo limitado das informações contidas nestas zonas, também conhecidas como ‘DNA-lixo’, para além do seu uso para identificação. Negam ainda e procuram reduzir a legitimidade de debates em torno da privacidade dos dados genéticos (2004b, pp. 215–216). Por fim, classificam de pragmatismo biométrico as representações que tendem a enaltecer o poder do DNA enquanto mecanismo de identificação biométrica. Esta é uma perspetiva que reconhece a capacidade do DNA para gerar informações para a investigação criminal, no entanto não considera a sua sujeição a um tratamento ético próprio. Deste modo, os resultados obtidos são contextualizados enquanto inteligência e não como prova (2004b, p. 219).

A expansão que desde os anos 90 o uso de informações genéticas registou, deixando de estar limitado ao campo da investigação médica, passando também a ser exploradas no campo forense, levou a que um elevado número de instituições estatais, académicas, científicas e comerciais tenha vindo a apoiar, de forma entusiasta, sucessivos investimentos no desenvolvimento de inovações tecnológicas neste campo.

Aliado a uma política da promessa (Tutton & Levitt, 2010, p. 88) e de expectativas (Borup et al., 2006, p. 295) o imaginário forense que sustenta este entusiasmo (R. Williams, 2010) tem sido moldado por diversas visões de futuro em torno do que se antevem ser os seus benefícios sociais, nomeadamente como podem contribuir para um aumento dos níveis da segurança e eficácia do sistema judicial (Machado et al., 2012; Tutton & Levitt, 2010, p. 85). A imaginação em torno dos futuros tecnológicos tem gradualmente empurrado as sociedades para um modelo vigilante e controlador da ação humana, legitimando a criação de zonas geopolíticas distintas e narrativas de poder diferenciadas (Machado, 2019).

A sociologia das expectativas surgiu na Europa no final dos anos 90, expandindo-se largamente em campos de estudos sobre os processos de inovação científica e tecnológica (Borup et al., 2006; Brown et al., 2000). Esta abordagem tem sido, desde então, mobilizada para problematizar o surgimento de inovações tecnológicas em

diversas áreas, entre as quais, a nanotecnologia (Selin, 2007), tecnologias de informação e comunicação (Konrad, 2006). No campo médico (Brown, Kraft, & Martin, 2006; Nightingale & Martin, 2004; Tutton, 2012), por exemplo, a abordagem da sociologia das expectativas foi amplamente utilizada na compreensão de inovações tais como a transplantação de tecidos animais em humanos (Brown & Michael, 2003), a farmacogenética (Hedgecoe & Martin, 2003), a indústria farmacêutica (S. J. Williams, Gabe, & Davis, 2008), a investigação sobre células estaminais (Brown et al., 2006), os biobancos (Tutton, 2007) e medicina personalizada (Tutton, 2012).

O olhar analítico da sociologia das expectativas permite, no âmbito desta tese, explorar e interpretar as expectativas e as visões relativamente ao uso, presente e futuro, de tecnologias de inferência fenotípica no contexto de investigação criminal. A compreensão deste conjunto heterogéneo de olhares e de saberes constitui um elemento central ao alcance de uma visão macro sobre a aplicação e efeitos desta inovação tecnológica. Esta visão procura compreender e problematizar a integração das tecnologias de inferência fenotípica numa teia política de tecnosegurança (Skinner, 2018b) que se tem adensado cada vez mais face aos crescentes esforços dos Estados em ampliar a vigilância, o controlo e a categorização das populações, acentuando a criminalização de populações já vulnerabilizadas pela ação da justiça criminal. Não obstante o carácter residual com que atualmente são aplicadas, estas tecnologias permanecem ainda numa fase emergente. Como tal, prevalece uma gama muito ampla e diversificada de expectativas, quer face às suas potencialidades, quer face às implicações que o seu uso no contexto de investigação criminal pode envolver. A diversidade e similitude de expectativas espelham as diferentes características e o posicionamento profissional dos vários entrevistados (Borup et al., 2006; Harro Van Lente, 2012).

Partindo desta lente concetual e analítica, compreende-se que as expectativas constituem afirmações realizadas em tempo real nas quais se projetam determinadas visões e descrições do futuro (Tutton, 2012, p. 1722; Harro Van Lente, 2012, p. 772). Tais projeções mantêm uma constante interação entre o passado, o presente e o futuro. Estas tanto podem ser positivas, como negativas. Isto é, tanto podem espelhar confiança e expectativas positivas face a determinadas promessas tecnológicas, como indiciar receios em torno dos riscos que o seu uso acarreta. Independentemente da orientação que tomem, é com base em expectativas e representações do futuro que os futuros da inovação científica e tecnológica se constroem (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Tutton, 2012). Há, no entanto, uma dualidade a ter em conta. Não obstante a sua riqueza

material, na medida em que é a partir de representações e projeções de futuro que este se desenvolve, se olharmos para o passado encontramos inúmeros exemplos de futuros fracassados (Brown & Michael, 2003). Aliás, a memória do fracasso de promessas feitas no passado constitui um dos elementos que mais contribui para a atribuição de implausibilidade a projetos de inovação tecnológica, fomentando sentimentos de desconfiança por parte de audiências leigas face à comunicação de novas inovações (Lucivero et al., 2011, p. 133).

O futuro então deve ser entendido enquanto um elemento dinâmico, em processo de construção contínua, no qual tanto o presente e o passado se conjugam de diferentes formas (Michael, 2017). Atendendo aos efeitos performativos que caracterizam a sua projeção, não existe apenas uma conceção de futuro, mas várias. Existe, assim, uma ecologia de futuros (2017, pp. 520–521). O futuro passado, conforme o nome indica, diz respeito à forma como o futuro foi outrora projetado. O futuro presente, por sua vez, corresponde à projeção do futuro em tempo real. A concetualização do futuro pode ainda ser explorada atendendo ao nível de mudança e impacto face ao momento presente. Segundo Michael (2017), podemos distinguir entre grandes e pequenos futuros. Os grandes futuros, compreendem assim a antevisão de uma mudança e impacto a uma escala temporal relativamente extensa. Os pequenos futuros, por sua vez, são os que envolvem mudanças a uma escala e impacto muito menor, no entanto, podem indiciar processos embrionários de inovação tecnológica. Compreender o carácter performativo do futuro recorrendo ao conceito de ecologia significa atender a uma teia complexa de interações entre os futuros do passado e os futuros do presente, e entre pequenos e grandes futuros (Michael, 2017, p. 511). Complementarmente, a performatividade pode ainda considerar os diferentes espectros temporais dos futuros projetados, isto é, se são concebidos como futuros próximos ou futuros longínquos. Na medida em que os processos de desenvolvimento e inovação tecnológica estão sujeitos a alterações, de acordo com diferentes escalas temporais, pequenos futuros podem transformar-se em grandes futuros. Desta forma, a compreensão das relações entre diferentes futuros deve atender tanto ao seu potencial de multiplicidade, como à dinâmica e carácter potencialmente evolutivo que os caracteriza (*idem*, pp. 509–510). Não obstante, parafraseando Michael, a evocação e invocação de grandes futuros tornou-se um lugar comum, e não apenas no campo da inovação tecnocientífica. Pela forma rotineira com que sucessivas inovações têm e continuam a emergir na vida quotidiana, enquanto grandes futuros, estes não só perdem o seu carácter controverso, como passam a figurar pequenos futuros. Em contra efeito,

passamos a ter baixas expectativas face a (potencialmente) grandes expectativas (2017, p. 514).

Atendendo ao fator de mudança a que as expectativas inovação tecnológica estão sempre sujeitas, vários autores sublinham a necessidade da academia se envolver na compreensão do futuro enquanto objeto analítico (Selin, 2008) e não apenas enquanto espaço temporal no qual determinadas expectativas podem ser projetadas (Brown & Michael, 2003, p. 4). Consideram também que o enfoque na variabilidade das expectativas (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003) permite compreender as relações dos atores com o futuro, atendendo tanto à existência de alterações na procura de determinados desenvolvimentos tecnológicos, como de incertezas e imprevistos que vão surgindo ao longo do tempo (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Harro Van Lente, 2012).

Dentro desta ótica, a deceção e o fracasso são compreendidas como frustrações inerentes aos processos de inovação tecnológica (Borup et al., 2006; Lucivero et al., 2011). Não obstante, não só as expectativas não constituem entidades estanques, reajustando-se, portanto, às mudanças e condições com as quais se vão defrontando, como também não o são os investimentos e agendas de investigação que, desta forma, também a estas se vão ajustando e articulando (Arribas-Ayllon, Bartlett, & Featherstone, 2010; Tutton, 2012; R. Williams & Wienroth, 2014a). Em suma, quer as expectativas, quer os investimentos no desenvolvimento e inovação tecnológica vão sendo performados, isto é, projetados e construídos, à medida que se confrontam com determinadas circunstâncias e elementos.

Brown e Michael (2003) propõem alguns critérios para uma melhor compreensão da variabilidade a que as expectativas sobre inovação científica estão sujeitas. O primeiro critério compreende o grau de novidade das expectativas, isto é, se correspondem a tecnologias e inovações emergentes ou relativamente estáveis e com uma história mais longa. O segundo critério que permite compreender a variabilidade das expectativas de inovação tecnológica diz respeito ao nível de proximidade e ao envolvimento de determinados atores com os processos de produção de conhecimento. A este respeito, compreende-se que o desenvolvimento e inovação tecnológica é altamente moldado pela importância social e política que lhe é atribuída, isto é, pelas expectativas e imaginários de determinados atores chave (R. Williams, 2010, pp. 135–136), mas também pela posição dos atores envolvidos – ou seja, conforme sejam atores em contacto direto com a inovação tecnológica, o público, legisladores, políticos ou organizações não

governamentais (Brown & Michael, 2003, p. 3). Atendendo à diversidade dos perfis dos entrevistados, este critério assume particular relevo para a compreensão das suas expectativas em relação às tecnologias de inferência fenotípica. Por fim, o terceiro critério diz respeito à existência de incertezas organizacionais que possam motivar a procura de outros produtos e/ou soluções tecnológicas.

Na medida em que constitui um processo performativo (Michael, 2000; Harro Van Lente, 2012) no qual, prospectivamente, o futuro é mobilizado para o presente, a construção de expectativas (Brown & Michael, 2003; Brown et al., 2000) é aprofundada a partir de um enfoque teórico que problematiza a temporalidade. Aos critérios de variabilidade já enunciados, Borup *et al.* acrescentam outros, nomeadamente a variação que as expectativas de inovação tecnológica sofrem de acordo com o tempo e com o espaço social que as envolve (2006, pp. 289–290 e 292). Desta forma, são centrais ao enfoque na temporalidade das expectativas os contributos analíticos que os conceitos de retrospeção e prospeção permitem alcançar, na medida em que constituem registos interpretativos (Brown & Michael, 2003, p. 4), nos quais a construção do presente e do futuro se concretiza (Arribas-Ayllon et al., 2010, p. 516). A este respeito, o trabalho de Brown e Michael (2003) assume particular relevo. Os autores comparam de que modo é que o futuro do presente já foi representado no passado e que variações foram surgindo face a projeções mais recentes do futuro. Em particular, analisaram de que forma são os futuros do passado no campo da biotecnologia clínica recordados e contextualizados pelos mesmos atores científicos no momento presente. A este processo de recorrer à memória sobre o futuro passado, os autores, denominam de *retrospecting prospects* (Brown & Michael, 2003, p. 4). Complementarmente, através do conceito de *prospecting retrospectives (idem)*, exploram a existência de mecanismos de integração dessas memórias, construídas no passado, na projeção de futuros no presente. Assim, a compreensão dos processos de inovação tecnológica deve compreender o papel das expectativas quer em termos prospetivos, isto é, na construção dos futuros do presente, quer em termos retrospectivos, ou seja, como enquanto mecanismo de resposta a experiências do passado (*ibidem*, p.14).

Segundo Brown e Michael o grande desafio analítico na compreensão das expectativas sobre inovação e desenvolvimento tecnológico é o de produzir explicações do futuro, desenvolvendo em detalhe as ações nas quais este se desenvolve e é colonizado (2003, p. 5). Conforme referido anteriormente, a empresa *Parabon NanoLabs* colonizou o futuro das tecnologias de inferência fenotípica quando lançou um serviço que possibilita

a transformação dos resultados da inferência de determinadas características físicas e informações sobre ancestralidade para um retrato facial. Ao fazê-lo, ao mesmo tempo que ampliou o que já se antevia ser um grande futuro (Michael, 2017, p. 511) das tecnologias de inferência fenotípica, provocou enormes controvérsias junto da comunidade científica da genética forense. Constitui, portanto, um caso exemplar de como a colonização do futuro suscita receios, incertezas, tensões e controvérsias (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Selin, 2008) que se agravam atendendo as lógicas competitivas que existem e separam a produção de trabalho científico e tecnológico público e privado. Ao mesmo tempo, numa era em que a par da justiça, liberdade e democracia, também o progresso constitui um pilar fundamental das sociedades modernas (Brown & Michael, 2003, p. 6), o exemplo dado permite observar que, associada ao desenvolvimento e inovação tecnológicas, a retórica do progresso se transforma sobretudo numa retórica de poder.

A compreensão do lugar que as expectativas ocupam nos processos de inovação requer um olhar amplo em torno da importância que estes ocupam na sociedade. No contexto destes processos, as rotinas e hábitos estabelecidos tendem a encontrar resistências numa lógica competitiva de procura que tende sempre a centrar-se no que é novo e emergente e a estigmatizar o que é velho (Luhmann, 1994, p. 10). Segundo Brown e Michael, as sociedades atuais deixaram de se mover pelo interesse em torno do que é novo, passando a mover-se pela aceleração e fetiche do que está para vir (2003, p. 6). Complementarmente, a deseabilidade dos indivíduos, grupos, ou mesmo de nações, é estimulada a partir da ideia que os produtos criados permitem resolver problemas existentes (Lucivero et al., 2011). É portanto com base em expectativas partilhadas (Harro Van Lente, 2012, p. 775) que a tomada de decisões e a mobilização de atores e recursos se processa. E tal como os cientistas se apropriam de determinadas expectativas para promover e estimular investimentos, também as empresas privadas o fazem, transferindo para potenciais investidores determinados imaginários sociotécnicos (Brown & Michael, 2003; Hedgecoe & Martin, 2003, pp. 342–343; Jasanoff & Kim, 2009; Lucivero et al., 2011). Assim, tanto a indústria tecnológica e as inovações que dela resultam, como as questões éticas, sociais, legais e políticas que o seu desenvolvimento suscita, fazem parte de um processo dinâmico em co-construção (Hedgecoe & Martin, 2003, p. 355).

A abertura da polícia, no contexto dos Estados Unidos da América, em recorrer aos serviços de inferência fenotípica, comercializados pela *Parabon*, materializa tanto o fetiche pelo novo, como as restantes dimensões explanadas. Ao mesmo tempo, as

expectativas produzem efeitos na temporalidade dos processos de inovação (Borup et al., 2006; Tutton, 2012), projetando no horizonte um cenário marcado por uma crescente competitividade. É desta forma que a *Parabon*, ao mesmo tempo que promove o interesse público em torno das suas inovações tecnológicas, beneficia de uma economia de esperança (Rose & Novas, 2005). Colonizou o futuro das tecnologias de inferência fenotípica, projetando tanto promessas e dinâmicas de esperança (Brekke & Sirnes, 2011), como incertezas (Brown & Michael, 2003) e inúmeras controvérsias.

Fora do setor privado, acoplado aos últimos desenvolvimentos tecnológicos no campo da epigenética, publicações científicas mais recentes sobre inferência fenotípica (Vidaki & Kayser, 2017, 2018) dão conta de especulações face à eventual capacidade destas tecnologias poderem prestar um contributo no campo da epigenética. Esta projeção dos potenciais usos das tecnologias de inferência fenotípica para o futuro de outros campos de ação e do saber constitui um mecanismo utilizado nos processos de inovação científica e tecnológica para estimular o interesse e potenciar novos ciclos de investimento. Mais do que promover a sua utilidade no momento presente, trata-se de potenciar novos grandes futuros (Michael, 2017) já que é no futuro que novas dinâmicas são projetadas (Fortun, 2008; Harro Van Lente, 2012). Por outras palavras, seja pela promessa do retrato genético, colonizado pela *Parabon*, ou pelo estímulo de outras expectativas de futuro, as tecnologias de inferência fenotípica transformaram-se em objetos promissores (Tutton & Levitt, 2010) cuja maior existência se configura no plano das expectativas, promessas e especulações daqueles que defendem o seu desenvolvimento, e não enquanto resultado científico e comercial.

Ao mesmo tempo, estas tecnologias são alvo de diversas práticas de deliberação e antecipação (Guston, 2014; Wienroth, 2018a), as quais, vão reconfigurando a construção de expectativas de futuro (Brown & Kraft, 2006). A antecipação de problemas sociais e éticos associada ao desenvolvimento de tecnologias emergentes é compreendida como um conjunto de ações que podem ajudar a garantir que as decisões tomadas ao longo do seu desenvolvimento atendem quer às controvérsias sinalizadas, quer ao interesse do público. Deste modo, importa compreender o papel que as expectativas ocupam na legitimação da tomada de decisões governamentais em torno do desenvolvimento e inovação tecnológica. Em particular, atendendo à existência de organizações promissoras, isto é, de elementos intermediários que acompanham estes processos, contribuindo ativamente no processo de formação de determinados futuros (Pollock & Williams, 2010, p. 532), bem como de todos os atores que participam nestes processos de antecipação -

entre os quais também se inserem membros da sociedade civil, legisladores, cientistas sociais. Todos eles se encontram ativamente a moldar a construção do futuro presente (Hedgecoe & Martin, 2003, p. 357).

Conforme referido, a temporalidade das expectativas assume um papel preponderante nas dinâmicas de inovação tecnológica (Borup et al., 2006; Brown et al., 2006; Tutton, 2012). As expectativas tendem a evoluir ao longo do tempo e a ser absorvidas culturalmente de acordo com um padrão que a literatura neste campo retrata como ciclos de esperança e de desilusão (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Harro Van Lente, 2012). Ou seja, tendem a oscilar entre estados de excessivo entusiasmo, composto por promessas inflacionadas e narrativas utópicas (R. Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14–15), para uma posterior sensação de desilusão. Não obstante a inevitabilidade da desilusão e do fracasso (Borup et al., 2006, p. 295), a dramatização do novo e a retórica da promessa geram, neste ciclo, um lugar de incerteza essencial à criação de valor comercial e interesse económico (Borup et al., 2006; Fortun, 2005, pp. 158–159; Pollock & Williams, 2010; Tutton, 2012). A decepção, o fracasso e a desilusão representam um conjunto de dinâmicas previstas, configurando-se numa política de expectativas (Borup et al., 2006, p. 295) e negócio de expectativas (Pollock & Williams, 2010) sobre inovações de ciência e tecnologia (Gardner, Samuel, & Williams, 2015; Tutton, 2011).

Brown e Michael identificaram narrativas coincidentes com o ciclo de esperança e de desilusão. Isto é, narrativas que caminham, de uma forma circular, do otimismo e do discurso promissor para uma fase marcada pela decepção; da formulação de novas promessas para um reencontro com a desilusão (2003, p. 12). Este tipo de narrativa, acrescentam os autores, acarreta um desafio analítico maior, dada a dificuldade em distinguir aquilo que é a sua circularidade das características de progressão dos processos de inovação (*idem*).

A crescente problematização dos futuros possíveis, quer através da memória, quer através da projeção, não obstante permitir um maior acompanhamento dos processos de inovação tecnológica, é, ao mesmo tempo geradora de incertezas na medida em que parte da confrontação de um mar de expectativas (Harro Van Lente, 2012, p. 777). A existência de práticas de governação antecipada (Guston, 2014), isto é, a mobilização de um grupo diversificado de atores, na problematização dos desafios colocados por determinadas tecnologias emergentes, tem o efeito de confrontar os atores com incertezas e desvios não previstos inicialmente. Não obstante, estas práticas colocam inúmeros desafios

relacionados com a antevisão e reflexão em torno de problemas presentes e futuros (Barben et al., 2008, p. 993). O exemplo do desenvolvimento de inovações tecnológicas no campo da nanotecnologia é particularmente útil na compreensão do potencial efeito dominó quando os governos elegem como prioridade particulares ramos de inovação tecnológica (Harro Van Lente, 2012, p. 779).

Conforme já mencionado, a lente da sociologia das expectativas requer um olhar analítico sobre a relação que existe entre as diferentes expectativas projetadas ao longo do tempo (Borup et al., 2006; Konrad, 2006). A par da necessidade de manter um olhar retrospectivo para melhor compreender se a reação de diferentes audiências a determinadas promessas sobre inovação tecnológica se concretizaram, o trabalho de alguns autores atenta para importância de problematizar os conceitos de validade (Konrad, 2006; Sung & Hopkins, 2006; Harro Van Lente, 2012) e (im)plausabilidade (Lucivero et al., 2011).

O trabalho desenvolvido por diversos acadêmicos permite-nos, assim, compreender diversas características que as expectativas podem assumir: conforme se baseiem em promessas ou enalteçam o potencial fracasso de uma determinada inovação, as expectativas tanto podem manifestar positividade como negatividade; conforme se tratem de declarações mais abstratas e abrangentes, ou mais pormenorizadas, podem traduzir esboços macro ou micro acerca do futuro (Harro Van Lente, 2012, p. 772). Não obstante, para que conduzam a um processo de mudança e investimento efetivos, as expectativas têm de ser legitimadas e partilhadas por um vasto número de atores (Borup et al., 2006; Harro Van Lente, 2012). A construção de expectativas, quando comunicadas para uma audiência leiga, tende a materializar-se nos seguintes enfoques: na explicação das características e funcionamento da tecnologia em questão; na sua operacionalização prática; no contributo social da tecnologia na resolução de determinados problemas e/ou necessidades (Lucivero et al., 2011, p. 133).

Com base no trabalho desenvolvido por MacKenzie (1990) sobre o uso guiado de mísseis nucleares, Brown e Michael procuraram compreender os processos de inovação tecnológica a partir da relação entre os níveis de confiança de determinados atores e a sua proximidade com a produção de trabalho científico de uma determinada inovação tecnológica. Assim, identificaram níveis de incerteza maiores, quer para o conjunto de atores que se encontra num nível de envolvimento mais próximo da produção de conhecimento - dado que detêm um nível de conhecimento técnico muito aprofundado - , quer para aqueles que se encontram mais afastados e, portanto, cujas críticas emergem de questões não técnicas - questões económicas, morais e políticas (Brown & Michael,

2003, p. 12). Comparativamente, refere o mesmo estudo, o público alvo das inovações tecnológicas tende a registar níveis de incerteza menores. Não obstante o produto de inovação poder estar numa fase embrionária, e/ou não ter alcançado um nível de satisfação desejado, de acordo com as expectativas daqueles que projetaram o seu desenvolvimento, este conjunto de atores é o que tende a confiar mais nas promessas de futuro apresentadas.

Também Sung e Hopkins (2006) problematizaram as relações entre os níveis de (in)certeza presentes nas narrativas de determinados atores e o nível de proximidade que estes têm com a produção de conhecimento. Analisaram ainda as relações dos níveis de (in)certeza com o que designaram de distância concetual (Sung & Hopkins, 2006, p. 335), isto é, entre as diferenças ocorridas entre as experiências do passado e do presente e as experiências que ainda não ocorreram (*idem*).

O trabalho de Brown e Michael (2003, pp. 13–14) sugere ainda que os atores mais distantes dos processos de produção científica, tais como membros de organizações não governamentais, de entidades de supervisão/regulação, legisladores ou membros de meios de comunicação social, por não estarem familiarizados com os detalhes do seu desenvolvimento, tendem igualmente a manifestar maiores incertezas, centrando o seu discurso em torno de questões sociais, económicas e políticas que as inovações tecnológicas possam levantar. Também outros autores reforçam a ideia de uma maior preponderância para elementos dos media e profissionais da bioética se focarem nos problemas sociais e éticos associados ao desenvolvimento de tecnologias emergentes, sobretudo em torno de questões relacionadas com a discriminação, privacidade dos dados, consentimento informado (Hedgecoe & Martin, 2003, p. 349). Também o trabalho de Borup *et al* (2006) sugere que a apreciação e interpretação de expectativas apresentam diferentes configurações, consoante o posicionamento social dos atores (Brown & Michael, 2003). Consequentemente, as expectativas podem assumir um tom mais autoritário para aqueles que não detêm um conhecimento aprofundado sobre o tema, como por exemplo, o público.

Se, por um lado, o trabalho de Brown e Michael (2003) explora a centralidade que as atividades profissionais e as redes a que pertencem os atores ocupam no campo da produção de expectativas sobre inovação tecnológica, por outro lado, Sung e Hopkins (2006) analisam de que forma a desigual distribuição de informação também afeta a produção de (in)certezas. Assim, consideram que perante cenários onde predominem sentimentos de pouca incerteza, o contacto com mais informações pode provocar o seu

acrécimo (2006, pp. 345–346). Por outro lado, perante discursos demasiado confiantes sobre determinadas inovações tecnológicas, os sentimentos de incerteza e preocupações em torno dos seus potenciais riscos podem aumentar (Borup et al., 2006, p. 292).

O papel das expectativas foi também trabalhado por Konrad que explora, a um nível micro, os processos de construção, partilha e alteração de expectativas entre atores do comércio eletrónico e televisão interativa. A autora elabora uma distinção entre expectativas específicas, associadas a um grupo de atores ou atores a título individual, e expectativas coletivas, isto é, aquelas que, por serem partilhadas por um elevado número de atores, se generalizam socialmente (2006, p. 431). Assim, explora o duplo papel dos atores responsáveis pela inovação, que tanto são guiados por expectativas coletivas, como podem desempenhar um papel central na sua difusão – através de publicações, entrevistas, artigos de opinião (*idem*).

Dada a centralidade que as expectativas assumem na compreensão dos processos de inovação biotecnológica, especialmente as consideradas demasiado otimistas, um dos temas centrais que tem ocupado a sua análise no campo das ciências sociais diz respeito à prestação de contas – *accountability*. Isto é, de que forma é que as deceções e os fracassos do passado são geridos, negociados e integrados na construção de expectativas futuras do presente – ou seja, no que Brown e Michael definem de *prospecting retrospectives* (2003, p. 4).

Compreende-se, deste modo, o carácter performativo das expectativas promissoras. O aparato desta performatividade envolve comunidades de promessas (Fortun, 2005, p. 159), isto é, a criação de uma estrutura que permite legitimar o interesse de diversos atores, investidores e redes sociotécnicas, em dinâmicas especulativas (Brown et al., 2000; Hedgecoe & Martin, 2003) com o objetivo de compor papéis, obrigações e agendas específicas (Borup et al., 2006, p. 289; H. van Lente, 1993). As expectativas sobre inovação tecnológica têm, assim, o poder de se transformar em dispositivos de coordenação (Konrad, 2006, pp. 429–430) e legitimação de investimentos (Harro Van Lente, 2012, p. 773). Ou seja, elas próprias representam um papel de relevo nos mecanismos de governabilidade. A este respeito, se atendermos às tecnologias de inferência fenotípica, nomeadamente à projeção que foi feita, numa alusão comparativa, entre testemunha ocular e testemunha biológica (Kayser, 2015), compreendemos o impacto destas afirmações no campo da investigação criminal, especialmente quando feitas por um cientista que se encontra numa posição privilegiada e muito próxima do processo de desenvolvimento destas ferramentas (Fujimura, 2003). O poder epistémico

destas afirmações apresenta uma capacidade elevada para moldar determinadas narrativas em torno dos potenciais usos destas ferramentas tecnológicas, potenciando a criação de expectativas coletivas (Konrad, 2006, p. 431).

Compreende-se que a articulação de futuros pessimistas e promissores constitui um momento importante para a construção de práticas antecipadas, não devendo, portanto, nenhuma destas representações do futuro ser analisadas separadamente (Tutton, 2011, p. 425). A análise das expectativas pessimistas assume igual importância na compreensão dos processos de inovação (Gardner et al., 2015; Tutton, 2011). No entanto, dado que constituem um destino que se pretende evitar, a projeção de futuros menos otimistas não assume o mesmo carácter performativo das expectativas e futuros promissores. Assim, mais do que compreender estas visões em termos de prestação de contas e transparência – *accountability* –, Tutton argumenta que estas projeções se articulam com os princípios integrantes de práticas antecipadas (2011, p. 419).

A abordagem da sociologia das expectativas foi sendo desenvolvida atribuindo um maior enfoque ao carácter promissor e otimista das expectativas (*hype*), explorando pouco o papel que visões menos otimistas acerca do futuro ocupam nos processos de inovação e na construção de redes sociotécnicas (Arribas-Ayllon et al., 2010; Gardner et al., 2015; Tutton, 2011). No entanto, os processos de inovação envolvem sempre dinâmicas complexas que interligam expectativas positivas e otimistas com a desilusão, o fracasso e o pessimismo (Gardner et al., 2015, p. 1003). A compreensão destas dinâmicas deu lugar ao que se designou de sociologia das baixas expectativas, a qual explora a decepção, o fracasso e a desilusão como partes integrantes das dinâmicas mais tardias dos processos de desenvolvimento e inovação, por oposição ao entusiasmo e carácter altamente promissor que caracteriza as fases iniciais do seu desenvolvimento. Contrariando a problematização de futuros positivos sobre a produção de conhecimento biotecnológico, vários autores têm abordado o papel do pessimismo, e de visões menos otimistas acerca do futuro, ou dos futuros fracassados, associados determinadas inovações tecnológicas (Arribas-Ayllon et al., 2010; Gardner et al., 2015; Tutton, 2011).

Capítulo 3. Metodologia³⁰

Atendendo aos desafios sociais, éticos, culturais, legais e políticos associados às inovações científico-tecnológicas de terceira e quarta vagas (Wienroth et al., 2014), escassamente apreendidos no domínio das ciências sociais, a presente tese tem como principal objetivo explorar a complexa teia de relações entre o desenvolvimento de tecnologias de inferência fenotípica e os mecanismos institucionais de vigilância, controlo e categorização de populações suspeitas. Assumindo um carácter exploratório, debruça-se, por um lado, sobre as práticas, as narrativas e as expectativas construídas e circuladas (M'charek, 2016a, p. 37) em diferentes sistemas culturais (Appadurai, 1996, p. 3) sobre o desenvolvimento e (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal. Por outro lado, compreende de que modo é que estes processos de criminalização (re)criam identidades humanas, aumentando e reforçando estereótipos de suspeição sobre determinados grupos populacionais. Para tal, toma como objeto de estudo uma das mais recentes inovações tecnológicas no campo da investigação criminal, as tecnologias de inferência fenotípica. Estas procuram dar resposta a uma das maiores ambições da genética forense, nomeadamente a possibilidade de inferir informações genéticas sobre a ancestralidade e a aparência física de suspeitos desconhecidos, especialmente perante casos em que os seus dados pessoais não se encontram inscritos em nenhum dos registos utilizados para fins de investigação criminal (Wienroth et al., 2014).

Partindo desta delimitação e dos contributos teóricos delineados nos capítulos anteriores, este estudo procura dar inteligibilidade às seguintes questões: De que forma tecnologias genéticas forenses como as de inferência fenotípica (re)configuram processos de construção de suspeição criminal? Que controvérsias e expectativas se desenvolvem em torno destas tecnologias? Percorrer os caminhos que a formulação de uma questão

³⁰ A metodologia apresentada utiliza elementos textuais que fazem parte da definição metodológica do projeto *EXCHANGE*. O trabalho de investigação desta tese beneficiou do apoio e enquadramento no âmbito do projeto “EXCHANGE – Geneticistas forenses e a partilha transnacional de informação genética na União Europeia: relações entre ciência e controlo social, cidadania e democracia”, que visa explorar as dimensões sociais, culturais, éticas, regulatórias e políticas do uso de tecnologias de DNA para uso forense na União Europeia. Integrada no EXCHANGE, a presente tese contribui para os seus objetivos gerais, ao mesmo tempo que beneficia de um conjunto de recursos e contactos excepcionais, fundamentais à exequibilidade dos objetivos delineados.

ampla, como esta, abre, implica definir objetivos específicos que permitam balizar este percurso. Estes são os seguintes: i) identificar os principais debates e controvérsias sociotécnicas levantadas pela (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal; ii) compreender o conjunto heterogéneo de olhares e de saberes em torno dos processos de criminalização de determinados grupos populacionais à luz das tecnologias de inferência fenotípica; iii) identificar e compreender os mecanismos mobilizados pelos diferentes grupos de profissionais no estabelecimento de fronteiras e demarcações simbólicas; iv) compreender as perspetivas e os sentidos atribuídos por diferentes grupos de profissionais acerca da paisagem legal na EU que regula o uso do DNA no campo forense face à (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal; v) explorar e interpretar as visões e expectativas de diferentes grupos de profissionais relativamente ao uso, presente e futuro, de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal; e vi) analisar de que forma é que a problemática racial e étnica emerge nos processos de construção de suspeição criminal decorrentes do uso de tecnologias de inferência fenotípica.

No que diz respeito às técnicas utilizadas para a recolha de dados, a tese adotou uma abordagem multi-metodológica do tipo qualitativo, compreensivo e interpretativo. Tendo como principal técnica de recolha de dados a realização de entrevistas, a pesquisa conjugou também trabalho exploratório envolvendo a recolha de casos criminais em que foram aplicadas tecnologias de inferência fenotípica e no acompanhamento, através da plataforma digital *Twitter*, dos principais debates académicos e controvérsias associadas ao uso e comercialização privada de tecnologias de inferência fenotípica em casos criminais. A recolha destes elementos, apesar de fundamentais à expansão e aprofundamento da análise empírica, assumiram um carácter complementar.

Realização de entrevistas

Métodos de amostragem

O principal objetivo subjacente à realização de entrevistas foi captar narrativas imbuídas de significados e sentidos ilustrativos da diversidade de perspetivas relativas às dimensões sociais, culturais, éticas, regulatórias e políticas do uso de tecnologias de DNA para uso forense na União Europeia. No que concerne aos métodos de amostragem,

utilizou-se uma amostragem intencional, conjugada com uma amostragem em bola de neve (Yin, 2011, pp. 88–89). A amostragem intencional foi realizada em três níveis: 1) a partir da consulta da lista pública oficial de Pontos de Contactos Nacionais de Prüm (*National Contact Points – NCPs*), providenciada nos documentos da ‘*Working Party on Information Exchange and Data Protection*’ (Council of the European Union, 2015, 2017) e de contactos com informantes privilegiados; 2) seleção de profissionais da genética forense na União Europeia, selecionados por consulta de listas de membros de organizações profissionais, como por exemplo EUROFORGEN³¹ e VISAGE³², ambas redes de investigação, financiadas pela Comissão Europeia, compostas por geneticistas forenses e outros profissionais ligados à ciência forense. A seleção de profissionais da genética forense na Europa contou também com a pesquisa de autores de artigos científicos na área e pesquisa de profissionais com participação em eventos de interesse, como por exemplo conferências da *International Society for Forensic Genetics (ISFG)*³³; 3) seleção de outros *stakeholders* nos 5 países de estudos de caso do projeto EXCHANGE (Alemanha, Países Baixos, Polónia, Portugal e Reino Unido) por via da consulta de listas de membros de organizações profissionais e autores de artigos científicos na área.

A conceção dos guiões de entrevista³⁴ foi elaborada pela coordenadora do projeto EXCHANGE em estreita colaboração com os membros doutorados da equipa. Foi a coordenadora do projeto que elaborou o formulário de consentimento informado e o folheto informativo. As entrevistas foram realizadas por diferentes membros da equipa, tendo a sua transcrição sido realizada por profissionais externos.

Inseridas no tópico sobre o desenvolvimento e inovação de tecnologias de DNA, em todos os guiões de entrevista foram apresentadas aos entrevistados questões específicas sobre tecnologias de inferência fenotípica. Em particular, este tema foi explorado perguntando aos participantes qual o seu conhecimento sobre a aplicação destas tecnologias no respetivo sistema de justiça e que tipo de crimes justificariam a sua utilização no contexto de investigações criminais. Os entrevistados foram também convidados a partilhar as suas visões associadas à (potencial) aplicação de tecnologias de

31 <https://www.eurofor-gen.eu>

32 <http://www.visage-h2020.eu>

33 <https://www.isfg.org>

34 Os guiões de entrevista encontram-se em anexo. Estes foram elaborados em duas línguas, português e inglês. Em anexo, encontram-se disponíveis as versões em inglês.

inferência fenotípica. O tópico da comercialização privada destas tecnologias genéticas foi também abordado procurando explorar, quer a comercialização de técnicas de ancestralidade biogeográfica, quer a comercialização de tecnologias de inferência fenotípica realizada pela empresa privada *Parabon Nanolabs*.

As entrevistas foram conduzidas em língua dominada pelos entrevistadores e entrevistados, tendo sido maioritariamente conduzidas em inglês (69). As restantes foram conduzidas em português (28), alemão (6) e espanhol (1). As entrevistas em espanhol e alemão foram traduzidas, por profissionais externos, para português, procurando respeitar integralmente o conteúdo e sentido expressos pelos entrevistados. No contexto da redação desta tese, é da minha responsabilidade a tradução de todos os excertos selecionados, correspondentes a entrevistas conduzidas em inglês, espanhol e alemão. O trabalho que esta tese apresenta resulta da análise de 104 entrevistas, realizadas com 119 entrevistados baseados em 23 países diferentes. A distribuição mencionada consta na tabela 1.

Pontos de contacto nacionais (NCPs)

O relatório mais recente do Conselho da Europa sobre o progresso da implementação do sistema Prüm, datado de setembro de 2019, indica que há 25 Estados-Membros da União Europeia operacionais ao nível de troca de DNA (Council of the European Union, 2019). No âmbito desta tese, foram conduzidas 34 entrevistas com 44 profissionais em 22 países operacionais ao nível da troca de DNA no sistema Prüm. A informação sobre a formação profissional, a organização, o tipo de trabalho e atividades relacionadas com Prüm encontra-se detalhada na tabela 2.

O regulamento da União Europeia do sistema Prüm estabelece, para efeitos de troca de dados, que cada Estado-Membro deve designar um ponto de contacto nacional (*Nacional Contact Point* - NCP) cujas responsabilidades serão regidas pela legislação nacional aplicável (Decisão 2008/615/JAI) (Council of the European Union, 2008). Os profissionais que atuam como NCPs são atores centrais no sistema Prüm: conduzem as atividades diárias que permitem a troca transnacional de dados e ocupam uma posição crucial nos processos de tomada de decisão. Em particular, as pessoas que atuam como NCPs têm como responsabilidades organizar e implementar os procedimentos e conexões necessárias para realizar trocas automáticas de dados com outras bases de dados

(enviando e recebendo informações); realizar testes com outros países parceiros, bem como gerir e reportar correspondências de DNA.

Tabela 1. Distribuição dos entrevistados por país

Países	Entrevistas	Entrevistados/as
Alemanha	2	4
Áustria	1	1
Bélgica	2	3
Bulgária	1	3
Chipre	2	2
Eslováquia	1	1
Eslovénia	3	4
Espanha	1	2
Estónia	1	1
Finlândia	1	2
França	2	2
Hungria	2	2
Letónia	2	3
Lituânia	1	1
Luxemburgo	1	2
Malta	2	2
Países Baixos	7	8
Polónia	12	14
Portugal	28	29
Reino Unido	15	15
República Checa	2	2
Roménia	1	1
Suécia	2	2
Total	92	106

Fonte: Entrevistas realizadas no âmbito do projeto EXCHANGE (2015-2019).

Tabela 2. Caracterização dos NCPs entrevistados em países operacionais

Formação Profissional	
Biologia, ciência forense e campos relacionados	18
Polícia	11
Direito	9
Tecnologias e sistemas informáticos	4
Outros	2
Organização	
Policial	27
Institutos Forenses	17
Tipo de trabalho	
Cooperação policial internacional	21
Laboratorial	20
Tecnologias e sistemas informáticos	3
Atividades relacionadas com Prüm	
NCP 1	23
NCP 2	17
Assistentes de NCP1	3
NCP 1 e NCP 2	1
Número total de participantes	44

Fonte: Entrevistas realizadas no âmbito do projeto EXCHANGE (2015-2019).

Não obstante, as responsabilidades dos NCPs de Prüm podem variar entre os países de acordo com diferentes estruturas organizacionais e legislação nacional. Para além disso, diferentes países atribuem a custódia das bases de dados nacionais de DNA a diferentes entidades, desde autoridades judiciais até forças policiais (Santos, 2017). Portanto, os indivíduos que operam como NCPs apresentam uma formação profissional e educacional diferenciada, podendo tanto trabalhar em laboratórios forenses, como em forças policiais (Machado & Granja, 2018).

Conforme mencionado anteriormente, cada país tem autonomia para definir como atribuir diferentes papéis responsabilidades aos profissionais forenses que atuam como pontos de contato nacionais do sistema Prüm. Como tal, em alguns países apenas uma pessoa é responsável pelas operações associadas à troca transnacional de dados de DNA,

enquanto noutros países duas ou mais pessoas podem estar envolvidas nessas tarefas. Nesta última situação, sempre que diferentes indivíduos demonstraram disponibilidade para participar do estudo, foram entrevistados. O guião das entrevistas³⁵ abrangeu os seguintes temas: visões e experiências com a implementação de Prüm ao nível nacional e europeu, opiniões sobre os propósitos e contribuições do sistema Prüm, questões éticas levantadas pela troca transnacional de dados de DNA, expectativas de desenvolvimento e inovação de tecnologias de DNA e perceções relacionadas a comunicação com o público em geral. As entrevistas aos pontos de contacto nacional foram realizadas por diferentes membros da equipa, das quais 4 foram conduzidas por mim.

Não obstante não deterem um conhecimento muito aprofundado sobre tecnologias de inferência fenotípica, as responsabilidades que têm a seu cargo e as atividades de cooperação transnacional que coordenam e supervisionam, conferem a este grupo de profissionais um estatuto hierárquico e poder elevados. Considera-se, portanto, que a visão destes profissionais sobre o desenvolvimento de estratégias pan-europeias de governabilidade do crime não só não deve ser desconsiderada no âmbito da presente tese, como lhe confere uma dimensão de análise mais macro.

Geneticistas forenses e stakeholders

Para além das entrevistas conduzidas com Pontos de contacto nacionais, foram também realizadas entrevistas a profissionais da genética forense e a outros *stakeholders* relevantes no âmbito de Prüm em cinco países: Alemanha, Países Baixos, Polónia, Portugal e Reino Unido. Do total de entrevistas, foram por mim realizadas, em Portugal, 3 entrevistas a *stakeholders* e 13 entrevistas a profissionais da genética forense.

Tendo em consideração a diversidade da comunidade de genética forense (Cole, 2013), a amostra agrega geneticistas forenses, isto é, indivíduos que trabalham em casos criminais e são empregados por um laboratório forense; e investigadores, ou seja, indivíduos empregados por universidades ou institutos forenses cuja ocupação profissional principal é pesquisa de laboratório cientificamente controlada com aplicação no âmbito da ciência forense. Não raras vezes estas posições são intermutáveis na medida

35 O guião das entrevistas aos pontos de contacto nacional encontra-se disponível no anexo 2.

em que profissionais da genética forense na União Europeia podem simultaneamente desenvolver atividades de investigação e aplicar ciência forense em casos criminais específicos. A distribuição de geneticistas forenses por país encontra-se discriminada na tabela 3. O guião das entrevistas a geneticistas forenses³⁶ abordou os seguintes temas: o modo de organização de serviços de genética forense no país em que o participante estava baseado; perspetivas sobre a troca transnacional de dados de DNA na União Europeia; representações sociais sobre as perceções públicas sobre genética forense; e expectativas sobre o desenvolvimento, inovação e (potencial) aplicação de diferentes tecnologias e/ou ferramentas tecnológicas para uso forense: inferência fenotípica, sequenciação massiva paralela e pesquisa familiar.

Tabela 3. Número de entrevistas a geneticistas forenses por cada país

País	
Alemanha	6
Países Baixos	5
Polónia	4
Portugal	14
Reino Unido	5
Número total de entrevistas	34

Fonte: Entrevistas realizadas no âmbito do projeto EXCHANGE (2015-2019).

A distribuição do número de *stakeholders* por país encontra-se detalhada na tabela 4. Por sua vez, a sua distribuição por categoria profissional e formação profissional encontra-se discriminada nas tabelas 5 e 6, respetivamente. O guião das entrevistas ao grupo de *stakeholders*³⁷ entrevistado abrangeu os seguintes tópicos: perspetivas e desafios colocados pela implementação do sistema Prüm; opiniões sobre os riscos e benefícios do sistema Prüm e expectativas sobre o desenvolvimento, inovação e (potencial) aplicação de tecnologias genéticas forenses de inferência fenotípica, sequenciação massiva paralela e pesquisa familiar. Uma vez que o presente estudo se guiou pela *grounded theory*, novos

³⁶ O guião das entrevistas a geneticistas forenses está disponível no anexo 3.

³⁷ O guião das entrevistas a *stakeholders* está disponível no anexo 4.

tópicos e conceitos abordados nas entrevistas foram sendo incorporados, sempre que pertinente.

Tabela 4. Número de entrevistas a *stakeholders* realizado em cada país ³⁸

Alemanha	7
Países Baixos	1
Polónia	6
Portugal	12
Reino Unido	10
Número total de entrevistas	36

Fonte: Entrevistas realizadas no âmbito do projeto EXCHANGE (2015-2019).

Tabela 5. Distribuição dos *stakeholders* por categoria profissional

Organizações não governamentais Direitos Humanos	8
Entidade Supervisão/Regulação	11
Professor(a) Universitário(a)/Investigador(a)	8
Legislador(a)	4
Órgãos de investigação criminal	4
Empresas privadas	2
Meios de comunicação social	1
Número total de participantes	38

Fonte: Entrevistas realizadas no âmbito do projeto EXCHANGE (2015-2019).

A escolha destes cinco países prendeu-se sobretudo pela sua relevância enquanto países alvo em estudo de caso no EXCHANGE. Neste contexto, os critérios que conduziram à sua escolha foram os seguintes: 1) estar operacional no âmbito do sistema Prüm ou não; data de entrada na União Europeia e situação relativa ao espaço Schengen; 2) legislação nacional relacionada com a base de dados de DNA forense e possível impacto em Prüm; 3) nível de desenvolvimento da base de dados de DNA e proporção da

³⁸ Excluindo NCPs.

população incluída; 4) condições socioeconómicas distintas e capacidade operacional, logística, tecnológica e científica desigual dos laboratórios e das tecnologias de informação e comunicação; 5) debates públicos (existentes ou inexistentes) relativos à expansão do uso de tecnologias de DNA para fins de investigação criminal.

A análise dos países selecionados visou assim, por um lado, compreender as diferenças e os posicionamentos que estes apresentam em relação à troca transnacional de dados DNA no contexto de Prüm. Por outro lado, almejou também explorar as formas como diferentes legislações nacionais, recursos científicos variados, distintas tradições ao nível da utilização de ciência forense e desiguais posicionamentos ao nível do envolvimento político com o sistema de Prüm produzem configurações específicas que impactam de forma significativa as dimensões sociais, culturais, éticas, regulatórias e políticas do uso de tecnologias de DNA para uso forense na União Europeia. Não obstante a seleção destes países obedecer a critérios de ordem metodológica do EXCHANGE, as especificidades dos seus contextos históricos, sociopolíticos e legais confluem num elevado contributo analítico para a compreensão do objeto empírico em estudo.

Tabela 6. Distribuição dos *stakeholders* por formação profissional

Direito	17
Biologia e campos relacionados	10
Ciências Sociais e campos relacionados	5
Ciências Políticas	4
Sem informação	1
Outros	1
Número total de participantes	38

Fonte: Entrevistas realizadas no âmbito do projeto EXCHANGE (2015-2019).

Procedimentos éticos

O protocolo e procedimentos das entrevistas foi conduzido sob os regulamentos éticos do Conselho Europeu de Investigação (*European Research Council – ERC*).

Todas as entrevistas realizadas no contexto desta tese foram sujeitas a um procedimento de consentimento dividido em duas etapas: 1) no momento do primeiro

contato com potenciais participantes foi facultada uma cópia do termo de consentimento informado (vide anexo 5) e uma ficha informativa (vide anexo 1)³⁹; 2) no momento da entrevista foi solicitado aos entrevistados que lessem e assinassem um termo de consentimento informado nos qual os seus direitos enquanto participantes se encontravam esclarecidos, nomeadamente o direito de aceder aos seus dados, incluindo transcrições de entrevistas, e o direito de abandonar o estudo a qualquer momento, mesmo posteriormente à realização da entrevista.

As entrevistas ocorreram nos locais de trabalho dos entrevistados ou em locais escolhidos pelo participante. Os entrevistadores – membros da equipa EXCHANGE – tomaram notas para ajudar a orientar as suas questões nos momentos de entrevista e em reflexão posterior à realização dos mesmos. Quando concluídos, os entrevistadores reviram as anotações e realizaram relatórios, partilhados com toda a equipa EXCHANGE, sobre as condições das entrevistas, bem como sobre sugestões de questões e tópicos que poderiam ser abordados em entrevistas e/ou análises subseqüentes.

As entrevistas tiveram uma duração média de noventa minutos. Com a exceção de uma, todas foram gravadas digitalmente, integralmente transcritas e anonimizadas. A transcrição foi realizada por serviços de transcrição contratados, tendo sido implementado um rigoroso acordo de confidencialidade e privacidade, assinado por ambas as partes (membros da equipa e os profissionais contratados para transcrição) (vide anexo 6). Uma vez que informações potencialmente capazes de identificar os entrevistados foram captadas nas gravações de áudio, apenas a equipa EXCHANGE e os serviços de transcrição tiveram acesso a estes arquivos. Posteriormente, os dados foram armazenados nos gabinetes da equipa (com acesso restrito) e sempre que foram compartilhados, via internet, foram adotadas medidas de proteção, recorrendo a um serviço de encriptação. Todas as medidas de segurança foram, portanto, postas em prática para garantir a proteção física dos dados (informação digital e impressa). De forma a proteger o anonimato dos entrevistados, cada país foi identificado por meio de uma letra e cada entrevistado por via de um número. Essa forma de anonimização é utilizada em todas as citações.

³⁹ Estes documentos foram elaborados em inglês e português. Em anexos encontra-se disponível a versão em inglês.

Análise das entrevistas

De forma a apreender a pluridimensionalidade que caracteriza este objeto de estudo e a privilegiar as perspetivas construídas pelos diferentes atores sociais que se relacionam profissionalmente com a temática empírica, este trabalho ancora-se numa metodologia de carácter eminentemente qualitativo. Esta opção teórico-metodológica, aliada ao condicionalismo de apenas ser possível subtrair dos estudos pré-existentes conceitos sensibilizadores (Charmaz, 2009, p. 34), e não quadros teóricos e hipóteses de trabalho gerais, implica adotar estratégias de pesquisa que permitam associar a construção de hipóteses e a elaboração de conceitos teóricos às circunstâncias específicas da realidade empírica localmente situada. Assim, seguindo alguns pressupostos da *grounded theory* (Strauss & Corbin, 1990) que viabilizam a construção de teorias com elevado valor heurístico, “fundamentadas” nos próprios dados, (Charmaz, 2009), esta investigação pauta-se por uma articulação e comparação sistemática e paralela entre recolha e análise, empiria e teoria (Charmaz, 2009; Strauss & Corbin, 1990). A análise e seleção dos materiais valoriza, assim, o princípio da exemplaridade, afigurando-se como generalizáveis a enunciações teóricas e não a populações ou universos (Brandão, 2010, pp. 45–46; Nunes, 1992, pp. 247–248; Yin, 1994, p. 10). Esta opção metodológica recorre a um procedimento também designado de *sampling for range* (Small, 2009), isto é, a seleção deliberada (Patton, 2002) de conjuntos de materiais que permitem caracterizá-los a partir da diversidade que revelam e não pela sua representatividade estatística. Considera-se que esta forma de explorar os materiais contribui para a identificação de olhares e de saberes que de outra forma passariam despercebidas e que assim puderam ser integradas na pesquisa realizada.

A análise qualitativa das entrevistas foi realizada com recurso ao programa MAXQDA (*Qualitative Data Analysis Software*). Não obstante a intensidade e morosidade do processo de codificação das entrevistas, especialmente considerando o volume de dados empíricos, a utilização deste programa permite não só uma maior organização da informação, como facilita a realização de uma leitura categorial vertical e horizontal mais fluída dos materiais.

As entrevistas foram sistematicamente comparadas, contrastadas, sintetizadas e codificadas por tema e categoria temática, seguindo alguns princípios da *grounded theory* (Charmaz, 2006; Clarke, 2005), sendo os dados interpretados a partir de uma abordagem qualitativa de análise de conteúdo (Mayring, 2004). De forma geral, em vez de colocar a

ênfase na dedução de hipóteses a partir de teorias pré-existentes, desenvolveram-se indutivamente categorias de análise e conceitos enraizados nos dados (Charmaz, 2009, p. 17; Strauss & Corbin, 1990, pp. 48–50) capazes de captar os múltiplos sentidos com que os entrevistados constroem a realidade que os rodeia. Atendendo à escassez de trabalhos empíricos na área das ciências sociais sobre tecnologias de inferência fenotípica e à oportunidade, possibilitada pelo EXCHANGE, de alargar o trabalho de campo a um grupo tão diversificado de atores sociais, a presente tese privilegiou a identificação de contrastes e de convergências, confrontando as perspectivas apresentadas pelos diferentes entrevistados. Por este motivo, a análise realizada assume, em determinados momentos, uma postura mais descritiva. Não obstante, a operacionalização apresentada nos capítulos seguintes articula simultaneamente um processo dedutivo (análise temática) e indutivo, seguindo os princípios da *grounded theory* (Charmaz, 2006; Clarke, 2005). Desta abordagem emergem 3 grandes eixos conceituais, que são operacionalizados em cada um dos capítulos empíricos. São estes: a depleção das fronteiras, uma ecologia de futuros possíveis e os futuros controversos.

O conceito de depleção das fronteiras analisa os sentidos atribuídos pelos entrevistados em relação às fronteiras científicas, éticas e legais que regulam a utilização do DNA nos diferentes sistemas de justiça criminal. É mobilizado ao longo da tese para apreender as dimensões analíticas que dão conta dos efeitos da inovação tecnológica – nomeadamente a inferência fenotípica –, nos sentidos atribuídos às fronteiras no *momentum* em que esta se encontra envolta em controvérsias científicas. Este conceito permite captar quer a fluidez e mutação dos sentidos originalmente atribuídos às fronteiras, quer um esvaziamento dos sentidos que estiveram na base da sua construção.

Compreendendo a multiplicidade de futuros possíveis nas visões dos diferentes grupos profissionais, o segundo eixo materializa o conceito de uma ecologia de futuros possíveis. Este, atende não só à complexidade com que diferentes temporalidades e visões de futuro convergem ou divergem, mas também ao modo como estas operam no contexto da investigação científica e criminal.

Por fim, terceiro eixo capta o carácter controverso associado à ecologia de futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica na esfera criminal. Simultaneamente, recupera a riqueza analítica do *momentum* de controvérsia problematizando o carácter performativo dos futuros da ciência e tecnologia e os processos de negociação e de deliberação ética que os compõem.

PARTE II

Capítulo 4. Expectativas macro sobre o (potencial) uso de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal

O presente capítulo traduz um conjunto de visões e expectativas macro sobre a (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal. Resulta da análise das entrevistas realizadas a operacionais de investigação criminal transnacional que operacionalizam o Sistema Prüm de todos os países da União Europeia. Atendendo à formação educacional e profissional diversa deste grupo de entrevistados procedeu-se à sua divisão por perfis profissionais. O primeiro perfil, laboratorial, diz respeito a um conjunto de 20 entrevistados com formação em biologia, ciências forenses e áreas afins que exercem atividades profissionais de investigação em laboratórios forenses. Por sua vez, o perfil de cooperação policial internacional, ou simplesmente perfil policial, é constituído por 21 entrevistados com formações diversas incluindo formação policial, biologia, direito, tecnologias e sistemas informáticos entre outras áreas. Por fim, o perfil de tecnologias e sistemas informáticos compreende o conjunto de 3 entrevistados com formação em tecnologias e sistemas informáticos. Não obstante a existência dos três perfis enunciados, este capítulo resulta maioritariamente de uma confrontação entre as visões dos entrevistados de perfil laboratorial e policial.

Este capítulo encontra-se estruturado em 3 grandes tópicos. O primeiro, designado de depleção das fronteiras explora os efeitos múltiplos das tecnologias de inferência fenotípica nos sentidos atribuídos às fronteiras existentes no *momentum* de controvérsias científicas. O segundo tópico, aprofunda uma proposta concetual ecologia de futuros – avançada por Mike Michael (2017), explorando a diversidade e multiplicidade de futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica a partir das visões dos operacionais de investigação criminal transnacional. Por fim, analisando as considerações éticas e sociais em torno destas tecnologias, o último tópico – futuros controversos – procura captar o carácter controverso associado à ecologia de futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica na esfera criminal.

4.1. A depleção das fronteiras

Não obstante inspirar-se em perspectivas teóricas existentes este estudo adotou uma estratégia metodológica qualitativa recorrendo a uma abordagem baseada nos princípios da *grounded theory* (Charmaz, 2009). Deste modo, tratando-se de um objeto de estudo pouco explorado, o trabalho de análise empírica privilegiou a elaboração de novas explicações teóricas que permitam captar os múltiplos sentidos com que os entrevistados vão construindo a realidade que os rodeia (Charmaz, 2006; Wu & Beaunae, 2014).

Este tópico apresenta uma proposta concetual para dar conta dos sentidos atribuídos pelos entrevistados em relação às fronteiras científicas, éticas e legais que regulam os usos do DNA no sistema de justiça criminal. Para tal toma como inspiração o conceito de trabalho de fronteira proposto por Thomas Gieryn, nomeadamente a existência de um estilo retórico comum no mundo da ciência que é mobilizado para contestar e demarcar a ciência de outras atividades intelectuais e/ou técnicas, deste modo consideradas como não científicas (1983, p. 781).

Que efeitos é que as controvérsias científicas têm nos processos de construção de sentido das fronteiras com as quais o seu desenvolvimento e potenciais aplicações se confrontam? O conceito de depleção das fronteiras nasce deste questionamento de raiz empírica, procurando captar as dimensões analíticas que dão conta dos efeitos da inovação tecnológica nos sentidos atribuídos às fronteiras no *momentum* de controvérsias científicas. A depleção das fronteiras permite simultaneamente captar: a fluidez e constante mutação dos sentidos atribuídos às fronteiras, resultado de um processo controverso de construção dos futuros dos produtos de inovação tecnológica; e o esvaziamento dos sentidos atribuídos às fronteiras. Não obstante a possibilidade de múltiplas reconfigurações futuras, as controvérsias em torno das tecnologias de inferência fenotípica provocam um vazio e um esvaziamento de sentido das fronteiras atuais, o que lhes confere uma existência ambivalente e, por vezes, artificial.

O conceito de depleção das fronteiras surge mobilizado neste tópico para captar as diferentes construções de sentido em torno da distinção entre zonas codificantes e zonas não codificantes do DNA. A legislação em vigor na maioria dos países da União Europeia regula os usos do DNA no sistema de justiça criminal estabelecendo uma fronteira ética entre as chamadas regiões codificantes e as regiões não codificantes (Samuel & Prainsack, 2018a) – também conhecidas como ‘DNA-lixo’ por se considerar que nelas não existem informações sensíveis e ‘privadas’ acerca dos indivíduos (Wienroth et al., 2014). Esta

distinção constitui uma fronteira ética posteriormente transposta para os domínios da ciência e da lei. Deste modo, ela é simultaneamente ética, legal e científica. Se por um lado, se atribui a esta fronteira uma das razões para uma maior aceitação pública relativamente à utilização de perfis de DNA enquanto instrumento de combate e controlo da criminalidade (M'charek, 2008; Machado & Prainsack, 2014; Machado, Silva, & Santos, 2008), por outro lado, o desenvolvimento de tecnologias inovadoras como as de inferência fenotípica vem revelar a sua ambivalência (Samuel & Prainsack, 2018a).

A análise dos dados empíricos revela de uma forma muito clara a centralidade que as fronteiras legais assumem enquanto elemento bloqueador de primeira linha à aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal. As visões dos entrevistados articulam reflexões fluídas entre o presente, o passado e o futuro, tornando visível a importância da temporalidade na construção de expectativas sobre inovação tecnológica (Borup et al., 2006; Tutton, 2012) e a desadequação das fronteiras legais em relação ao desenvolvimento tecnológico alcançado. Conforme expõe o entrevistado seguinte, não obstante o avanço científico e tecnológico, o sentido negativo atribuído à fronteira que estabelece que o olhar forense apenas pode incidir nas regiões não codificantes do DNA, mantém-se materializado nas fronteiras legais em vigor. Não obstante, refere o entrevistado com perfil laboratorial, a negatividade em torno desta fronteira apenas existe na lei:

As regulações Europeias desde cedo estipularam que apenas as regiões não codificantes do DNA devem ser utilizadas com propósitos criminais ou legais, excluindo, portanto, o uso das regiões codificantes. Por causa disso há uma atitude negativa relativamente ao potencial uso de marcadores fenotípicos, mas apenas do lado legal. [P03] - Perfil laboratorial

Ao mesmo tempo que mencionam os entraves legais existentes, os entrevistados revelam também diferentes noções acerca dos limites que a legislação do seu país impõe face à utilização de ferramentas tecnológicas inovadoras. Ao ser apreendida com base em diferentes registos interpretativos o sentido desta fronteira começa a dissipar-se. A fronteira torna-se então fluída e mutável em função dos vários sentidos que lhe vão sendo atribuídos em diferentes domínios. A existência de legislações nacionais que apenas regulam os usos do DNA ao contexto das respetivas bases de dados forenses materializa-se num vácuo legal relativamente à utilização de tecnologias de inferência fenotípica. Conforme demonstra o excerto que se segue, ao se encontrar circunscrita às bases de dados, a legislação em nada regula outros usos do DNA para fins de investigação criminal:

A lei da Finlândia é apenas sobre a base de dados de DNA. Na verdade, não diz nada sobre o que pode e não pode ser feito [relativamente às tecnologias de inferência fenotípica]. [V01-01] - Perfil laboratorial

Perante cenários de inexistência de um enquadramento legal específico que regule a utilização do DNA para fins de investigação criminal fora das bases de dados, são vários os desafios que se colocam. O excerto que se segue dá conta de alguns dilemas que a atual situação de vácuo legal pode implicar na interpretação da lei relativamente à utilização de tecnologias genéticas que não dependam, nem se relacionem, com as bases de dados de perfis de DNA existentes:

Teria que haver uma grande mudança legislativa. Atualmente não há nenhum impedimento ético à utilização [de tecnologias de inferência fenotípica], o que não quer dizer que se houver uma pretensão para as utilizar, esta não vá gerar problemas éticos. Mas neste momento não há nada que impeça que se utilizem estas tecnologias. Aquilo que não é proibido, é permitido, até porque não é conhecido. [N14] – Perfil de cooperação policial internacional

O excerto citado permite compreender a perda de sentido das fronteiras do presente perante cenários de rápido crescimento científico-tecnológico e de estagnação legal. Não obstante a possibilidade de múltiplas reconfigurações futuras das fronteiras, o momento presente surge marcado pela depleção das fronteiras. Conforme explica o entrevistado no excerto citado, a não proibição explícita na lei pode ser interpretada como uma ausência efetiva de objeções legais (e éticas) à aplicação de tecnologias de inferência fenotípica. Ao mesmo tempo, a ausência de uma fronteira sólida permite-nos compreender os efeitos metamórficos da depleção das fronteiras na ética. As metamorfoses da ética, provocadas pela depleção das fronteiras legais, fazem emergir diferentes interpretações relativamente ao que nelas está implícito e explícito:

Se aquele marcador genético específico é a única coisa que pode ser feita, porque está escrito na lei, então também não devem ser utilizados outros marcadores. [V01-01] - Perfil laboratorial

Outros cenários legais existem na União Europeia em que a fronteira legal sobre os usos do DNA se encontra regulada por via da restrição da perícia forense às chamadas regiões não-codificantes do DNA. As perceções dos entrevistados face a estes cenários, requerem dois níveis de análise que se complementam. O primeiro diz respeito ao entendimento dos entrevistados relativamente às regiões do DNA que são objeto de análise forense no âmbito das tecnologias de inferência fenotípica. O segundo, por sua vez, compreende a sua perceção relativamente à possibilidade, no seu país, destas tecnologias serem mobilizadas em contextos de investigação criminal. Os excertos selecionados demonstram a perceção, partilhada por vários entrevistados, de que não é legalmente possível recorrer às tecnologias de inferência fenotípica, uma vez que estas se

debruçam sobre as regiões codificantes do DNA, quando nestes países apenas é permitido analisar as chamadas regiões não-codificantes:

[Para aplicar as tecnologias de inferência fenotípica] tínhamos de modificar a legislação orgânica criada a propósito da base de dados porque a lei refere especificamente [o uso de] áreas não codificantes do DNA. [C02-02] – Perfil de cooperação policial internacional

Neste momento não temos permissão para fazer isso. Temos de trabalhar apenas dentro das regiões não codificantes do DNA e essas [tecnologias] estão dentro das regiões codificantes. [W02] - Perfil laboratorial

Compreende-se que a entropia que as tecnologias de inferência fenotípica geram relativamente a estas distinções do genoma humano resulta, por um lado, dos pressupostos científicos que até agora têm defendido uma divisão estanque entre regiões codificantes e não-codificantes do DNA e, por outro, da sua adoção nas fronteiras legais que regulam os usos do DNA em determinados contextos nacionais. O excerto que se segue resume de uma forma clara estas tensões: tornando claro o esvaziamento do sentido com que as fronteiras legais foram construídas no passado face ao avanço científico entretanto alcançado; e a necessidade de reconstrução das fronteiras existentes. Estas tensões permitem-nos ainda compreender o modo como a depleção das fronteiras capta o *momentum* das controvérsias científicas:

A lei diz que não podemos fazer análises de características morfológicas, psicológicas e físicas e que apenas podemos analisar as regiões não codificantes do DNA e isso constitui um problema porque agora podemos analisar uma região não codificante do DNA e extrair informações sobre características visíveis. Portanto, neste momento precisamos de uma clarificação na nossa lei. [I01] - Perfil laboratorial

Apesar de envoltas num cenário de grandes incertezas face às diferentes paisagens legais que regulam a utilização do DNA para fins forenses na Europa, estas tecnologias surgem no discurso dos profissionais com perfil policial acompanhadas de elevadas expectativas face ao seu enquadramento legal no futuro:

Apesar da inferência fenotípica, neste momento, ser ilegal, tenho a certeza que [no futuro] iremos aplica-la também no nosso país. [I02] - Perfil de cooperação policial internacional

Não obstante revelarem expectativas elevadas de utilização futura das tecnologias de inferência fenotípica, outros entrevistados apresentam uma postura mais cautelosa, notando a importância de primeiramente observar o processo de implementação destas ferramentas e os resultados obtidos em contextos nacionais onde o seu uso já é permitido:

No meu país a legislação não o permite, mas há países que já o fazem. Por norma nós aguardamos para ver o que é que se passa nos outros países e depois fazemos uma análise para ver se valerá a pena para cá ou não. [N10]- Perfil tecnologias e sistemas informáticos

Estas visões transpõem, conforme demonstra o excerto que se segue, dimensões que materializam a desigual caracterização geopolítica do DNA na Europa (Machado, 2019), isto é, os distintos cenários políticos, económicos, legais e, conseqüentemente, de poder, dos diferentes Estados-membro da União Europeia:

Esses métodos devem primeiro ser desenvolvidos e depois podemos começar a pensar em mudar a [nossa] legislação. Não estamos ao nível do Reino Unido ou dos Países Baixos. [G05] - Perfil laboratorial

A análise das entrevistas a operacionais de investigação criminal transnacional evidencia que a legislação dos vários Estados-membro da União Europeia relativamente ao uso de tecnologias de inferência fenotípica se encontra marcada por diferentes níveis de ausências presentes (M'charek et al., 2014a). Por um lado, apesar de problemáticas face aos desafios que estas tecnologias colocam, as legislações de vários Estados-membros da UE, ainda que apresentem diferentes configurações, têm presente, de forma implícita, uma consciência do potencial informativo do DNA para revelar informações sensíveis. Esta presença torna-se visível nas fronteiras legais que regulam dos usos do DNA para fins forenses às chamadas regiões não-codificantes. Por outro lado, não obstante vivermos numa era em que um dos eixos centrais da governabilidade do crime converge na expansão do uso de soluções tecnológicas, torna-se evidente a ausência de mecanismos nacionais de atualização dos respetivos quadros legais face a inovações tecnológicas alcançadas tanto no domínio da genética, como no campo forense.

A análise empírica em torno dos potenciais usos de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal revelou um efeito de depleção das fronteiras. Isto é, um efeito que estas inovações tecnológicas provocam nos sentidos atribuídos às fronteiras no *momentum* de controvérsias científicas. Este efeito representa um *continnum* que tanto pode expressar a mutação e permeabilidade das fronteiras face às múltiplas interpretações e atribuições de sentido que lhes são conferidas, como conduzir a um esvaziamento do seu sentido. Este esvaziamento dos sentidos atribuídos às fronteiras enraíza-se de forma mais rápida do que as ações interventivas dos mecanismos de governação antecipada em curso, conferindo-lhes uma existência ambivalente e, por vezes, artificial. Complementarmente, a análise também revela que a depleção das fronteiras potencia metamorfoses significativas nas ponderações éticas sobre o uso de novas ferramentas tecnológicas à luz das fronteiras do presente.

Por fim, atendendo às dimensões de análise referidas, os entrevistados sublinham a necessidade de alteração das fronteiras atuais, ampliando o potencial contributo de novas ferramentas tecnológicas na esfera da justiça criminal.

4.2. Uma ecologia de futuros possíveis

O uso do conceito de ecologia enquanto metáfora biológica nas ciências sociais tem raízes na Escola de Chicago com o surgimento da ecologia humana. A utilização deste conceito no contexto desta tese inspira-se em contribuições mais recentes que cruzam o campo de estudos sobre inovação científica e tecnológica com o campo da sociologia das expectativas (Borup et al., 2006; Brown et al., 2000). Inspirando-se no conceito de *ecologia de práticas*, proposto por Isabelle Stengers (2013), Michael propõe o conceito de *ecologia de futuros*, isto é, uma compreensão sensível aos processos pelos quais diferentes possibilidades de futuro se constroem no futuro⁴⁰ (2017, p. 521).

O conceito de ecologia de futuros é aplicado no contexto desta tese atendendo quer à diversidade de futuros possíveis, a partir das visões de diferentes grupos de profissionais, quer à possibilidade destas visões de futuro convergirem ou divergirem, originando uma multiplicidade de outros futuros possíveis. Compreender o caráter performativo do futuro recorrendo ao conceito de *ecologia* significa portanto atender a uma teia complexa de interações entre os *futuros do passado*, os *futuros do presente e os futuros do futuro*, e às relações dinâmicas entre *pequenos e grandes futuros* (Michael, 2017, p. 511).

O presente tópico procura operacionalizar o conceito de ecologia de futuros a partir de 3 eixos que se interrelacionam: o primeiro, em que o uso das tecnologias de inferência fenotípica é equiparado ao uso de testemunhas oculares no sistema de justiça criminal; o segundo, onde os futuros possíveis para a aplicação destas tecnologias são construídos e projetados atendendo a determinados regimes de excecionalidade; o terceiro que remete para o uso da inferência fenotípica enquanto inteligência e para um modelo de construção de suspeição que opera por via da coletivização.

40 Tradução da própria. Formulação original: “In any case, out of this, let us call it ‘Ecology of Futures’, perhaps there will emerge the possibility of a different way of enacting Futures in the future” (Michael, 2017, p. 521).

4.2.1. Testemunha biológica versus testemunha ocular

Desde o seu surgimento, diferentes visões de futuro foram projetadas em torno das tecnologias de inferência fenotípica correspondendo a um padrão comum nos processos de desenvolvimento e inovação tecnológica: um ciclo de promessas inflacionadas e narrativas utópicas (R. Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14–15) e uma posterior decepção (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Harro Van Lente, 2012) – *cycle of hype and disappointment*. Os potenciais usos atribuídos às tecnologias de inferência fenotípica foram projetados com base em promessas tão ambiciosas que o seu desenvolvimento desde cedo surgiu associado ao conceito de testemunha biológica (Kayser, 2015, 2018; MacLean & Lamparello, 2014; Seo et al., 2017). Atuando por comparação direta face aos relatos de testemunhas oculares, este conceito defende a confiabilidade dos resultados que estas tecnologias produzem, com base na objetividade, precisão e suporte estatístico (Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2009). Conforme referido no tópico 2.2., a definição de testemunha biológica tem fomentado alguma discórdia entre as ciências sociais e as ciências forenses. Se por um lado elementos das ciências sociais alegam que, ao contrário destas tecnologias, o uso de testemunhas oculares já deu provas da sua utilidade (Innes, 2003; Toom et al., 2016), por outro, especialistas das ciências forenses reforçam que o uso de tecnologias genéticas permite alcançar resultados mais objetivos e fiáveis (Frudakis, 2008; Kayser & Schneider, 2009).

Para além de presente na literatura sobre inferência fenotípica, o conceito de testemunha biológica está também presente nas visões dos entrevistados com perfil laboratorial, isto é, aqueles que tendo formação em biologia e ciências forenses, exercem atividades profissionais de investigação em laboratórios forenses. Equiparando-o a uma conceção de testemunha mais tradicional no contexto de investigação criminal, isto é, a testemunha ocular, os entrevistados com perfil laboratorial transpõem uma visão positiva do uso das tecnologias de inferência fenotípica, referindo que os resultados produzidos traduzem o mesmo tipo de descrições e informações acerca dos suspeitos:

É como uma descrição do suspeito. Poder-se-ia dizer: “Estamos à procura de alguém com cabelo grisalho ou louro, ou com olhos azuis”. ... Pode ajudar, sim. [Y01-01] – Perfil laboratorial

Não obstante o termo comparativo com os relatos de testemunhas oculares e as elevadas expectativas em torno dos potenciais usos das tecnologias de inferência

fenotípica no contexto de investigação criminal, estas colocam novos desafios à proteção da privacidade dos indivíduos e dos seus dados genéticos (Scudder et al., 2018a). A este respeito emergem diversas preocupações. A primeira diz respeito aos debates em torno da natureza privada das características físicas externamente visíveis. Enquanto alguns autores defendem que o conceito de privacidade deve ser compreendido à luz de uma conceção ampla, na qual se considera a natureza dos dados relativos às características físicas externamente visíveis (Toom et al., 2016; R. Williams & Wienroth, 2014a), outros contestam a privacidade destas informações, alegando que estas características podem ser vistas e (re)conhecidas por qualquer pessoa (Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2012). Enfatizando que se tratam de características físicas que se encontram visíveis externamente, os entrevistados com perfil laboratorial reforçam a ênfase na testemunha biológica, não apresentando reservas quanto à sua utilização na investigação criminal. Complementarmente, ainda que por vezes de forma menos explícita, o mesmo argumento é também mobilizado para neutralizar potenciais acusações de violação ao direito à privacidade dos dados genéticos (H. Costa & Souto, 2014; Toom et al., 2016):

Não acho que seja muito diferente de uma testemunha dizer que é alguém com cabelo ruivo e, portanto, a polícia começa a procurar alguém com essa característica específica. Não é muito diferente para mim. Desde que seja visto, é o que é. [R01] – Perfil laboratorial

É possível encontrar no discurso dos entrevistados com perfil laboratorial mecanismos retóricos mobilizados para neutralizar potenciais preocupações relacionadas com a proteção do direito à privacidade dos dados genéticos. Por exemplo, salvaguardando que a informação que resulta destas tecnologias não irá ser armazenada em sistemas de bases de dados, salientam as potencialidades na utilização de tecnologias de inferência fenotípica, comparativamente com as tradicionais testemunhas oculares:

Esta ferramenta é utilizada em vez da testemunha ocular. É só isso. Não vamos armazenar a informação em nenhuma base de dados, nada. Apenas em vez [das testemunhas oculares]. Tal como uma testemunha pode dizer: “Eu vi um homem com cabelo ruivo e olhos azuis...” Só deste modo será utilizada. [S03] – Perfil laboratorial

A ecologia de futuros retratada neste eixo apresenta o conjunto de visões dos entrevistados com perfil laboratorial que, menorizando o debate em torno do caráter privado dos dados genéticos, remete para uma comparação do uso das tecnologias de inferência fenotípica com o uso de testemunhas oculares no sistema de justiça criminal. Convocando perceções características de um posicionamento de minimalismo genómico (R. Williams & Johnson, 2004b, pp. 215–216) e de uma pragmática investigativa

(Wienroth et al., 2014, p. 100), os entrevistados com perfil laboratorial transpõe uma visão positiva acerca do futuro das tecnologias de inferência fenotípica.

4.2.2. Os regimes de excecionalidade

Os futuros das tecnologias de inferência fenotípica são também projetados e construídos pelos operacionais de investigação criminal transnacional a partir da criação de diversos regimes de excecionalidade confluindo, conseqüentemente, numa ecologia de diferentes futuros possíveis. Partindo das ponderações dos entrevistados face aos potenciais benefícios da aplicação de tecnologias de inferência fenotípica no contexto criminal foram identificados diversos regimes de excecionalidade. Desde logo, na ausência de outros recursos e ferramentas de investigação, ou perante casos criminais que assumam contornos específicos, os entrevistados com perfil laboratorial argumentam o caráter específico que figura alguns casos criminais. Consideram assim o caráter excecional que alguns casos reúnem sobretudo aqueles em que, não obstante existir uma amostra biológica, não é possível para a polícia identificar o suspeito. Conforme salienta o excerto seguinte, estes casos figuram aqueles que merecem uma maior ponderação em torno da aplicação de outras ferramentas disponíveis tais como seja a inferência fenotípica:

Em muitos casos, especialmente quando o autor do crime é desconhecido, a polícia enfrenta alguns problemas. Nos casos em que se dispõe de uma amostra biológica, uma opção seria concentrar a investigação para esse bloco de informação. Portanto, eu não aplicaria estas informações fenotípicas de um modo geral a todos os tipos de amostras de cena de crime. Apenas nalguns casos selecionados. [HU_P03] – Perfil laboratorial

Complementarmente, esta perspetiva tende a assumir uma visão que considera que os potenciais benefícios sociais associados à utilização destas tecnologias (Lucivero et al., 2011, p. 133) podem justificar que se procurem superar os entraves legais existentes em cada país:

[A inferência fenotípica pode ser benéfica] especialmente em casos difíceis ou casos realmente grandes e importantes onde não existem outros caminhos possíveis. Pode ser útil e até ajudar ter um sistema, mediante um pedido especial ou algo similar, em que se pudesse tentar reunir e compor informações desse tipo sobre o suspeito. [E01-01] – Perfil laboratorial

Não obstante a visão transposta pelos entrevistados de perfil laboratorial - que mediante circunstâncias excecionais o contributo social associado ao uso destas

tecnologias (Lucivero et al., 2011, p. 133) justifica que se esgotem todas as possibilidades de investigação disponíveis -, o excerto seguinte, de um membro da polícia, dá conta de algumas inquietações em torno da operacionalização prática (Lucivero et al., 2011, p. 133) da aplicação destas tecnologias no contexto do trabalho policial. Apesar de resultarem de um produto tecnocientífico, os resultados destas ferramentas não correspondem ao ideal de objetividade científica associado à prova forense (Lynch et al., 2008). A ambiguidade associada aos resultados científicos produzidos a partir da aplicação destas tecnologias traduz-se num aumento da incerteza face à sua potencial aplicação. Esta incerteza traduz-se num modelo de construção de expectativas que não segue uma racionalidade binária, mas sim um continuum que nunca chega a atingir o polo negativo. Ao não excluir a sua utilização, os entrevistados abrem a possibilidade de uma ecologia de futuros em torno da utilização das tecnologias de inferência fenotípica:

*Pode ser uma boa ferramenta de investigação, mas apenas em casos excepcionais e, mesmo assim, eu não tenho uma prova a 100%. Se olhar para o resultado científico desta perícia, ele diz com apenas com 80% [de certeza] que o suspeito pode ter olhos azuis. O que é que fazemos com os outros 20%? Queremos realmente excluí-los? Porque há a possibilidade do culpado estar dentro desses 20%. Portanto, embora tenhamos um novo dado, **duvido da importância que vá ter para o trabalho da polícia**. Não é uma prova a 100% de que o suspeito apresente essas características. [O02-02] – Perfil de cooperação policial internacional*

Conforme expôs o entrevistado citado, mesmo quando restritas a casos criminais excepcionais, a obtenção de um resultado que indique uma probabilidade, ainda que elevada, do suspeito apresentar uma dada característica física, não deve descurar a possibilidade dessa informação estar errada. Isto é, que as características do indivíduo se enquadrem na previsão probabilística mais baixa. Esta é uma visão que coloca no centro do debate questões relacionadas com a ilusão da objetividade científica (Kelly, 1990 *apud* Innes, Fielding, & Cope, 2005, p. 52), a robustez das tecnologias de inferência fenotípica, e as leituras e interpretações que a polícia tem de fazer sobre os resultados probabilísticos produzidos cientificamente. As questões levantadas pelo entrevistado anterior (“*O que é que fazemos com os outros 20%? Queremos realmente excluí-los?*” [O02-02]) desafiam de forma crítica as narrativas utópicas (Wienroth et al., 2014, pp. 14–15) centradas no carácter promissor dos futuros destas tecnologias para a investigação criminal (Kayser, 2015; Kayser & de Knijff, 2011; Kayser & Schneider, 2009; MacLean & Lamparello, 2014; Seo et al., 2017; Walsh & Kayser, 2016).

Partindo de uma outra perspetiva do trabalho de investigação policial, focada na análise de amostras de DNA recolhidas da vítima e não do potencial suspeito, o excerto

seguinte, de um profissional com perfil de cooperação policial internacional, dá conta dos potenciais usos destas tecnologias enquanto mecanismo de auxílio à identificação de pessoas desaparecidas (Kayser, 2015; Kayser & de Knijff, 2011). Narrando um caso real, o entrevistado explica como a mobilização destas tecnologias, ao abrigo de um ‘regime de excecionalidade’ entretanto autorizado, foi essencial para desvendar a identidade da vítima:

Sei de um caso em que um corpo foi encontrado num rio. A pessoa estava amarrada e não havia mãos, nem cabeça, portanto a polícia não o podia identificar por impressão digital nem por fotografia. A polícia perguntou aos cientistas: “A partir da análise ao DNA conseguem dar-nos informações acerca de onde ele vem?”. Os cientistas não teriam consentido fazê-lo [se fosse um suspeito], mas ele era uma vítima. Então disseram: “É uma pessoa da Europa de Leste, Ucrânia.”. Com esta informação a polícia procurou nos registos de pessoas desaparecidas dos últimos dias ou semanas e conseguiu identifica-lo. [O02-02] – Perfil de cooperação policial internacional

Quando ponderada a utilização de tecnologias de inferência fenotípica em vítimas e não em suspeitos observam-se ainda dois movimentos de elevado interesse analítico que aproximam a visão dos profissionais de perfil laboratorial e de cooperação policial internacional. Por um lado, por parte dos últimos, observa-se o desaparecimento de uma perspetiva crítica em torno da utilidade dos resultados probabilísticos na investigação criminal. Por outro lado, verifica-se uma maior fluidez das fronteiras éticas, que se movem e/ou desaparecem atendendo aos benefícios sociais associados à resolução do caso criminal.

Por fim, não obstante a existência de um alargado número de visões positivas acerca do futuro das tecnologias de inferência fenotípica, o entrevistado seguinte assume uma perspetiva mais crítica (Wienroth et al., 2014). Alerta para a necessidade de precaver a expansão e eventual automatização da utilização destas tecnologias, prevenindo, ao mesmo tempo, que se instigue nas práticas de investigação criminal uma nova ilusão de objetividade (Kelly, 1990 *apud* Innes, Fieldin g, & Cope, 2005, p. 52). Argumenta assim que a utilização destas tecnologias deve ser alvo de uma ponderação ética, caso a caso, atendendo quer ao espaço social que as envolve (Borup et al., 2006, p. 292), quer contributo social resultante do seu uso (Lucivero et al., 2011, p. 133):

Não devia ser utilizado automaticamente, mas sim com base numa avaliação individual da sua potencial contribuição social. [T01] – Perfil laboratorial (com formação policial)

4.2.3. A construção de inteligência criminal por via da coletivização de suspeição

O presente tópico explora as relações entre a ecologia de futuros das tecnologias de inferência fenotípica e uma retórica centrada na inteligência criminal que remete para um modelo de construção de suspeição que opera por via da coletivização (Cole, 2009; Fujimura & Rajagopalan, 2011; Machado et al., 2019, 2012; MacLean, 2013; Murphy, 2013; Queirós, 2019; Shriver et al., 2005; Slabbert & Heathfield, 2018; Wienroth, 2018a).

Em contraste com usos mais tradicionais e rotineiros de tecnologias genéticas no campo da investigação criminal, não é expectável que as tecnologias de inferência fenotípica sejam utilizadas em tribunal. Compreendendo que os seus resultados não permitem identificar de forma probabilística o indivíduo a quem a amostra biológica pertence, mas antes um conjunto de características de aparência física – *Não podemos identificar pessoas com base na cor dos olhos ou do cabelo...* [G05] – Perfil laboratorial. –, estas atuam e são compreendidas pelos entrevistados enquanto tecnologias de inteligência policial (Scudder et al., 2019; Wienroth, 2018a, p. 7). Atendendo aos seus múltiplos potenciais usos, os entrevistados sublinham o carácter orientador, a inteligência, que os resultados das tecnologias de inferência fenotípica podem trazer para a investigação criminal. Construindo conhecimento provável acerca dos suspeitos, as informações obtidas a partir destas tecnologias assumem assim um carácter indicativo no qual se conjugam múltiplos futuros possíveis. Isto é, os resultados obtidos permitem à polícia estabelecer prioridades e informar ações futuras de controlo social sobre determinados alvos (Innes et al., 2005, p. 42). Consequentemente, o uso de tecnologias de inferência fenotípica tanto pode conduzir à exclusão, como implicar suspeição sobre determinados grupos populacionais.

A ecologia de futuros em torno da aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal é construída a partir de diferentes visões. Seguindo a mesma orientação que estimulou o seu desenvolvimento, os entrevistados reconhecem especial utilidade destas tecnologias quando outras ferramentas falham, permitindo dar novas orientações à investigação criminal (Wienroth et al., 2014). Assim, conforme explica o entrevistado seguinte, um dos principais usos que lhe são atribuídos diz respeito à possibilidade de obter informações sobre os suspeitos para além das bases de dados de perfis de DNA:

Se fizer a análise de DNA na base de dados de perfis e não encontrar uma correspondência, então a inferência fenotípica pode ajudar a investigação permitindo de algum modo priorizar. [O02-02] – Perfil de cooperação policial internacional

Abordando o potencial valor investigativo das tecnologias de inferência fenotípica enquanto inteligência, os entrevistados combinam o que Williams e Johnson (2004b) definiram como *pragmatismo biométrico*, com um posicionamento *pragmático investigativo* (Wienroth et al., 2014). Complementarmente, nas projeções de futuro em que o presente está a ser transacionado (Brown & Michael, 2003), a problematização dos potenciais riscos surge menos considerada face ao destaque atribuído aos potenciais usos que estas ferramentas tecnológicas podem dar enquanto informação adicional:

Se for utilizado como uma ferramenta de investigação, apenas para guiar a polícia, não vejo [problema,] porque o resultado final não é reportado como uma correspondência. [S03] – Perfil laboratorial

A retórica da inteligência surge mobilizada pelos entrevistados com perfil laboratorial traduzindo um imaginário onde os resultados obtidos são valorados a partir de uma lógica cumulativa (que compreende como positiva a obtenção de um maior número de informações possíveis) e especulativa (estimulada sobretudo a partir de expectativas acerca da sua potencial utilização). Sob este prisma, a retórica da inteligência compreende o futuro enquanto objeto de transação do presente. Os excertos que se seguem, de profissionais com perfil laboratorial, conferem sentido a estas dimensões de inteligência. Por um lado, sublinham o caráter adicional atribuído aos resultados das tecnologias de inferência fenotípica, referindo que a análise forense do DNA no contexto criminal continua a ser maioritariamente feita através de bases de dados de perfis de DNA, essas sim, capazes de identificar o suspeito. Por outro lado, procuram desconstruir o estatuto especial socialmente atribuído às tecnologias genéticas (Cole, 2001; Cole & Lynch, 2006; Lynch, 2013; Machado & Prainsack, 2014), equiparando os resultados obtidos com as descrições dadas por testemunhas oculares

Isto é apenas informação adicional, informação extra. A informação principal vem do perfil de DNA. Isto pode ser útil ou não. Pode ajudar, mas não enquanto método único para a identificação. [G05] – Perfil laboratorial

É como a descrição de um suspeito. Potencialmente podemos dizer que estamos à procura de um suspeito com o cabelo grisalho ou louro, olhos azuis.... Pode ajudar, sim. E se permitir afunilar a investigação, dizer que provavelmente a etnia do suspeito é escandinava ou asiática, isso ajuda a reduzir a lista de potenciais suspeitos. [Y01-02] – Perfil laboratorial

Ao enquadrar os potenciais usos das tecnologias de inferência fenotípica numa retórica de inteligência, os profissionais da genética forense estimulam um imaginário forense (R. Williams, 2010) no qual estas novas ferramentas tecnológicas surgem como

um instrumento que permite dar resposta a dificuldades e problemas que existem na prática policial de investigação criminal (Wienroth, 2018a, p. 7). Tais imaginários também transparecem na forma como alguns membros da polícia compreendem e atribuem sentido a estas tecnologias. O excerto seguinte traduz as elevadas expectativas (Borup et al., 2006, p. 295) e a antevisão de um *grande futuro* (Michael, 2017, p. 511) de um membro da polícia que ouviu falar sobre estas tecnologias no contexto de um congresso. Conforme refere o próprio, o tipo de informações sobre os suspeitos que os resultados destas tecnologias permitem obter elevam o seu carácter e contributo excepcional (R. Williams & Johnson, 2004b) para a investigação criminal:

Esta tecnologia é perfeita porque permite obter informações da ancestralidade, por exemplo, se tem olhos azuis ou olhos escuros, a cor da pele. Acho que é o que toda a gente esperava. [X01] – Perfil de cooperação policial internacional

O próximo excerto permite compreender com maior clareza de que forma é que a inteligência, concretizada através da restrição do número de suspeitos a considerar, pode ser operacionalizada no contexto de investigação criminal. Conforme descreve o entrevistado com perfil de cooperação policial internacional, a singularidade da informação obtida por via destas tecnologias permite diferenciar e agregar indivíduos em novos grupos de suspeitos criados com base na partilha de determinadas características biogénéticas – no exemplo dado, a idade. Desta forma, ao mesmo tempo que ‘iliba’ os indivíduos cujas características não coincidem com os traços físicos previstos geneticamente, os resultados das tecnologias de inferência fenotípica geram suspeição sobre todos os que de algum modo lhe correspondam. Ao criar suspeitos por associação (Machado & Granja, 2020), o uso dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica, enquanto inteligência, opera através de um modelo que coletiviza a suspeição criminal:

A inferência fenotípica seria uma boa ferramenta de investigação para obter mais informações [e] para minimizar o grupo de pessoas [sob suspeição]. Se pudermos dizer que a amostra de DNA da cena de crime é analisada e que a partir dela conseguimos obter informação que é alguém entre os 20 e os 30 anos, então deixa de ser preciso trazer todas as outras pessoas para uma comparação em massa. [O02-02] – Perfil de cooperação policial internacional

Compreende-se que no contexto de investigação criminal estas tecnologias se revelem tanto mais úteis quanto mais diferenciadores forem os resultados obtidos em relação a uma determinada população de referência (Queirós, 2019). O próximo entrevistado aprofunda esta questão, sublinhando o acréscimo no potencial valor investigativo se cruzadas e maximizadas estas previsões com outros instrumentos de

investigação disponíveis, nomeadamente com testemunhas oculares ou com gravações de câmaras de videovigilância. Simultaneamente, ao explicitar a importância destas tecnologias enquanto ferramenta de inteligência policial, reforça o seu papel no futuro enquanto instrumento policial de coletivização da suspeição criminal:

Se se descobrir que é uma pessoa de cabelo preto e olhos azuis, o que é raro, isso pode ser uma boa informação. Podemos então questionar novamente as testemunhas oculares para saber se viram alguém com essas características ou verificar as câmaras de vídeo vigilância. [O02-02] – Perfil de cooperação policial internacional

Não obstante as potencialidades que lhe são atribuídas, o crescente interesse e expectativas que estas tecnologias suscitam faz, ao mesmo tempo, questionar a sua capacidade de materialização dos corpos criminais. Isto é, a capacidade de traduzir informações de carácter estritamente biológico em dados que possibilitem a identificação do suspeito cuja amostra de DNA está sob análise. A análise das entrevistas permite compreender as mesmas dimensões de materialização e desmaterialização dos corpos criminais propostas por Granja, Machado e Queirós⁴¹ (no prelo) (n.d.) em relação aos resultados das tecnologias de inferência fenotípica. Não obstante decorrerem de um produto científico, as informações que estas tecnologias revelam são percebidas e valorizadas por alguns entrevistados, sobretudo os de perfil de cooperação policial internacional, através de uma lente que avalia a sua operacionalização prática (Lucivero et al., 2011, p. 133), isto é, pelo tipo de tradução visual que possibilitam – pela materialização dos corpos criminais Granja *et al.* (no prelo). O entrevistado seguinte, de perfil policial, refere os benefícios práticos para a investigação criminal resultantes do acesso aos resultados das tecnologias de inferência fenotípica. Ao mesmo tempo, apresenta o que alguns autores caracterizam de uma narrativa utópica (R. Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14–15) sobre estas tecnologias, isto é, uma visão de futuro autocentrada no carácter promissor da (re)criação da imagem visual do suspeito criminal:

Sob o ponto de vista investigativo, a inferência fenotípica seria perfeita porque não estamos apenas a obter informações genéticas, estamos a obter características. Para fins de investigação, eu não vou estar à procura de sangue ou saliva. Eu sei que estou à procura daquela pessoa: uma pessoa entroncada, de olhos azuis... [X01] – Perfil de cooperação policial internacional

41 Este artigo, já aceite, ainda não se encontra publicado.

Apesar de apresentarem diferentes expectativas na forma como compreendem a utilidade dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica, evidencia-se nalguns entrevistados com perfil de cooperação policial internacional, no qual se revê o entrevistado seguinte, um maior interesse sobre os resultados das características externamente visíveis dos suspeitos, isto é, a cor dos olhos, do cabelo ou da pele. Apesar de reconhecer que a informação sobre a ancestralidade geográfica pode reduzir o número de potenciais suspeitos a considerar, o entrevistado não lhes atribui o mesmo valor simbólico. As características externamente visíveis surgem assim valorizadas por se tratarem de categorias raciais que permitem uma maior diferenciação visual dos suspeitos criminais. A potencial capacidade dos resultados obtidos permitirem um aumento da visibilidade de determinados grupos populacionais (Queirós, 2019; Skinner, 2018a) numa população é implicitamente realçada por vários entrevistados com perfil de cooperação policial internacional enquanto elemento potenciador de um futuro promissor:

Se estou à procura de alguém e tenho [uma amostra de] DNA da cena de crime, não me interessaria muito enquanto polícia, para ser completamente honesto, se é de alguém que descende da Ásia. Ajudar-me-ia mais se eu tivesse informações como as características faciais ou corporais. Por exemplo, informações que o suspeito tem cabelo preto, olhos castanhos. Coisas dessas podem ajudar porque me vão permitir reduzir a minha pesquisa até um certo ponto. Agora se é alguém com descendência asiática de há 500 anos, não acho que isso ajude muito o meu caso. [W01] – Perfil de cooperação policial internacional

O conjunto de excertos anteriores permite concluir que as visões de profissionais com perfil de cooperação policial internacional remetem não só para uma ecologia de futuros onde o aumento das visibilidades raciais ou diferenças étnicas é compreendido de forma positiva, mas também onde a construção de suspeição deixa de ser individualizada, passando a operar por via da coletivização.

Mais próximos dos processos de produção de conhecimento, os profissionais com perfil laboratorial tendem a ser mais cautelosos e a expor suas incertezas em relação às inovações tecnológicas (Brown & Michael, 2003, p. 12). Dependendo das características específicas da população (Staubach et al., 2017) e do contexto nacional de cada entrevistado, os potenciais usos futuros das tecnologias de inferência fenotípica são diferentemente percebidos. As perceções dos entrevistados acerca da relevância das informações sobre ancestralidade biogeográfica são ponderadas de acordo com o contexto nacional de cada entrevistado, nomeadamente o seu passado histórico e as características populacionais. Os excertos seguintes, de dois profissionais com perfil laboratorial, permitem observar esta ponderação contextual de uma forma muito clara, atendendo quer

à heterogeneidade, quer à homogeneidade da população de um determinado contexto geográfico. O primeiro excerto sugere que a diversidade de características populacionais poderá constituir uma limitação ao uso de informações sobre a ancestralidade biogeográfica. Tal significa, em contextos geográficos em que a população apresente heterogeneidade, que o uso de tecnologias de inferência fenotípica é compreendido como sendo limitado. Apresentando-se como pouco diferenciadores, os resultados das tecnologias de inferência fenotípica tornam-se ‘invisíveis’, isto é, não racializados:

Acho que meu país vai ser um desafio para esse tipo de projetos, porque a nossa história é tão rica em invasões de diferentes países, que a nossa composição genética é bastante diversificada. [B01] – Perfil laboratorial

Paralelamente, dada a reduzida possibilidade de os resultados obtidos diferirem das características da maioria da população, o entrevistado seguinte argumenta que também a homogeneidade pode constituir um obstáculo ao uso eficaz destas ferramentas no seu país. Compreendendo a utilidade das tecnologias de inferência fenotípica pela sua capacidade de identificar um determinado grupo de suspeitos, também os entrevistados com perfil laboratorial convocam uma ecologia de futuros em que a coletivização de suspeição opera através da racialização das características inferidas geneticamente (Queirós, 2019):

As previsões e probabilidades que eles podem fazer neste momento com a inferência fenotípica não são úteis para o nosso país porque nós temos um género de fenótipo bastante uniforme, comum. Portanto, mesmo que eles nos deem a percentagem de olhos azuis ou olhos verdes, isso corresponde à grande maioria da população. [E01-01] – Perfil laboratorial

Não obstante o entusiasmo apresentado por vários entrevistados face à potencial capacidade destas tecnologias coletivizarem a suspeição criminal para determinados grupos populacionais que partilham um conjunto de características raciais, outros são os que apontam algumas limitações a esta ecologia de futuros. Ao reconhecer agência aos indivíduos para alterar a sua aparência, e ao compreender que determinadas características físicas sofrem alterações ao longo da vida, os entrevistados tornam visíveis várias dimensões de desmaterialização dos corpos criminais associadas às tecnologias de inferência fenotípica Granja *et al.* (no prelo). Os excertos que se seguem mencionam algumas vulnerabilidades e fragilidades que inviabilizam, na perspetiva dos entrevistados, a operacionalização prática (Lucivero et al., 2011, p. 133) e material de uma ecologia de futuros em que a construção de suspeição opera por via da coletivização:

Se o resultado indicar que essa pessoa tem cabelo louro, em primeiro lugar, para as mulheres, isso não significa que essa seja a cor verdadeira do cabelo, e para os homens, há muitos homens carecas, portanto pode não haver cabelo

ou podem ter usado um boné. Portanto acho que há uma grande discussão em torno de uma ferramenta que apenas nos poderá ajudar em casos muito raros. [O02-02] – Perfil de cooperação policial internacional

Se estiver à procura de um terrorista através de uma câmara de vídeo vigilância no aeroporto, ele pode usar uma peruca, o cabelo pode ser pintado, pode ter lentes de contacto, a medida do rosto pode ser alterada. É possível alterar a maioria dessas características. Portanto eu tenho a informação genética e mesmo assim ele vai escapar. [P03] – Perfil laboratorial

Não obstante os entrevistados anteriores apresentarem uma visão de futuro menos promissor face à importância dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica para a investigação criminal, os entrevistados seguintes, com perfil laboratorial e perfil policial, sublinham a importância de maximizar todas as informações e potenciais pistas que possam trazer valor ao caso sob investigação. Reiteram assim uma perspectiva positiva, característica de uma retórica de inteligência criminal, que parte da premissa de que ‘mais é melhor’:

Sob o ponto de vista científico gostaria de conseguir obter muitas informações a partir de amostras, tais como a idade da pessoa ou algumas características específicas que depois são uma pista para os investigadores. [J01] – Perfil laboratorial

Se fizer essa pergunta a um investigador, ele vai dizer-lhe que aceitamos todo o tipo de informações que conseguimos obter. Como investigador estou interessando em todo o tipo de informações, de evidências. [H02] – Perfil de cooperação policial internacional

Apesar de apresentarem uma postura de maior abertura face à aplicação futura das tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal, o seu carácter emergente e controverso faz com que, entre os entrevistados, circule uma grande variedade de expectativas (Brown e Michael, 2003, p.3). Os entrevistados seguintes consideram que os resultados das tecnologias de inferência fenotípica são parcelares e nada dizem sobre o todo, isto é, especificamente sobre o suspeito. Clarificando que o todo é mais do que a soma das partes, o excerto que se segue, de um entrevistado com perfil policial, dá conta de uma visão de futuro menos promissora (Gardner et al., 2015; Tutton, 2011) face à integração destas tecnologias no campo da investigação criminal:

Sim, isso ajudaria o investigador. Mas se for apenas uma informação simples, [por exemplo] que o suspeito tem ancestralidade asiática, não acho que isso ajude muito... [W01] – Perfil de cooperação policial internacional

A ideia que as tecnologias de inferência fenotípica traduzem informação parcelar encontra-se também presente no excerto que se segue. O entrevistado seguinte, com perfil laboratorial, dá conta das suas expectativas ponderando o conhecimento próximo e especializado que detém (Brown & Michael, 2003, p. 12), com a utilidade que atribui aos resultados obtidos e a sua operacionalização prática (Lucivero et al., 2011, p. 133) para a

investigação criminal. Conforme expõe, um tom de olhos azuis pode apresentar uma variabilidade de gradação de tons muito próxima de outras cores.

Podemos ter a cor dos olhos: azul, azul-azul, azul-verde, azul escuro... Podemos ter a cor do cabelo. Talvez possamos ter a cor da pele. Talvez. Se estivermos à procura de alguém na rua, o que é que fazemos com esta informação? Ok, ele tem olhos azuis. Está bem. [H01] – Perfil laboratorial

A variabilidade emerge assim como uma vulnerabilidade à qual a genética forense não consegue ainda dar resposta. Não obstante contribuir para um aumento da incerteza face aos potenciais usos destas tecnologias, os futuros projetados pelos entrevistados não excluem a sua aplicação. Deste modo, a análise empírica permite concluir por um lado, que construção de expectativas sobre as tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal não segue um modelo racional binário e, por outro, que a incorporação da incerteza faz com que diferentes futuros coexistam, dando lugar ao que se designa por uma ecologia de futuros.

O presente tópico procurou operacionalizar o conceito de ecologia de futuros a partir de 3 eixos que se interrelacionam: o primeiro, em que o uso das tecnologias de inferência fenotípica surge equiparado ao uso de testemunhas oculares no sistema de justiça criminal; o segundo, onde os futuros possíveis para a aplicação destas tecnologias são construídos e projetados atendendo a determinados regimes de excecionalidade; e o terceiro que remete para o uso da inferência fenotípica enquanto inteligência e para um modelo de construção de suspeição que opera por via da coletivização.

A ecologia de futuros que projeta os potenciais usos associados aos resultados das tecnologias de inferência fenotípica por via da comparação com os relatos de testemunhas oculares faz parte de uma construção retórica dos profissionais com perfil laboratorial com vista quer à neutralização do debate em torno da proteção dos dados genéticos, quer à desconstrução do estatuto especial que circula socialmente em torno das tecnologias genéticas.

Os profissionais com perfil laboratorial são os que apresentam, comparativamente com os restantes grupos da amostra, uma narrativa de *hype*, isto é, uma visão mais utópica e centrada no carácter promissor dos futuros das tecnologias de inferência fenotípica (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Harro Van Lente, 2012). Argumentam o carácter singular de determinados casos criminais, defendendo a utilização de todos os meios disponíveis para

auxiliar a investigação criminal. Na visão destes profissionais, a construção da excecionalidade em torno de alguns casos – seja porque apresentam um quadro de criminalidade grave ou de elevado perfil, porque há DNA na cena de crime e as bases de dados forenses de perfis não identificaram correspondências, ou ainda porque a sua resolução reúne um elevado interesse social – justifica um enfraquecimento das fronteiras existentes, sejam estas éticas ou legais, encaminhando-as, gradualmente, para um estado de depleção.

A análise da construção da excecionalidade tornou visível a presença e a incorporação da incerteza na ecologia de futuros projetada pelos profissionais com perfil policial. Por comparação com os profissionais de perfil laboratorial, observa-se nas visões destes profissionais uma maior fluidez das fronteiras éticas, que se movem e/ou desaparecem atendendo por um lado, aos benefícios sociais associados à resolução do caso criminal e, por outro lado, ao enquadramento da amostra de DNA analisada, isto é, se pertence a um suspeito ou a uma vítima.

O terceiro eixo explorou de que modo é que a retórica da inteligência robustece uma ecologia de futuros associada à aplicação de tecnologias de inferência fenotípica enquanto instrumento policial de coletivização da suspeição criminal. Compreendendo o futuro enquanto objeto de transação do presente, a retórica da inteligência emerge de uma forma mais predominante nos entrevistados com perfil laboratorial, traduzindo um imaginário forense onde os resultados obtidos são valorizados por uma lógica cumulativa e especulativa. Por sua vez, as visões de futuro projetadas pelos profissionais com perfil policial encontram-se mais centradas no caráter promissor da (re)criação da imagem visual dos suspeitos criminais. Compreendem deste modo que os resultados obtidos serão tanto mais úteis para a investigação criminal, quanto mais diferenciadores se apresentarem face às características de aparência física comuns da população de um determinado contexto populacional e/ou geográfico. Neste sentido, a retórica da inteligência surge valorizada por via da coletivização da suspeição criminal. Ou seja, surge integrada numa ecologia de futuros onde o aumento das visibilidades raciais ou diferenças étnicas é compreendido de forma positiva e onde, conseqüentemente, a construção de suspeição deixa de ser operada por via da individualização.

Os profissionais com perfil laboratorial transpõe um imaginário forense que antevê um grande futuro (Michael, 2017) das ciências forenses e das inovações tecnológicas em desenvolvimento para fins de investigação criminal. Apesar de procurarem desconstruir discursivamente o ‘estatuto especial’ socialmente atribuído às

ciências forenses (Cole, 2001; Cole & Lynch, 2006; Lynch, 2013; Machado & Prainsack, 2014), a ecologia de futuros projetada pelos profissionais com perfil laboratorial atribui pouca consideração aos potenciais riscos associados ao uso destas tecnologias, comparativamente com o espaço dedicado a explorar os seus potenciais usos e benefícios. Ao mesmo tempo, por se encontrarem mais próximos dos processos de produção de conhecimento e deterem um conhecimento técnico bastante aprofundado (Brown & Michael, 2003, p. 12), os profissionais com perfil laboratorial dão alguma visibilidade às incertezas que determinadas inovações tecnológicas lhes suscitam. No contexto das tecnologias de inferência fenotípica, por exemplo, problematizam a necessidade de adequar as previsões probabilísticas e estatísticas aos contextos populacionais e nacionais onde estas tecnologias estão a ser aplicadas.

Embora pesem os contributos analíticos resultantes do trabalho de vários autores sobre a cientificação do trabalho policial (Cole & Lynch, 2006; Ericson & Shearing, 1986; Innes et al., 2005), o presente estudo revela novos contributos resultantes sobretudo das próprias especificidades das tecnologias de inferência fenotípica em relação a outras formas de conhecimento e instrumentos científicos já incorporados e estabilizados nas práticas e rotinas policiais. Atendendo à forma como os entrevistados problematizam o processo científico e o produto tecnológico associado às tecnologias de inferência fenotípica, a análise realizada evidencia um imaginário de objetividade científica (Ericson & Shearing, 1986; Innes et al., 2005) mais preponderante em profissionais com perfil laboratorial e não em profissionais com perfil de cooperação policial internacional. Em particular, destaca-se que o conceito de testemunha biológica (Kayser, 2015), associado aos potenciais usos destas tecnologias, apenas emerge nas narrativas dos entrevistados com perfil laboratorial. Apesar de não se mostrarem fechados a uma gradual integração destas novas tecnologias no contexto de investigação criminal, as expectativas dos entrevistados com perfil policial são mais ponderadas, se comparadas com os resultados do estudo de Innes, *et al.* (2005) acerca da utilização de tecnologias no contexto de investigação criminal.

Por fim, o corpo literário da sociologia das expectativas dá-nos conta da existência de vários polos e modelos binários de classificação das expectativas sobre inovação tecnológica. Este estudo, no entanto, revela racionalidades complexas e não estanques construídas tanto por expectativas elevadas e positivas, como por visões que incorporam a incerteza nos futuros das tecnologias de inferência fenotípica. A análise dos dados empíricos contribui para este campo teórico-analítico revelando a incerteza enquanto

variável marcante para a compreensão das visões de futuro das inovações tecnológicas. Por um lado, ela mitiga as visões negativas e, por outro lado, torna visível a existência de múltiplas gradações do positivo nas visões de futuro das tecnologias de inferência fenotípica. Ao revelar um amplo leque de possibilidades de futuro, a incerteza deixa em aberto vários caminhos possíveis, confluindo naquilo que designa por uma ecologia de futuros possíveis.

4.3. Futuros controversos

Ao mesmo tempo que procura captar o caráter controverso associado à ecologia de futuros das tecnologias de inferência fenotípica, o último tópico deste capítulo apresenta uma análise das considerações éticas e sociais enunciadas pelos entrevistados. Os futuros controversos, sobre os quais este tópico incide, traduzem uma reflexão que dialoga com o que Heeney (2017) designou de momento ético, isto é, um momento do presente fortemente marcado pela consideração, ainda em aberto, dos riscos, das controvérsias, das ameaças e das potencialidades em torno das tecnologias de inferência fenotípica. Segundo Heeney (*idem*), o ambiente controverso que caracteriza este momento, permite captar o modo o como os atores constroem as múltiplas possibilidades éticas dos futuros nos quais a aplicação destas tecnologias é projetada. Deste modo, o *momentum* de controvérsia permite não só explorar o caráter performativo dos futuros da ciência e tecnologia (Michael, 2000, 2017; Harro Van Lente, 2012), mas também compreender os seus modos de negociação e de deliberação ética (Wienroth, 2018a).

Os futuros controversos das tecnologias de inferência fenotípica são explorados ao longo deste tópico partir de 3 eixos interconexos. O primeiro problematizando a robustez e a construção de fronteiras científicas. O segundo, analisando as (in)visibilidades das tecnologias de inferência fenotípica a partir das ameaças e das vulnerabilidades sociais atribuídas ao uso destas ferramentas. Por fim, partindo da análise das considerações éticas dos entrevistados, o terceiro eixo considera as potencialidades atribuídas a práticas de governação antecipada em torno das tecnologias de inferência fenotípica.

4.3.1. A robustez e a construção de fronteiras científicas

Conforme exposto por Derksen, a “aceitação da precisão e da objetividade das medidas forenses resulta de uma série de esforços para estabelecer e representar ‘consensos’ na comunidade científica” (Derksen, 2000, p. 805). Até ao momento de escrita deste estudo (2020) existe uma perceção partilhada na comunidade científica da genética forense que o conhecimento de base genética acerca da ancestralidade biogeográfica (Phillips, 2015) e de determinadas características fenotípicas se encontra mais avançado para algumas características (Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2009) – tais como a cor dos olhos, cor da pele e cor do cabelo – do que para outras – entre as quais a morfologia da face e do cabelo, a calvície e a estrutura corporal.

É possível compreender as contestações em torno da robustez dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica, bem como a sua construção de sentido, a partir de 2 dimensões de análise. A compreensão destas dimensões requer que recuperemos algumas leituras problematizadas no tópico 4.2., nomeadamente, no que diz respeito aos profissionais com perfil laboratorial, a de uma ecologia de futuros que projeta os potenciais usos destas tecnologias estabelecendo uma comparação entre os seus resultados e os relatos dados por testemunhas oculares. Esta comparação faz parte de uma retórica mobilizada por profissionais com este perfil para desconstruir o estatuto especial socialmente construído em torno das tecnologias genéticas e para neutralizar algumas questões éticas controversas (Cole, 2001; Cole & Lynch, 2006; Lynch, 2013; Machado & Prainsack, 2014).

A primeira dimensão de análise diz respeito ao modo como os entrevistados constroem sentido em torno da robustez dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica, recorrendo a uma comparação com os relatos de testemunhas oculares. Esta comparação, apenas invocada por profissionais com perfil laboratorial, é mobilizada com o intuito de construir fronteiras científicas, neutralizando preocupações sobre a confiança atribuída aos resultados das tecnologias de inferência fenotípica. Por conseguinte, ela surge mobilizada para reiterar a margem de erro inferior dos resultados destas tecnologias quando comparados com os relatos de testemunhas oculares. Não obstante várias vezes contestada, a fraca confiabilidade dos últimos não constitui um impedimento à sua utilização no sistema de justiça criminal:

[A inferência fenotípica] é ainda melhor do que as testemunhas oculares, porque a veracidade de uma testemunha ocular é de apenas 50%. [S03] – Perfil laboratorial

A segunda dimensão de análise da robustez das tecnologias de inferência fenotípica também articula-se com uma ecologia de futuros, maioritariamente projetada por profissionais com perfil laboratorial, em torno da retórica da inteligência. Na medida em que ainda não alcançaram um nível de robustez científica consensual, os entrevistados problematizam os potenciais riscos que a aplicação de tecnologias de inferência fenotípica pode trazer para a esfera da investigação criminal. E fazem-no sobretudo, conforme revela o próximo excerto, dando destaque a um dos principais obstáculos à obtenção de mais informações a partir do DNA, a robustez dos resultados obtidos:

Como cientista forense não vejo porque não se possa obter mais informação, desde que esta fique mais confiável. Neste momento a inferência fenotípica ainda é um bocado dúbia. [Y01-01] – Perfil laboratorial

Esta dimensão permite também compreender as diferentes formas de problematizar os futuros e os desafios que com os quais a construção de fronteiras científicas se debate quando a comparação entre testemunha biológica (Kayser, 2015) e testemunha ocular sai de cena. De forma a potenciar tal compreensão, recuperamos algumas considerações dos entrevistados com perfil laboratorial problematizadas no tópico 4.2., nomeadamente a necessidade de adequar os resultados probabilísticos e estatísticos aos contextos locais onde os mesmos serão aplicados. Dado o elevado nível de proximidade que têm com os processos de produção de conhecimento, esta dimensão permite questionar de que modo é que os entrevistados com perfil laboratorial incorporam as suas incertezas, perceções de risco e potenciais ameaças na problematização da robustez dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica.

Por outro lado, permite também atender à construção de sentido dos entrevistados com perfil policial relativamente ao uso destas novas ferramentas tecnológicas no contexto de investigação criminal. Não obstante estudos existentes no domínio da sociologia das expectativas apontarem para a existência de níveis de incerteza reduzidos para os grupos alvo das inovações tecnológicas, tendencialmente mais confiantes nas promessas de futuro apresentadas (Brown & Michael, 2003, p. 12), os entrevistados com perfil policial, revelam uma perspetiva crítica (Wienroth et al., 2014). As limitações para a investigação policial são ponderadas por este grupo de entrevistados atendendo à incerteza que deriva da falta de robustez dos resultados. Não obstante considerarem dúbios os resultados das tecnologias de inferência fenotípica, um dos entrevistados sublinha o carácter potencialmente mais atrativo associado à ideia do esboço de um retrato genético:

As pessoas que defendem as tecnologias de inferência fenotípica dizem que podem excluir algumas pessoas, por exemplo, em relação à cor dos olhos. Duvido que isso esteja correto porque eu não posso realmente dizer a 100% que essa pessoa tem olhos azuis. Eu ainda tenho de procurar pelas pessoas com olhos azuis. Portanto se as coisas não são 100% duvido que realmente possam traduzir um grande resultado para a polícia. [O02-01] – Perfil de cooperação policial internacional

Parece-me que será muito facilmente questionável. Se por exemplo com os traços fisionómicos se conseguir chegar a um retrato robot, ou a algo que depois à posteriori seja confirmado, e efetivamente for encontrado alguém, sim. De outra forma é muito dúvida. [N14] – Perfil de cooperação policial internacional

A perspetiva dos entrevistados citados espelha um imaginário forense de objetividade científica (Ericson & Shearing, 1986; Innes et al., 2005; Lynch et al., 2008) que é mais conivente com o uso de métodos mais tradicionais do DNA, isto é, enquanto evidência. No entanto, a evolução tecnológica registada desde meados dos anos 2000, também designada de terceira e quarta vagas (Wienroth et al., 2014), ao mesmo tempo que apresentou novos potenciais usos do DNA na investigação criminal, indo além das bases de dados forenses, levantou diversos desafios que se relacionam sobretudo com a utilização do DNA para gerar inteligência (Scudder et al., 2019, p. 2). As tecnologias de inferência fenotípica, representam, assim, um conjunto de inovações que entram em rutura com o imaginário de objetividade e cientificidade que até então tem definido o uso do DNA no sistema de justiça criminal (Ericson & Shearing, 1986; Innes et al., 2005; Lynch et al., 2008; R. Williams, 2010). Consequentemente, não obstante as mudanças e impactos que se antevê que possam vir a apresentar no futuro (Michael, 2017, p. 511), as perceções atuais em torno destas tecnologias tendem a reunir uma perspetiva crítica no que diz respeito aos seus potenciais usos. Um dos tópicos abordado pelos entrevistados com perfil laboratorial diz respeito às dificuldades com que se defrontam para conseguir prever a expressão física de determinados genes, isto é, prever as características do fenótipo a partir da análise do genótipo. Sublinhando a necessidade de melhorar as inferências realizadas atualmente, o entrevistado seguinte sublinha que, por mais que os resultados destas tecnologias ao nível populacional aparentem ser satisfatórios, a sua transposição para uma escala individual coloca sérios entraves à sua utilização. Tal se deve, sobretudo, ao facto das tecnologias de inferência fenotípica operarem como tecnologias de coletivização de suspeição criminal (Queirós, 2019; Skinner, 2018a), não permitindo a identificação individual de suspeitos criminais:

Dentro de uma população, acho que os dados [sobre ancestralidade] podem ser bastante precisos, mas quando se trata de fazer uma previsão para um indivíduo, não acho que tenhamos uma previsão muito precisa. E isso precisa ser melhorado. A previsão precisa ser melhorada. [W02] - Perfil laboratorial

De modo complementar, o entrevistado seguinte retém-se na explicação da complexidade que a compreensão das características físicas a partir da análise do DNA envolve. Assim, explora não só porque é que os resultados obtidos não são 100% certos, mas também porque é tão difícil alcançar a robustez de que tanto se fala em torno das tecnologias de inferência fenotípica. Tais dificuldades, conforme explica, prendem-se com o não determinismo genético e com a própria complexidade com que estas informações se encontram inscritas no código genético dos indivíduos:

Todas estas características físicas estão codificadas no DNA, mas só apenas uma pequena quantidade é codificada por um único gene. Algumas delas são chamadas de características de localização múltipla, o que significa que a combinação de todos os genes envolvidos terá um resultado físico final. E esse é o problema quando o que se pretende é encontrar a conexão entre a informação física e a genética. Não é perfeito, nem é tão simples. Não é apenas preto e branco. Depende de várias combinações especiais. E é por isso que se alguém tem o gene do cabelo ruivo, é determinado, ao nível do DNA, apenas até 70%. Por isso, não conseguimos ter a certeza absoluta que alguém tem o cabelo ruivo, mesmo sabendo que tem o gene do cabelo ruivo, porque não é 100% certo. E o mesmo acontece para a cor dos olhos e para a morfologia do cabelo e da cabeça e por aí adiante. [P03] – Perfil laboratorial

Não obstante a explicação dada, o entrevistado seguinte, com perfil laboratorial, assume uma visão mais positiva relativamente aos futuros destas tecnologias e à robustez dos resultados produzidos. Segundo o próprio, na maioria dos casos é possível obter uma correspondência fiável entre as características genéticas de aparência física e o seu correspondente real. Apesar desta correspondência não ser, atualmente, sempre eficaz, o entrevistado sublinha o papel de inteligência que estes resultados podem ter para a investigação criminal, se aprimorada a sua robustez:

Na maioria dos casos, OK, funciona. A morfologia genética corresponde com a morfologia real da pessoa. Mas também temos casos em que está completamente errado. Se ficar mais robusto, pode ser uma boa pista na investigação. [Y01-02] – Perfil laboratorial

Apesar de mais próximos com os modos de produção de conhecimento científico-tecnológico a dimensão que o espaço de incerteza e a ambiguidade ocupam, quer na construção de sentido em torno das potencialidades, quer na problematização da robustez dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica, dá lugar a um espaço de interpretação. Dependendo do modo como os diferentes profissionais gerem as incertezas e ambiguidades em torno das tecnologias de inferência fenotípica, existe um espaço de interpretação que molda a ecologia de futuros projetados, bem como o seu caráter controverso. Sem assumir uma visão negativa acerca do futuro das tecnologias de inferência fenotípica, o próximo entrevistado expõe as fragilidades dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica apontando, em primeiro lugar, para o caráter

problemático de inferir a ancestralidade biogeográfica a partir das características externamente visíveis (Ossorio, 2006). Conforme explica, mesmo que um indivíduo apresente determinadas características físicas consideradas típicas e/ou representativas de um certo grupo populacional ou região geográfica, estas não são determinantes da sua ancestralidade. Por outro lado, menciona as limitações que a previsão genética de características visíveis externamente enfrenta. Não só estas podem ser alteradas, como a variância que existe entre tonalidades de determinadas características (cor dos olhos azul: azul-verde, azul-azul, etc.) é extremamente difícil de prever:

Ou seja, uma pessoa pode ter uma determinada aparência e isso não diz nada sobre onde ela mora ou de onde ela vem. Mas diz algo sobre como ela se parece, talvez. Até onde eu sei, é difícil, porque mesmo que o genótipo diga que você tem olhos castanhos, o seu fenótipo pode ser verde e são muitas as variações possíveis entre essas cores. [U02] – Perfil laboratorial

Por fim, não obstante as expectativas de futuro promissor com que alguns entrevistados compreendem a potencial integração das tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal, vários são os que defendem que a falta robustez atual não permite a sua implementação no presente (*Acho que estamos muito longe disso. [O02-01] – Perfil de cooperação policial internacional*). Compreendendo a grande mudança e o elevado impacto (Michael, 2017, p. 511) que estas tecnologias podem vir a representar na investigação criminal, sublinham o seu caráter emergente (Brown e Michael, 2003, p.3) e incerto, não fechando assim a porta à sua potencial integração no futuro:

Esta tecnologia está em evolução neste momento. Está ainda no início de uma jornada, logo se vê como corre. [I01] - Perfil laboratorial

Para além das questões já mencionadas em torno da robustez, o caráter controverso da ecologia de futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica surge também fortemente pautado pelos diferentes significados e sentidos com que atores de diferentes áreas disciplinares se demarcam e contestam o trabalho uns dos outros. Assim, a análise em torno da robustez e da construção de fronteiras científicas em torno das tecnologias de inferência fenotípica permite identificar diversos mecanismos de hierarquização e tensões de advém da existência de diferentes culturas epistémicas (Albert et al., 2009; Knorr-Cetina, 1999): estilos retóricos de demarcação profissional e científica (Gieryn, 1983, p. 781), aspetos relacionados o poder económico e político na ciência, e as dinâmicas de poder que existem em cada campo científico (Albert et al., 2009; Vuolanto, 2015).

O entrevistado seguinte aborda as fragilidades das tecnologias de inferência fenotípica dando destaque à falta de robustez dos resultados obtidos. No entanto, não obstante os riscos que o uso destas tecnologias, no atual estado do seu desenvolvimento, acarreta, o entrevistado não considera problemático o seu uso enquanto ferramenta de inteligência criminal, isto é, se alocadas à fase investigativa do processo de investigação criminal. Deste modo, ao mesmo tempo que protege a autonomia da ciência, neutralizando eventuais responsabilidades relativas aos seus usos, o entrevistado transfere para a polícia a responsabilidade pelos usos que esta lhes atribuir:

Portanto é menos confiável e por isso é útil apenas para [o processo de] seleção. E em todas as fases da seleção, a polícia, que é quem vai aplicar essas tecnologias, deve ter em consideração a sua potencial falha. O que nós estamos a dizer é que é muito provável. Ou seja, não é determinante porque não é absolutamente verdade. [P03] – Perfil laboratorial

A autonomia da ciência vai sendo protegida pelos profissionais com perfil laboratorial através de uma retórica que ‘empurra’ para fora dos seus domínios científicos qualquer ligação e, sobretudo, responsabilidade face a questões relacionadas com os usos que a polícia pode dar aos resultados das tecnologias de inferência fenotípica. Ao mesmo tempo que neutraliza a responsabilidade da genética forense face aos riscos associados à aplicação destas tecnologias, procura externaliza-la enfatizando que não é a tecnologia em si que deve suscitar preocupações sociais, mas sim os usos que a polícia faz com os resultados obtidos:

Tecnologias como a inferência fenotípica suscitam preocupações, mas o principal problema [na minha opinião] será confiar nas autoridades. Se a comunidade confia nas autoridades. A tecnologia e os procedimentos não são de modo algum invasivos, portanto acho que eles [a comunidade] se devia preocupar menos com a tecnologia. Os principais motivos [de preocupação] estarão [relacionados com o] medo de divulgar informações de um modo que possa afetar a vida das pessoas de uma forma negativa. [K01-02] – Perfil laboratorial

Aliada a esta retórica, os entrevistados com perfil laboratorial salientam a necessidade de investir na educação das forças policiais, dotando-as de ferramentas que lhes permitam ler e apreender a complexidade dos resultados produzidos no contexto da investigação criminal:

Se soubermos que podemos fazer algo [para ajudar a investigação criminal] é claro que gostaríamos de o fazer. Mas temos de ter muito cuidado porque se reportarmos um resultado, quem o está a ler tem de estar muito bem formado para poder compreender o que está a ser transmitido e atualmente talvez as pessoas ainda não estejam formadas a este respeito. [U02] – Perfil laboratorial

Se por um lado a postura de alguns entrevistados com perfil laboratorial faz sobressair uma demarcação retórica em torno da educação, com o intuito de responsabilizar forças policiais pelos usos dos resultados científico-tecnológicos e de se demarcar das mesmas responsabilidades, por outro lado, os entrevistados com perfil policial procuram ponderar o potencial valor investigativo destas tecnologias demarcando-se das narrativas utópicas e inflacionadas (R. Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14–15) da genética forense. Conforme destaca o entrevistado seguinte, o discurso pouco objetivo da ciência forense no que diz respeito aos resultados destas tecnologias torna-as menos atrativas para o campo da investigação criminal. A percepção de falta de robustez constitui assim um elemento central sob o ponto de vista da potencial aplicabilidade destas tecnologias na investigação criminal, moldando tanto as percepções da sua utilidade, como as narrativas em torno da incerteza:

As pessoas que defendem as tecnologias de inferência fenotípica só falam em percentagens. Não falam sobre informações seguras, concretas e consistentes. A informação que elas dão é informação fraca, branda. Enquanto polícia, a menos que consigam alcançar 100% de segurança, esta não se traduz numa informação valiosa. [O02-01] – Perfil de cooperação policial internacional

- Trabalho de fronteira com o setor privado

A biologia humana tornou-se há muito alvo de apropriação privada, envolvendo grandes negócios de patentes e direitos de propriedade intelectual. O seu potencial foi sendo gradualmente explorado, capitalizado e transformado em biocapital (Rajan, 2006). Também o desenvolvimento de tecnologias de inferência fenotípica tem vindo a ser realizado não apenas pela comunidade científica da genética forense, mas também por empresas privadas (R. Williams & Wienroth, 2014a) ligadas às biotecnologias. O entrevistado seguinte, por exemplo, refere o envolvimento do *Federal Bureau of Investigation* (FBI) no desenvolvimento e comercialização de equipamentos de sequenciação massiva paralela que, entre outras aplicações, permitem a utilização de tecnologias de inferência fenotípica. Neste caso, tanto o passado do FBI como as relações que este teve e mantém com a União Europeia constituem um argumento para não duvidar da credibilidade dos serviços que esta organização pode prestar por via destas novas tecnologias. Tal percepção mantém-se inabalada, ainda que estas tecnologias não correspondam a um produto consensualmente aceite na comunidade científica da genética forense:

A pessoa encarregue de vender o produto vem do FBI, portanto acredito que seja uma fonte confiável. O próprio Tratado de Prüm investiu no CODIS⁴² como sistema principal, que também lhes pertence, por isso acredito que seja uma fonte confiável. E eles têm mais de 40 ou 50 anos de experiência neste campo. Portanto, não acho que fossem comprometer os seus sistemas. [X01] – Perfil de cooperação policial internacional

Compreende-se, portanto, que o desenvolvimento no setor privado das técnicas forenses que constituem as tecnologias de inferência fenotípica decorreu dentro de um contexto fortemente marcado por narrativas utópicas e de grandes expectativas em torno das suas potencialidades (Brown & Michael, 2003; Rose & Novas, 2005). Ao mesmo tempo, este crescimento no setor privado veio agudizar as preocupações éticas e sociais relacionadas com as consequências imprevisíveis de crenças na infalibilidade de testes genéticos na previsão de características biogenéticas de suspeitos criminais (Lynch et al., 2008). O entrevistado seguinte, com perfil laboratorial, descreve a sua experiência de participação, juntamente com colegas de trabalho, num projeto de uma empresa privada que comercializa tecnologias de inferência fenotípica. Conforme menciona, os resultados revelaram-se dececionantes, apresentando grandes descoincidências de uma grande parte dos participantes entre a expressão física e a previsão genética da cor do cabelo e cor dos olhos. Esta experiência moldou a opinião deste entrevistado reforçando a sua visão de que estas tecnologias ainda não alcançaram um nível de robustez satisfatório:

Nós participámos num projeto enviando os perfis [de DNA] de oito pessoas do laboratório. [Segundo os resultados] Eu devia ser loira e ter olhos azuis, mas na verdade sou bastante morena. Em três das oito pessoas houve uma correspondência [dos resultados] da cor dos olhos. Uma [pessoa] também correspondeu em relação à cor do cabelo, mas as outras... Por exemplo, uma pessoa teve um resultado que indicava a possibilidade de 96% de ser loira e olhos azuis e ela tem olhos e cabelo escuros. Portanto, eu não sei quais seriam os resultados oficiais, mas sob o nosso ponto de vista ainda não é muito confiável. [B01] – Perfil laboratorial

Para além das retóricas de demarcação profissional e científica (Gieryn, 1983, p. 781) mencionadas anteriormente, a análise das entrevistas a operacionais de investigação criminal transnacional revelou outros exemplos de trabalho de fronteira, nomeadamente uma retórica na qual o trabalho do setor privado surge classificado como “não-ciência” ou “má ciência” (Gieryn, 1983). Face à expansão do setor privado na comercialização de

⁴² CODIS é um acrónimo de Sistema Indexado Combinado de DNA. Diz respeito a um produto criado e comercializado pelo FBI, aplicado ao sistema de justiça criminal. Constitui assim um dos principais sistemas e softwares utilizados por vários laboratórios forenses, permitindo armazenar perfis de DNA e compará-los com amostras recolhidas em cenas de crime (<https://www.fbi.gov/services/laboratory/biometric-analysis/codis>).

tecnologias de inferência fenotípica, um outro tópico presente no discurso dos entrevistados diz respeito às políticas de retenção de amostras. O entrevistado seguinte, de perfil laboratorial, expõe preocupações relativamente à privacidade dos dados genéticos, questionado o destino que as empresas privadas dão às amostras biológicas dos clientes que recorrem aos seus serviços. Complementarmente dá conta da falta de clareza e de transparência do setor privado em matéria de políticas de retenção ou de destruição de amostras adotadas (Van Camp & Dierickx, 2008):

Uma das minhas maiores preocupações com esses laboratórios privados é que nós não sabemos o que é que acontece com a informação. A minha informação vai ser destruída? Mesmo em relação ao meu cotonete [que contém a amostra biológica], o que é que vão fazer com ele? Estará, ou não, realmente destruído? E depois, por outro lado, se as informações que eles devolvem são realmente confiáveis. Nós não sabemos da qualidade que está por trás, se está tudo correto ou se erraram nalguma coisa, o que é sempre um risco. Mas se fosse um laboratório público a fazê-lo, num país em que soubéssemos que tem uma estrutura legal para o fazer, acho que seria melhor. [Y01-02] – Perfil laboratorial

O entrevistado aborda, assim, um debate mais amplo que articula preocupações relacionadas com a qualidade da informação, a robustez dos resultados obtidos e com debates éticos ainda em curso, nomeadamente em torno da privacidade dos dados genéticos. Questionando a transparência e o modo de funcionamento do setor privado, posiciona-se do lado dos laboratórios e institutos públicos, aos quais atribui uma maior confiança e qualidade nos serviços prestados. Estas perceções têm implícitas dinâmicas e características próprias do que Thomas Gieryn (1983) designou de trabalho de fronteira, isto é, demarcações que permitem reclamar superioridade simbólica em relação a outras áreas do saber e/ou atividades. O excerto que se segue é ilustrativo desta retórica, que edifica barreiras que limitam e caracterizam o trabalho da genética forense dentro e fora do setor privado:

Talvez [a empresa privada A] tenha uma estrutura legal que esclareça o que vai ser feito com as informações recolhidas. Mas eu não quero estar na base de dados, quero apenas obter a informação. Só isso. Eu gosto realmente do rumo que [a genética forense] está a tomar, com a informação que conseguimos obter [através destas tecnologias], mas é preciso garantir que as informações não sejam utilizadas para outros fins. Exceto se for para estudos médicos ou para estatísticas... Mas a estrutura terá de ser diferente. Terá de haver alguma autoridade de supervisão para garantir uma boa gestão da informação. [Y01-02] – Perfil laboratorial

Por fim, mas não menos importante, ao abordar o tópico da comercialização destas tecnologias no setor privado, os entrevistados exploram questões relacionadas com a interpretação dos dados que são revelados para uma audiência leiga. Reconhecendo ter as competências técnicas e científicas necessárias para uma correta interpretação dos

resultados das tecnologias de inferência fenotípica, o mesmo entrevistado citado, assume, ainda que implicitamente, uma retórica de trabalho de fronteira em torno da educação. Ao explorar as fronteiras entre o conhecimento científico e o conhecimento leigo, não reconhece as mesmas competências de leitura e interpretação em relação à população em geral, que dispõe de menos ferramentas para ler criticamente os resultados obtidos. Deste modo, atendendo à existência de um imaginário forense fortemente marcado pela ideia de uma *máquina da verdade* (Lynch et al., 2008), procura salvaguardar algum acompanhamento na interpretação dos resultados obtidos:

Dado que nós [cientistas] temos um conhecimento sobre interpretação, nós sabemos identificar quais podem ser os erros e conseguimos compreendê-los. Ele [o resultado] não diz 'aquela pessoa vai ter cancro no intestino'. Temos de avaliar a margem de erro e só depois podemos fazer uma avaliação [dos resultados]. Mas as pessoas só veem 'cancro, cancro, cancro'. A interpretação e a margem de erro não significam nada para si. [Y01-02] – Perfil laboratorial

4.3.2. As (in)visibilidades das tecnologias de inferência fenotípica

O segundo eixo deste tópico assume o compromisso de discussão das questões éticas e sociais ainda em aberto (Heeney, 2017) dando visibilidade a temas (in)visíveis do debate em torno das tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal. A (in)visibilidade dos temas que marcam a problematização dos futuros controversos destas tecnologias não é, no entanto, sinónimo da novidade destes debates. Não obstante, através destes novos produtos forenses, a ciência e tecnologia invocam novas dimensões a elementos que já apresentam um elevado potencial de reforço e de validação de alguns pressupostos polémicos e controversos. Deste modo, o presente eixo recupera e aprofunda a análise apresentada em 4.2.3. em torno de uma ecologia de futuros onde o aumento das visibilidades raciais e/ou diferenças étnicas contribui para o estabelecimento nas práticas policiais de um modelo de suspeição criminal que opera por via da coletivização.

Num artigo recente Skinner refere que “a raça tem um poder duradouro enquanto mecanismo de descrever e estigmatizar coletividades” (2018a, p. 6). Agregando grupos de pessoas que partilham as mesmas características biológicas, as tecnologias de inferência fenotípica baseiam-se numa complexa rede que confere suspeição aos indivíduos mesmo perante a ausência de outras fontes de suspeição. Recorrendo à análise de padrões fluídos de diferença e semelhança genética (M'charek, Hagendijk, & de Vries, 2013), estas tecnologias contribuem para um aumento da visibilidade racial ou diferença

étnica operando por via da coletivização de suspeição (Fujimura & Rajagopalan, 2011; Queirós, 2019; Skinner, 2018a).

Em ambas as técnicas forenses – ancestralidade biogeográfica e previsão de características externamente visíveis –, existe uma ausência presente da raça (M’charek et al., 2014a) que resulta não só de uma ambiguidade das categorias utilizadas para classificar as populações suspeitas (M’charek, 2013), mas também dos processos performativos nos quais a definição de raça foi sendo construída. Deste modo, não obstante procurarem neutralizar e ‘externalizar’ o conceito de raça (M’charek et al., 2014a), camuflando-o e/ou tornando-o ausente em termos discursivos (M’charek et al., 2014a, p. 462), as narrativas dos entrevistados com perfil laboratorial revelam não só o seu caráter eminentemente social e político, mas também as dificuldades em dissociar conceitos intrinsecamente relacionados: raça, etnia, características físicas e ancestralidade (Skinner, 2018b). O excerto seguinte revela uma narrativa genético determinística extremamente redutora, reforçando noções socialmente difundidas que correlacionam a expressão de determinadas características físicas com noções de raça:

*Agora [com a inferência fenotípica] podemos tentar estabelecer informações adicionais sobre a pessoa, como a cor dos olhos, cabelo, **raça**, faixa etária... Não é uma tecnologia barata, mas é bastante poderosa. [G05] – Perfil laboratorial*

Do mesmo modo que existe um elevado risco de racialização de determinadas características de aparência física, também a inferência genética da ancestralidade geográfica suscita o mesmo tipo de preocupações. A diferenciação de populações por via da distinção de continentes ou grupos populacionais pode conduzir a associações erradas entre estes e categorias de raça e etnia (Fujimura & Rajagopalan, 2011; Nuffield Council on Bioethics, 2007; Ossorio, 2006). Os resultados das tecnologias de inferência fenotípica podem portanto legitimar a atribuição de determinadas classificações étnicas e raciais sobre grupos específicos da população (M’charek, 2008), o que uma lógica de governabilidade do crime as torna mais vulneráveis à suspeição policial. Numa alusão a uma das especificidades que caracteriza os fenómenos da raça e da racialização, o entrevistado seguinte menciona que, tal como os benefícios destas tecnologias não são percecionados da mesma forma em todos os países, também os riscos que estas levantam podem ser mais acentuados em determinados contextos geográficos. Assim, considera que os resultados das tecnologias de inferência fenotípica apresentam riscos mais exacerbados em países onde o racismo é mais prevalente ou visível:

Em países com uma elevada população internacional [a inferência fenotípica] pode de facto significar algo. Eu hesitaria na sua implementação, especialmente em países onde o racismo institucional ainda é um grande problema, porque assim que exista esta possibilidade fenotípica, acho que abre a possibilidade de criação de perfis raciais, o que definitivamente é um problema. [E01-01] – Perfil laboratorial

Por outro lado, dado que recorrem a diferentes configurações de diferença e semelhança genética, existe uma preocupação de que ao produzir diferentes tipos de populações e de diferenças populacionais, os resultados destas tecnologias excedam determinados limites éticos. O entrevistado seguinte, com perfil laboratorial dá conta da tensão que existe entre querer conhecer mais características distintivas, em termos genéticos, acerca dos indivíduos e os riscos éticos e discriminatórios que essas informações podem implicar no futuro:

Sob o ponto de vista científico, gostava de obter muitas informações a partir das amostras [de DNA], tais como a idade ou algumas características específicas que deem alguma pista para os investigadores. Seria interessante, mas também implica alguns riscos porque seria muito mais fácil de fazer uma discriminação sem pressupostos éticos. [J01] – Perfil laboratorial

Observa-se assim nas narrativas de alguns entrevistados um misto entre o fascínio em desvendar as potencialidades do DNA e o medo em torno dos possíveis impactos que a abertura desta caixa de pandora possa causar (R. Williams & Johnson, 2004b). Na medida em que recorrem a categorias biológicas para diferenciar os indivíduos, existe um receio que os resultados das tecnologias de inferência fenotípica ultrapassem determinados limites éticos, gerando posicionamentos que reafirmam antigas leituras dos corpos criminais (Duster, 2003; Rose, 2000). O entrevistado seguinte, com perfil laboratorial, revela que, não obstante todo o potencial informativo que estas tecnologias inovadoras permitem alcançar, será sempre necessário estabelecer fronteiras éticas relativamente ao seu uso. Ao mesmo tempo que assume este posicionamento ético, torna visível uma das grandes preocupações que a relação entre a genética, o crime e a raça suscitam, nomeadamente, a atribuição de uma causa genética – *um gene do crime* – à criminalidade:

Há estudos que dizem que existe um gene do crime que torna as pessoas mais predispostas... Mas nós não podemos simplesmente afirmar: “Está inscrito nos genes da pessoa que ela vai cometer um crime”. Não, também depende do ambiente. Eu gostava de poder utilizar a análise de DNA para tudo, inclusive informações sobre características físicas da pessoa. No entanto acho que não devemos ir além disso. [Y01-01] – Perfil laboratorial

A necessidade de estabelecer limites éticos é também referida no excerto seguinte, ainda que de forma implícita. Questionando o acesso e posterior uso de determinados dados pessoais e/ou familiares dos indivíduos cuja amostra de DNA está a ser analisada,

o entrevistado, de perfil laboratorial, levanta um conjunto de questões, por um lado acerca das fronteiras em torno da privacidade dos dados genéticos dos indivíduos e, por outro, da natureza incerta dos futuros atribuídos aos dados recolhidos acerca dos suspeitos:

Se decifrar o código [DNA] e vir potenciais doenças, poderei usar essa informação? Devo informar a pessoa que ela apresenta um determinado risco para desenvolver essas doenças? Será isso da minha responsabilidade? Quem é o teu pai? Qual é a tua cor do cabelo real? Quer dizer, podem parecer pequenas coisas, mas o que é pequeno para mim pode ser um grande problema para outra pessoa. [V01-02] – Perfil laboratorial

Sempre que mencionam o acesso a informações sobre a saúde sobressai nos entrevistados um medo associado ao seu mau uso por entidades terceiras. O entrevistado seguinte, com perfil policial, expõe este medo explorando os potenciais usos destas informações se utilizadas por seguradoras. Conforme explica, as atuais fronteiras legais não permitem o cruzamento e/ou cedência deste tipo de informações por parte da polícia a terceiros. Não obstante reconhecer a existência deste medo socialmente, o entrevistado procura reforçar o compromisso ético que caracteriza o trabalho da polícia, distanciando-o de possíveis cenários onde se verifica um mau uso das informações genéticas:

Se quiser fazer um Seguro de vida. A seguradora diz: “Quero que faça um exame porque pode ter uma doença terminal, pode só ter um mês de vida, e a partir do DNA podemos obter essa informação”. E talvez eles possam ir à polícia dizer: “É esta pessoa criminosa? Têm as informações genéticas desta pessoa? Podem dizer-nos que doenças tem?”. E então a polícia dá-lhes essas informações e depois a seguradora diz-lhe: “Lamento, mas não pode fazer um seguro connosco”. São coisas deste tipo que estão na mente das pessoas “lá fora”, mas isso não tem nada que ver com a investigação policial. [O02-01] – Perfil de cooperação policial internacional

As controvérsias em torno da privacidade dos dados genéticos são também foco de ponderação dos entrevistados com perfil laboratorial. Ao mesmo tempo que procuram neutralizar e demarcar o trabalho científico (*idem*) das mesmas, problematizam os usos das informações genéticas por parte da polícia. Fazem-no sobretudo através de dois argumentos: por um lado, o da objetividade e cientificidade que caracterizam a prática laboratorial, e por outro, remetendo para a necessidade de educar os cidadãos ‘para a ciência’:

O maior problema que as pessoas têm é em torno da sua privacidade. Neste momento o imaginário do DNA está intimamente ligado a informações muito pessoais, como a cor dos olhos ou informações médicas. No entanto, ao mesmo tempo, o trabalho que nós fazemos [no laboratório] é muito impessoal. Acho que falta às pessoas uma educação científica fundamental. A única coisa que veem em relação ao DNA é a ideia de ‘saber tudo sobre mim’. Não compreendem que é um procedimento muito específico que está a ser realizado... Acho que é apenas uma questão de tentar educar as pessoas. [E01-01] – Perfil laboratorial

A análise da privacidade dos dados genéticos a partir da lente teórico-metodológica da sociologia das expectativas permite observar o dinamismo com que os entrevistados convocam o passado, o presente e o futuro para construir sentido sobre determinados fenômenos. Recorrem, entre outros mecanismos, à integração das memórias dos futuros do passado na problematização dos futuros do presente (Brown & Michael, 2003). Por exemplo, o entrevistado seguinte, com perfil policial, convoca representações do futuro aquando da implementação da base de dados de perfis de DNA no seu país, recordando um momento em que os maiores receios e preocupações sociais incidiram sobre a possibilidade dos perfis de DNA reterem conjuntos de informações genéticas agora associadas aos resultados das tecnologias de inferência fenotípica. Ao mesmo tempo esta memória é também convocada pelo entrevistado para neutralizar os riscos atualmente atribuídos a estas tecnologias, por via do reforço da autoridade e poder judicial que representa:

Há alguns problemas éticos, mas que na realidade não existem. Por exemplo, no início [refere-se à configuração das bases de dados] havia um engano enorme em torno do que se pensava que era analisar o DNA. Eles [os cidadãos] pensavam que isso incluía fenótipos, pesquisas de informações sobre doenças ou algo desse género. Nada disso faria com que um polícia arriscasse a sua carreira. Ele não iria arriscar a sua carreira para fazer uma análise, maluca como essa, contra a lei. A polícia é a lei. [O02-01] – Perfil de cooperação policial internacional

4.3.3. Potencialidades atribuídas a práticas de governação antecipada

O último eixo deste tópico parte da análise das considerações éticas, legais e sociais para explorar as potencialidades atribuídas a práticas de governação antecipada. A governação antecipada (Guston, 2014) diz respeito ao desenvolvimento de um conjunto de práticas de um grupo diversificado de atores – a título individual ou coletivo, leigos e/ou especialistas – com o objetivo de problematizar, num momento anterior à sua aplicação, os desafios presentes e futuros que determinadas tecnologias emergentes colocam. A governação antecipada atribui assim à sociedade um papel de importância nestes processos, colocando-lhe desafios vários relacionados com a reflexão e antevisão de problemas presentes e futuros (Barben et al., 2008, p. 993).

Apesar de nem todos demonstraram a mesma sensibilidade para a necessidade de antever e avaliar potenciais riscos, ainda que não utilizem o termo, os entrevistados demonstraram alguma consciência para a importância de práticas de governação

antecipada (Guston, 2014). Essa consciência torna-se desde logo perceptível nas visões dos entrevistados que defendem um adiamento para o futuro da aplicação destas tecnologias face à necessidade de melhorar a sua robustez. A este respeito mencionam não só a necessidade de assegurar que as previsões realizadas sejam precisas, mas também de precaver os riscos e consequentes impactos negativos, quer para a investigação criminal, quer para os próprios alvos de suspeição. Ao mesmo tempo que reconhece o potencial valor investigativo em termos de inteligência, o entrevistado seguinte, de perfil policial, apresenta uma perspectiva crítica (Wienroth et al., 2014) e cautelosa face às tecnologias de inferência fenotípica. O fascínio e o medo (R. Williams & Johnson, 2004b) em torno dos potenciais efeitos da sua aplicação revelam assim particular sensibilidade para questões relacionadas com práticas de antecipação de problemas, nomeadamente para a necessidade de tornar os resultados mais robustos:

Enquanto membro da polícia, admito que pode ser benéfico. Nós acolhemos qualquer dado que possa ajudar a polícia a descobrir a verdade por trás de um crime. Mas também tem os seus riscos e, por isso, é preciso avaliá-los também. Os riscos e os benefícios. E é aí que a biotecnologia desempenha um papel importante, no sentido em que todos os dias, antes de implementar esses marcadores descritivos, precisamos de ter a certeza da sua aplicabilidade e eficiência. [C02] – Perfil de cooperação policial internacional

O reconhecimento que a problematização das vulnerabilidades e dos riscos ainda se encontra em aberto, faz com que os entrevistados sublinhem a necessidade de iniciar discussões e debates informados em torno dos seus diferentes futuros possíveis, antes de qualquer iniciativa nacional de atualização das respetivas legislações. O entrevistado seguinte, com perfil laboratorial, refere a necessidade de discutir todas as questões que possam suscitar dúvidas relativamente aos resultados destas tecnologias, acrescentando ainda que essa discussão deve ser feita para lá das fronteiras da comunidade da genética forense, isto é, envolvendo peritos, mas também elementos da sociedade civil:

Como cientista forense, quero que essas questões [acerca da privacidade] sejam resolvidas por outras pessoas que não sejam especialistas forenses porque isso é algo que requer a concordância de toda a comunidade. E também quero que o público saiba para que é que as suas amostras de DNA são utilizadas. Mas esta é apenas a minha opinião pessoal. [V01-02] – Perfil laboratorial

No entanto, nem todos os entrevistados partilham esta visão centrada na importância de precaver e antecipar os futuros controversos das tecnologias de inferência fenotípica. O entrevistado seguinte, por exemplo, não considera a possibilidade de adiar para o futuro a implementação destas tecnologias em prol da antevisão dos seus riscos.

Deste modo, posiciona-se em favor uma abordagem aos riscos e às tensões *in the making*, isto é, já no decorrer dos seus processos de implementação:

Eu acho que [a inferência fenotípica] é o futuro. Claro que existem riscos, mas ele revelar-se-ão à medida que começemos a utilizar a tecnologia. [B01] – Perfil laboratorial

Por outro lado, dando conta de uma outra dimensão da antevisão de riscos e problemas associados à aplicação de tecnologias de inferência fenotípica, alguns entrevistados problematizam os efeitos que a inovação tecnológica pode ter nas fronteiras existentes. Deste modo, aludindo a dimensões da depleção das fronteiras, exploradas em 4.1., referem o esvaziamento de sentido que o desenvolvimento destas tecnologias tem causado face às fronteiras (des)atuais. O entrevistado seguinte, de perfil policial, atenta para a importância e para o sentido da fronteira dado o papel que esta ocupa na regulação de potenciais riscos e ameaças:

Deve ser definida uma fronteira. Porque quando atravessamos essa fronteira passamos a estar fora da razão pela qual temos essa tecnologia... Vou-lhe dar um exemplo: podemos usar uma faca para cortar pão e para comer, e também a podemos utilizar para um homicídio. É uma ferramenta e depende de como as pessoas a vão utilizar. [L03] - Perfil de cooperação policial internacional

Também o entrevistado seguinte, com perfil laboratorial, sublinha a necessidade de assumir, para lá do laboratório, que utilização de tecnologias de inferência fenotípica perpassa as fronteiras atuais. Realça, portanto, a necessidade de tornar claro nas discussões públicas sobre potenciais alterações à lei com vista à regulação destas tecnologias, que estamos perante um novo cenário e configuração fronteiriços onde o olhar e análise forenses passam a ser permeáveis a zonas até agora consideradas privadas e sensíveis em termos das informações que contêm:

Pessoalmente não vejo problema em utilizar marcadores de ancestralidade e características externamente visíveis, mas devemos todos concordar que vamos estar a olhar para regiões codificantes do DNA e isso vai trazer muitas discussões novamente. [W02] - Perfil laboratorial

A possível alteração dos cenários atuais é percebida, de forma consciente, pelos entrevistados como algo potencialmente causador de metamorfoses profundas na ética, e sobre as quais urge mobilizar uma reflexão mais ampla, conjunta, envolvendo elementos de dentro e fora do campo pericial. O entrevistado seguinte, com perfil laboratorial, aborda esta questão, sublinhando a necessidade de se conhecer e avaliar os riscos antes de se procurar desvendar todo o potencial informativo do DNA (R. Williams & Johnson, 2004b):

Eu sou um especialista em DNA. Para mim uma impressão digital é uma impressão digital e não se transforma em mais nada, mas o DNA tem um

potencial infinito de informação. É o código do qual nós fomos feitos. Será que o queremos decifrar, ou não? É aí que eu vejo mais problemas éticos e como cientista forense quero que eles sejam resolvidos antes de darmos esse salto. [V01-01] – Perfil laboratorial

Não obstante reconhecer que as tecnologias de inferência fenotípica levantam diversas questões éticas, o próximo entrevistado, com perfil laboratorial, considera que a necessidade da sua problematização não implica um bloqueio no seu desenvolvimento científico. Assim, menciona a necessidade de debater as questões éticas, especialmente num momento em que as estratégias Europeias de governabilidade do crime, passam pela partilha de diversos dados dos seus cidadãos, entre os quais dados genéticos:

Há definitivamente benefícios, mas também vejo muitas questões éticas que devem ser resolvidas, mas isso não significa que a tecnologia tenha de parar. Quanta informação é demasiada informação? Estas questões têm de ser resolvidas com muita firmeza antes de entrar no contexto forense, especialmente com o contexto de partilha de dados genéticos na Europa e tudo mais. Há um enorme potencial de uso indevido neste momento; mas é uma tecnologia nova, por isso, vamos ver. [E01-01] – Perfil laboratorial

Por fim, por considerar que as tecnologias de inferência fenotípica colocam em risco a privacidade dos dados genéticos, desafiando os direitos e liberdades individuais dos cidadãos, o entrevistado seguinte, com perfil laboratorial considera que a melhor e mais democrática forma de abordar estas questões será através da realização de um referendo:

Acho que devia ser feito um referendo para a inferência fenotípica porque se os riscos puderem ser evitados através de uma regulação bem ponderada sobre o uso dos dados... Não é só uma questão de risco, é também uma questão de conforto público. Quando se trata de coisas profundamente pessoais, acho que a opinião do público devia constituir a principal prioridade. [K01-02] – Perfil laboratorial

O presente tópico explorou a construção dos futuros controversos das tecnologias de inferência fenotípica partir de 3 eixos interconexos: o primeiro, problematizando a robustez e a construção de fronteiras científicas; o segundo, analisando as (in)visibilidades das tecnologias de inferência fenotípica a partir das ameaças e das vulnerabilidades sociais atribuídas ao uso destas ferramentas; e o terceiro, considerando as potencialidades atribuídas pelos entrevistados a práticas de governação antecipada.

O primeiro eixo remete para a análise dos futuros controversos das tecnologias de inferência fenotípica, por um lado, a partir das contestações em torno da robustez dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica e, por outro lado, identificando um conjunto diverso de estilos retóricos de demarcação hierárquica, profissional e científica.

No que compreende os modos de construir sentido da robustez dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica, estes foram analisados a partir de duas dimensões. A primeira, decorre da comparação que os profissionais com perfil laboratorial fazem entre a utilização de informações que derivada destas tecnologias e de informações obtidas por via de testemunhas oculares. Recorrendo a esta comparação, ao mesmo tempo que constroem fronteiras científicas, enfatizando a margem de erro inferior dos resultados destas tecnologias, os entrevistados neutralizam preocupações sobre a confiança atribuída aos resultados obtidos. Por sua vez, a segunda dimensão, articula-se com a projeção de uma ecologia de futuros em torno da retórica da inteligência. A análise desta dimensão permitiu compreender o modo como os entrevistados de perfil laboratorial incorporam a incerteza quando problematizam a robustez dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica. Problematizam sobretudo questões relacionadas com a precisão dos dados e com os obstáculos científicos decorrentes da ambição de fazer corresponder a previsão fenotípica a partir da análise do genótipo. A análise da retórica da inteligência permitiu ainda atender ao modo como a incerteza, fruto da falta de robustez dos resultados, é apreendida pelos entrevistados de perfil policial. Deste modo, revelando novas dimensões analíticas face a estudos existentes no campo da sociologia das expectativas – os quais dão conta de uma maior aceitação e assimilação da promessa por parte do grupo alvo destas inovações (Brown & Michael, 2003, p. 12) –, as incertezas e ambiguidades geradas pela falta de robustez dos resultados destas tecnologias provocam nestes entrevistados uma perspetiva crítica face à sua potencial aplicação. Evidencia-se, deste modo, que as características e o modo de operar destas tecnologias provocam um efeito de rutura em relação aos imaginários de objetividade e cientificidade em torno do uso do DNA no sistema de justiça criminal (Ericson & Shearing, 1986; Innes et al., 2005; Lynch et al., 2008; R. Williams, 2010).

A segunda dimensão do primeiro eixo de análise dos futuros controversos das tecnologias de inferência fenotípica compreendeu os sentidos e significados com que atores diferentes culturas epistémicas (Albert et al., 2009; Knorr-Cetina, 1999) se demarcam e contestam o trabalho uns dos outros. A análise revelou diversos mecanismos de demarcação de fronteiras mobilizados com o objetivo de reclamar superioridade simbólica face ao trabalho de outros profissionais (Gieryn, 1983). Se por um lado, atendendo à sua representação estatística e probabilística, os entrevistados com perfil policial sublinham a pouca utilidade dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica para o trabalho policial, por outro lado, procuram neutralizar os receios da

população, reforçando a seriedade e o compromisso ético que caracteriza o seu trabalho. No que compreende os mecanismos mobilizados pelos entrevistados com perfil laboratorial, as suas visões expressam distinções que demarcam a ‘boa ciência’ da ‘má ciência’, isto é, as atividades dos laboratórios públicos *versus* as atividades das empresas privadas. Delimitando a sua responsabilidade à prática científica e laboratorial, este grupo de profissionais sublinha a necessidade de investir na educação daqueles que terão de interpretar e julgar o valor dos resultados destas tecnologias, as polícias. Assim, ao mesmo tempo que se destituem, atribuem responsabilidades às polícias sobre os potenciais usos dos resultados obtidos no contexto de investigação criminal. Face à presença e expansão do setor privado no desenvolvimento e comercialização de técnicas forenses de inferência fenotípica, os entrevistados com perfil laboratorial acusam o setor privado de falta de transparência, apresentando expectativas reduzidas (Gardner et al., 2015) face à corrente falta de robustez e de validação técnica e científica destas tecnologias.

O segundo eixo sobre o qual este tópico se debruçou, assumiu o compromisso de dar visibilidade a questões éticas e sociais e a temas mais (in)visíveis nos debates em torno das tecnologias de inferência fenotípica. Problematizando as (in)visibilidades da raça e da etnia, este eixo apresentou uma análise complementar e aprofundada da ecologia de futuros associada à aplicação destas tecnologias enquanto instrumento de coletivização da suspeição criminal. A sua análise permitiu compreender não só o carácter eminentemente social e político destes conceitos, mas sobretudo as tensões e dificuldades dos entrevistados de perfil laboratorial que, no decorrer das suas atividades profissionais, deles se procuram demarcar. Ao mesmo tempo que rejeitam as interrelações entre a biologia e os conceitos de raça, etnia, população, ancestralidade, nacionalidade e pertença, estes tornam-se visíveis nos artifícios dos seus discursos acerca das suas práticas profissionais. As narrativas destes entrevistados assim são reveladoras do carácter obscuro instável da raça (Fujimura & Rajagopalan, 2011, p. 21) e da sua ausência presente (M’charek et al., 2014a) na ciência. Por outro lado, não obstante a rejeição destes conceitos no contexto das suas práticas científicas, os entrevistados com perfil laboratorial assumem uma preocupação em torno dos potenciais impactos dos resultados das tecnologias em países onde o racismo é mais prevalente ou visível. Reconhecendo os riscos de racialização das diferenças populacionais que estas tecnologias tornam visíveis, bem como do ressurgimento de correntes que procuram atribuir uma causa genética à criminalidade, sublinham a necessidade de estabelecer fronteiras éticas e legais

relativamente à sua aplicação na esfera criminal. Por sua vez, os entrevistados de perfil policial assumem uma retórica discursiva defensiva, procurando reforçar o compromisso ético do seu trabalho na sociedade e distanciar-se de potenciais cenários de mau uso dos dados obtidos (Gieryn, 1983).

Por fim, no que compreende as perspectivas sobre a privacidade dos dados genéticos os profissionais com perfil policial procuram neutralizar os dilemas éticos que preocupam a população relativamente ao uso das tecnologias de inferência fenotípica enfatizando a idoneidade da polícia em representação da justiça e da lei. Complementarmente referem a necessidade de estabelecer limites éticos e diretrizes de boas práticas para que a aplicação destas tecnologias possa ser conduzida sem controvérsias e com melhores níveis de aceitação pública. Por sua vez, os entrevistados com perfil laboratorial neutralizam diversas questões que as tecnologias de inferência fenotípica levantam acerca da privacidade dos dados genéticos. Por um lado, através de uma retórica que reforça a objetividade e cientificidade do trabalho científico. Por outro lado, reforçando a necessidade de investir na educação dos cidadãos e na formação das forças policiais.

O último eixo deste tópico explorou as potencialidades atribuídas pelos entrevistados a práticas de governação antecipada em torno das tecnologias de inferência fenotípica. A este respeito, os profissionais com perfil policial apresentam uma visão bastante sensível à importância de estimular práticas de governação antecipada. As suas visões projetam potenciais futuros em que a sua aplicabilidade e eficiência sejam garantidas previamente à aplicação no contexto de investigação criminal. Assim, debruçam-se não só sobre a importância de integrar peritos e não peritos nas discussões da ecologia de futuros possíveis (potencialmente controversos) das tecnologias de inferência fenotípica. Aludem ainda para a importância e para o papel das fronteiras, sublinhando a necessidade de não exceder os limites éticos e legais por estas impostas.

Também os entrevistados com perfil laboratorial reconhecem a importância de avaliar os riscos e os desafios associados à aplicação das tecnologias de inferência fenotípica, apesar de nem todos compreendem a necessidade de adiar a sua implementação em prol dessa antevisão. Apesar desta posição, em termos comparativos com os entrevistados de perfil policial, este grupo de entrevistados debruça-se mais acerca da problematização do efeito de esvaziamento de sentido que a inovação destas tecnologias no campo da investigação criminal traz para as fronteiras existentes. Por um lado, reconhecem importância às fronteiras e ao sentido que estas conferem à regulação

dos usos da tecnologia no campo forense. Por outro lado, sublinham a necessidade de tornar claro nas discussões públicas sobre potenciais alterações à lei que estamos perante um novo cenário de (re)configuração fronteiriça onde o olhar e análise forenses passam a ser permeáveis a zonas até agora consideradas privadas e sensíveis em termos das informações que contêm. Em suma, os entrevistados com perfil laboratorial demonstram consciência de que a possível alteração dos cenários atuais pode ser causadora de metamorfoses profundas na ética, e sobre as quais urge mobilizar uma reflexão mais ampla, conjunta, envolvendo elementos de dentro e fora do campo pericial. No entanto, nem todos considerarem que a ponderação destes potenciais efeitos deva ser feita previamente à sua aplicação.

Por fim, no que diz respeito às perspectivas de futuro das tecnologias de inferência fenotípica os entrevistados partilham expectativas (Konrad, 2006) positivas e abrangentes (Harro Van Lente, 2012, p. 772), dando conta da grande mudança e impacto que estas podem ter numa escala temporal extensa (Michael, 2017, p. 511) se houver um compromisso e envolvimento científico e político com medidas de governação antecipada. Não obstante, face à atual falta de robustez, os entrevistados assumem uma retórica que adia para o futuro a projeção dos futuros em que estas tecnologias sejam aplicadas na investigação criminal.

Capítulo 5. Expectativas micro sobre o (potencial) uso de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal

O presente capítulo resulta da análise de 70 entrevistas, realizadas a um total de 75 entrevistados de 5 países diferentes: Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Polónia e Alemanha. A escolha destes países no contexto do presente estudo seguiu, num primeiro momento, critérios de ordem metodológica do projeto EXCHANGE, no qual estes constituem estudos de caso. Não obstante, o maior contributo analítico que advém da escolha destes países prende-se sobretudo com as especificidades dos seus contextos históricos, sociopolíticos e legais.

Os Países Baixos são o país pioneiro no desenvolvimento e regulação do uso de tecnologias de inferência fenotípica. São o único país cuja legislação permite explicitamente o uso destas tecnologias para inferir a cor dos olhos, cor de cabelo e origem biogeográfica. A inferência de outras características externamente visíveis pode ser autorizada através de um decreto real (Samuel & Prainsack, 2018b, p. 76).

Portugal apresenta um cenário legal bastante limitado relativamente aos usos do DNA no campo forense - a legislação existente remete para sua utilização no contexto da base de dados forense, permitindo somente a análise das chamadas zonas não codificantes do DNA. Não obstante apresentar uma legislação restritiva face à regulação da base de dados de perfis de DNA (F. Santos, Machado, & Silva, 2013), em Portugal a inovação tecnológica constitui um símbolo forte de modernidade e de progresso (Frois & Machado, 2016, pp. 396–398). Atendendo ao seu contexto histórico, sociopolítico e legal, pautado por uma racionalidade e retórica políticas bastante positivas em relação à inovação tecnológica no campo forense, a inclusão de Portugal neste estudo permite compreender as expectativas e estratégias de governação da criminalidade a partir da ótica das tecnologias de inferência fenotípica. Não obstante apresentar um cenário de vazio legal, estas tecnologias já têm sido mobilizadas em Portugal, a título experimental, em contextos de investigação científica.

O Reino Unido apresenta um cenário legal onde não existe uma regulação explícita acerca do uso de tecnologias de inferência fenotípica. No entanto, o seu uso é permitido. Assim, as tecnologias de inferência fenotípica são aplicadas, gerando algum debate, sobretudo entre especialistas. Também na Polónia se verifica um cenário legal de grande ambiguidade em torno destas tecnologias. A legislação existente apenas explicita

a proibição do armazenamento de dados genéticos das regiões codificantes do DNA. Assim, face a ausência de uma regulação explícita, o uso de tecnologias de inferência fenotípica é percebido como sendo permitido, não sendo conhecidos debates em seu torno. Complementarmente, a Polónia encontra-se entre os países pioneiros na investigação e desenvolvimento de técnicas para inferir a idade e informações sobre características externamente visíveis - tais como a calvície -, o que lhe confere particular interesse atendendo aos objetivos deste estudo.

Por fim, a inclusão da Alemanha prende-se com critérios diversos que se relacionam também com o seu atual contexto sociopolítico e legal. Não obstante até ao momento de escrita desta tese (2020), apenas ser permitido o uso da inferência fenotípica no Estado da Bavaria, a Alemanha figura um dos poucos cenários onde os debates em torno da legislação envolvem a participação ativa de diferentes grupos de atores (geneticistas forenses, cientistas sociais, profissionais da área do direito, membros da sociedade civil e outros *stakeholders*). O surgimento destes debates teve lugar depois de um caso criminal controverso e bastante mediatizado, o do assassinado de Maria Ladenburger. Os debates em torno de uma potencial alteração da lei incluíram propostas para a regulação da inferência de características externamente visíveis, mas também da idade e da ancestralidade biogeográfica. Não obstante, o passado e a memória histórica da Alemanha, a sua relação com movimentos migratórios e com o regime ditatorial e Nazi, assumem relevo no peso político e social atribuído às discussões sobre a inferência da ancestralidade biogeográfica que deixou de estar incluída na última versão da proposta de lei.

Este capítulo apresenta e discute os resultados empíricos resultantes da realização de entrevistas nos 5 países mencionados, de modo a compreender as visões e expectativas micro de profissionais do campo da genética forense e de um grupo heterogéneo de *stakeholders* composto por: órgãos de investigação criminal, entidades de supervisão/regulação, professores universitários/investigadores, organizações não governamentais/direitos humanos, empresas privadas, meios de comunicação social e legisladores.

O presente capítulo segue a mesma estrutura raiz delineada no capítulo 4. Encontra-se assim dividido em 3 grandes tópicos, que posteriormente se desdobram em diferentes dimensões e eixos de análise. O primeiro tópico, a depleção das fronteiras, assume um enfoque nos efeitos que a evolução científico-tecnológica provoca nas perceções e sentidos atribuídos às fronteiras no *momentum* de controvérsias científicas. O segundo,

recupera e problematiza o conceito de uma ecologia de futuros em torno das tecnologias de inferência fenotípica. Por fim, o último tópico, futuros controversos, parte da análise das considerações éticas, sociais, as quais remetem também para questões históricas e de memória, problematizando o caráter controverso associado à ecologia de futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica na esfera criminal.

5.1. A depleção das fronteiras

A análise dos cenários do desenvolvimento das tecnologias de inferência fenotípica permite compreender desde logo o peso das fronteiras legais e do direito na mobilização de estratégias políticas e legais de governação, prevenção e combate à criminalidade (Samuel & Prainsack, 2018a, 2018b). Os testemunhos dos entrevistados remetem para a centralidade do direito e para as suas relações com o campo da biotecnologia (Lynch & McNally, 2009; Machado & Costa, 2012), pautadas pela existência de conflitos, desigualdades hierárquicas e de poder (Gieryn, 1983). Se por um lado, conforme sublinha o entrevistado seguinte formado em direito, o direito surge como uma peça chave neste *puzzle*, um conhecimento especializado cuja autoridade se vai expandindo (Gieryn, 1983) face à necessidade de regular os futuros dos produtos de inovação tecnológica. Por outro lado, as interações entre a esfera do direito e da ciência resultam de um processo contínuo e dinâmico, sujeito a adequações várias, materializadas no conceito de biolegalidade, proposto por Lynch e McNally (2009). Nas palavras do entrevistado:

Não podemos prescindir do Direito para regular e limitar em termos normativos mesmo que se saiba que cientificamente já se pode fazer. Portanto, ora damos um passo à frente, ora para trás a limitar aquilo que vem pela evolução do conhecimento científico e tecnológico. [N03] – Portugal, Entidade de supervisão/regulação

Não obstante o reconhecimento destas interrelações, as diferentes visões com que são projetadas sofrem oscilações de acordo com a ótica e cultura epistémica de quem as problematiza (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016). Contrastando com o excerto anterior, o entrevistado seguinte descreve esta interrelação a partir cultura epistémica da genética forense (Cole, 2013; Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016). Conforme explica, dada a velocidade com que desenvolve novas ferramentas e metodologias, é a genética quem impulsiona os avanços no campo do direito e não o contrário. Sublinhando que as

alterações à lei são feitas de modo a acompanhar a evolução tecnológica alcançada, o entrevistado atribui à genética um papel central e impulsionador da expansão de autoridade do direito (Gieryn, 1983):

Existe uma relação bem definida entre a lei e a genética. Nós desenvolvemos técnicas e novas metodologias de DNA que também podem ser usadas em análises forenses, mas não as podemos utilizar porque a lei não permite. Portanto somos nós que impulsionamos mudanças na lei. [A05] – Países Baixos, Genética forense

O presente tópico recupera o conceito de depleção das fronteiras para a compreensão e análise das controvérsias em torno das tecnologias de inferência fenotípica. A depleção das fronteiras constitui um efeito provocado pela inovação tecnológica nos sentidos atribuídos às fronteiras no *momentum* em que esta se encontra envolta em controvérsias científicas. Este conceito permite captar simultaneamente: a fluidez e constante mutação dos sentidos atribuídos às fronteiras, resultado de um processo controverso de construção dos futuros dos produtos de inovação tecnológica; e o esvaziamento dos sentidos atribuídos às fronteiras. Não obstante a possibilidade de múltiplas reconfigurações futuras, o *momentum* de controvérsias científicas provoca um esvaziamento dos sentidos das fronteiras atuais, o que lhes confere uma existência ambivalente e, por vezes, artificial.

Compreendendo o caráter controverso e a diversidade de culturas epistémicas dos entrevistados (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016; Machado & Granja, 2019), o conceito de depleção das fronteiras é mobilizado ao longo neste tópico a partir de dois momentos. No primeiro são apresentadas e analisadas as perceções dos entrevistados face aos diferentes cenários legais na União Europeia relativamente à aplicação de tecnologias de inferência fenotípica. Tal análise permite compreender quer a fluidez e o esvaziamento dos sentidos atribuídos às fronteiras existentes, quer as múltiplas relações das tecnologias de inferência fenotípica com as esferas da ciência, da genética e do direito nos diferentes contextos nacionais da União Europeia sob análise: Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Polónia e Alemanha. Num segundo momento são analisadas as alusões e interpretações dos entrevistados face à distinção entre zonas codificantes e zonas não codificantes do DNA. Esta distinção permite problematizar não só a fluidez e constante mutação dos sentidos atribuídos às fronteiras, resultado de um processo controverso de construção dos futuros dos produtos de inovação científica e tecnológica, mas também um efeito de esvaziamento dos sentidos atribuídos às fronteiras atuais.

5.1.1. As fronteiras legais na União Europeia

A análise das entrevistas realizadas faz sobressair um retrato de uma paisagem legal na União Europeia tipicamente desatualizada face à potencial aplicação de tecnologias forenses inovadoras, como as de inferência fenotípica. Assim, um dos primeiros patamares de problematização abordado pelos entrevistados diz respeito aos dilemas, inconsistências e desafios que resultam destas configurações legais. Desde logo, sinalizam a desadequação da legislação e a falta de acompanhamento de vários Estados-membro da União Europeia acerca da inovação tecnológica alcançada desde a década de 90, data em que surgiram as primeiras regulações legais sobre esta matéria nalguns países. Deste modo, dado que as fronteiras legais acerca dos usos do DNA no campo forense foram reguladas atendendo aos desenvolvimentos científicos na época da sua criação, as regulações atuais revelam-se desatualizadas face a inovações científicas entretanto produzidas e aptas para aplicação no campo forense, o que nalguns casos impede a sua utilização. Conforme reitera o entrevistado seguinte, é necessário recuperar dinâmicas biológicas (Lynch & McNally, 2009; Machado & Costa, 2012) que permitam ultrapassar os obstáculos existentes à utilização de novas ferramentas tecnológicas no campo da genética forense:

O típico dilema é que a maioria dos países europeus, se tiverem legislação sobre o uso forense do DNA, ela vem dos anos 90 quando não se queria nem podia fazer nada além do uso padrão dos perfis de DNA. Ou seja, as leis foram adaptadas para esse tipo de aplicação. Contudo, com o uso assumido apenas de marcadores não codificantes, as tecnologias de inferência fenotípica serão consideradas uma violação. Portanto será necessária uma adaptação à lei porque a ciência progrediu. E se a sociedade deseja aplicar a ciência avançada, então tem de adaptar a lei. [A02] – Países Baixos, Genética forense

Para além de desatualizada, a paisagem legal dos vários Estados-membro da União Europeia apresenta uma configuração caleidoscópica no que diz respeito à regulação das tecnologias de inferência fenotípica. Os excertos que se seguem expõem a perceção e os sentidos atribuídos pelos entrevistados face aos múltiplos cenários de regulação que vigoram nos diferentes países. Por um lado, sublinham o avanço científico, tecnológico e legal de alguns Estados-membro que já permitem a mobilização e aplicação destas tecnologias:

Há países da Europa que já têm na sua legislação, que estão completamente à vontade para utilizar este tipo de marcadores [genéticos]. São países um bocadinho mais à frente do que nós nestas coisas. [N06] – Portugal, Genética forense

Por outro lado, mencionam quer a diversidade de contextos legais que caracterizam os diferentes cenários nacionais na União Europeia, quer o modo como, em determinados países, as fronteiras legais parecem mover-se de acordo com os sentidos que lhe são atribuídos. As leituras e perceções das fronteiras assumem assim um papel preponderante na permissão ou proibição da aplicação de tecnologias de inferência fenotípica em diferentes contextos. Concretamente, os entrevistados mencionam cenários onde a não proibição explícita na lei e/ou a existência de legislação que apenas regula dos usos do DNA no contexto das bases de dados forenses coexistem com práticas de utilização destas tecnologias. A existência destes cenários revela a mutação e a permeabilidade das fronteiras às múltiplas interpretações e atribuições de sentido que em diferentes contextos geopolíticos lhes são conferidas:

Há países que têm um sistema jurídico diferente, e por isso o uso [da inferência fenotípica] já é permitido. Como deve saber, no Reino Unido tudo o que não é proibido por lei pode ser feito. A inferência fenotípica é, em princípio, permitida em países como a Espanha ou a Suécia, onde o uso forense do DNA não se encontra regulado fora das bases de dados de perfis de DNA, o que é obviamente este caso [da inferência fenotípica]. E já houve casos, como em Espanha, onde os juízes tomaram a decisão de permitir esse tipo de casos. [A02] – Países Baixos, Genética forense

Ao mesmo tempo que caracterizam a diversidade de enquadramentos legais de diferentes países, os entrevistados dão também conta da existência de configurações diversas que caracterizam a geopolítica do DNA (Machado, 2019) na União Europeia. Conforme mostra o próximo excerto, ao restringir o uso do DNA às regiões não codificantes a lei nem sempre regula os seus usos fora desta fronteira. Por exemplo, se apenas regular o uso do DNA a partir das bases de dados forenses, podem surgir diferentes interpretações acerca dos usos possíveis do DNA fora deste contexto. As fronteiras revelam-se deste modo fluídas, permeáveis tanto à interpretação de um quadro de proibição, como de permissividade face à inexistência de um enquadramento legal específico:

Eu não gosto da designação de “regiões codificantes”. Acho que o termo é enganador. Neste momento, sabemos que há muita informação associada a determinadas características fora das regiões codificantes. Elas estão em regiões reguladoras, regiões estas que são muito importantes para a determinação de características. Portanto, na Alemanha, por exemplo, não é possível utilizar estas regiões. Noutros países as tecnologias de inferência fenotípica enfrentam uma situação de conflito porque alguns advogados insistem que as regulações especificam que a polícia apenas pode investigar as regiões não codificantes do DNA. [G10] – Polónia, Genética forense

Debruçando-se sobre o enquadramento específico de Portugal, os entrevistados expõem o seu posicionamento, fortemente marcado pelos sentidos atribuídos às fronteiras

legais existentes, relativamente à utilização de tecnologias de inferência fenotípica. O entrevistado seguinte, com formação base em direito e formação complementar em medicina legal e ciências forenses, reporta não só a ambiguidade das fronteiras legais em que o uso do DNA seja regulado a partir da base de dados forense, mas também os desafios da utilização do DNA fora deste contexto. Compreende o entrevistado que um pensamento mais conservador relativamente ao que está plasmado na lei, poderá pender para a sua não utilização:

Atualmente a legislação não permite que se utilizem tecnologias de inferência fenotípica. Não permite entre aspas, por analogia à lei da base de dados. Ou seja, já que a lei me diz o que eu posso fazer, então em reserva, num pensamento conservador, eu não vou fazer o resto. [N09] - Portugal, Professor universitário/investigador

No entanto, conforme ressaltam os entrevistados seguintes, o primeiro, formado em direito e o segundo, geneticista forense, ao apenas regular a prova de DNA por via da base de dados de perfis forense, a lei não apresenta regras sobre o que pode ser feito para além desse mesmo contexto. Deste modo, a compreensão do segundo entrevistado é que a legislação não proíbe o uso de tecnologias de inferência fenotípica no contexto da investigação criminal:

O que se passa é que o código [penal] não regula especificamente a prova através de dados genéticos, nomeadamente o ADN. Praticamente não tem regras específicas. [N03] - Portugal, Entidade de supervisão/regulação

Em bom rigor, a lei Portuguesa não proibiria a aplicação das tecnologias de inferência fenotípica em casos práticos. [N02] – Portugal, Genética forense

Contudo, não é apenas em Portugal que, perante a inexistência de uma regulação legal sobre os usos do DNA, emergem diferentes entendimentos e atribuições de sentido às fronteiras existentes relativamente à possível utilização de tecnologias de inferência fenotípica. O entrevistado seguinte, formado em biologia, recorre ao exemplo do Reino Unido referindo que perante a ausência de regulação não lhe parecem existir entraves legais à potencial utilização destas ferramentas:

Talvez possa pensar que nós podemos fazer testes de ancestralidade ou de fenótipos em amostras e, neste momento, no meu país não parece haver nenhuma regulação a esse respeito. Portanto, sim, poderíamos fazer. [D13] – Reino Unido, Empresa privada

O exemplo dos Países Baixos, que desde 2003 regula a utilização de tecnologias de inferência fenotípica, surge diversas vezes mencionado pelos entrevistados. Conforme expõe o próximo excerto, os cenários de ausência e/ou desadequação das fronteiras legais vigentes na União Europeia dão lugar a numerosas incertezas, das quais podem resultar diferentes perceções – quer de permissividade, quer de proibição. Assim, face a cenários

de não-regulação, torna-se ambíguo compreender não só se as tecnologias de inferência fenotípica são permitidas, mas sobretudo se são utilizadas nas práticas periciais:

Alguns países, por exemplo, os Países Baixos, mudaram a lei para poder analisar essas regiões codificantes do DNA. Existem apenas alguns países na Europa que não estão autorizados a fazê-lo. No meu país, não existe uma regulação a esse respeito, portanto podemos fazer o que quisermos. [G01] – Polónia, Genética forense

Não obstante os exemplos já dados, os contornos biolegais (Lynch & McNally, 2009; Machado & Costa, 2012) que deram origem à alteração da lei nos países Baixos relembram que as transformações das fronteiras decorrem de uma teia complexa composta por dinâmicas políticas, científicas, culturais e sociais. Os contornos que conduziram à alteração da lei neste país estão vinculados à história de um caso criminal que gerou um enorme debate público e que se tornou bastante mediático (Jong & M'charek, 2017):

Em 2003, houve uma adaptação da lei do uso forense do DNA nos Países Baixos para permitir a inferência de características externamente visíveis e da ancestralidade biogeográfica. É claro que houve uma história para isso acontecer e essa história vem ligada a alguns casos criminais proeminentes. A lei não foi adaptada do nada. Houve uma necessidade para o fazer. [A02] – Países Baixos, Genética forense

Já em França os contornos biolegais (Lynch & McNally, 2009; Machado & Costa, 2012) associados à utilização destas tecnologias de inferência fenotípica foram bastante diferentes. Até 2014 estas tecnologias não só não eram utilizadas, como o sentido atribuído às fronteiras legais era de proibição. Contudo, conforme referido no tópico '2.1. Enquadramento legal na Europa', no decorrer do julgamento de um caso criminal, o uso de tecnologias de inferência fenotípica foi considerado legal pelo juiz que julgava o caso. Conforme expõe o entrevistado seguinte, esta decisão gerou bastantes controvérsias e tensões que se (inter)relacionam com as influências do poder económico, político e legislativo na ciência (Vuolanto, 2015, 2017). Não obstante ter autorizado a apreciação dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica, o juiz impôs um processo legal ao laboratório que realizou estas perícias. A partir de então, apesar da lei não ter sofrido alterações a este propósito, os sentidos atribuídos à lei alteraram-se, passando a aplicação de tecnologias de inferência fenotípica a ser considerada permitida e utilizada:

Em França foi muito diferente. Em França foi uma decisão do tribunal, onde o laboratório que fez essas análises foi processado. É uma outra maneira de mudar a situação legal. Obviamente esta situação também é má porque é preciso que alguém seja colocado em frente ao tribunal para depois um juiz decidir que não há nada de errado com essa acção. Desde então essas técnicas são aplicadas pela polícia Francesa (...) embora a lei não o permita. Mas por

causa dessa decisão do juiz, a sua aplicação é feita na prática. [A02] – Países Baixos, Genética forense

Existem, assim, conforme refere o mesmo entrevistado, “*diferentes histórias em diferentes países*”. A história de cada país revela não só uma caleidoscopia de cenários legais na União Europeia, mas também diversos desafios relacionados com os sentidos e significados atribuídos às fronteiras existentes face à possibilidade de utilização das tecnologias de inferência fenotípica. Não obstante os desafios já mencionados, e em articulação com alguns conceitos abordados no início deste capítulo auxiliares à compreensão do efeito de depleção das fronteiras, - biolegalidade (Lynch & McNally, 2009; Machado & Costa, 2012) e trabalho de fronteira (Gieryn, 1983)-, o entrevistado seguinte problematiza as alterações e/ou decisões que cada Estado membro terá de realizar face à possibilidade de regulação das tecnologias de inferência fenotípica. Ao fazê-lo, não só estabelece demarcações claras de expansão da autoridade da genética forense relativamente à esfera do direito (*idem*): “*Este é um tema muito específico, é evidente que quem legisla não domina*” [N08] – Portugal, Genética forense, como também revela os atuais obstáculos à simbiose que caracteriza a relação entre o sistema de justiça criminal e a biotecnologia (Lynch & McNally, 2009):

Se calhar não há aquela ligação que devia entre a ciência e quem legisla para que se conseguisse chegar a uma lei mais justa para toda a gente, conservadora q.b., mas que conseguisse fazer com que isto tudo valesse mais a pena, não é? [N08] – Portugal, Genética forense

Contudo, não obstante os obstáculos existentes, as tecnologias de inferência fenotípica tendem a ser projetadas a partir de uma visão que classifica o seu futuro como promissor. O próximo entrevistado, com formação em direito, não só apresenta expectativas positivas face aos futuros destas tecnologias, como considera que o tempo permitirá que se conjuntem as dinâmicas sociais e biológicas (Lynch & McNally, 2009; Machado & Costa, 2012) necessárias à sua regulação:

Mas a história mostra-nos que vamos querer avançar [com a aplicação da inferência fenotípica] e utilizar as informações [provenientes dessas tecnologias]. Portanto provavelmente teremos apenas de fazer mais provisões legais, mais restrições, mas dentro das quais podemos muito provavelmente utilizar esta ferramenta. [G02] – Polónia, Professor universitário/investigador

Apesar de assumirem uma visão positiva em torno da utilização destas tecnologias, o entrevistado seguinte dá conta das várias fases pelas quais a construção de futuros de inovação científica e tecnológica tende a passar (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Tutton, 2012). Entre estas, sublinha a importância da temporalidade para que estas visões possam ser projetadas (Tutton, 2012, p. 1722; Harro Van Lente, 2012, p.

772), legitimadas e partilhadas por um vasto número de atores (Borup et al., 2006; Harro Van Lente, 2012). Com tempo, sublinha, será possível difundir perceções de funcionalidade, utilidade (Wienroth, 2018a) e sublinhar o contributo social destas tecnologias na resolução de determinados problemas e/ou necessidades sociais (Lucivero et al., 2011, p. 133). Deste modo, refere, promover-se-á um sentimento de maior segurança e aceitação social em torno destes usos do DNA:

Primeiro temos o desenvolvimento de novos métodos, e é preciso mostrar que isso é possível. Posteriormente segue-se a discussão sobre como implementar esses métodos em casos forenses e porque é que isso é necessário. Às vezes essa discussão até já foi feita, mas explicar aos legisladores, aos políticos e também ao público a utilidade destas tecnologias forenses de DNA é um processo que leva o seu tempo. Portanto, é demorado. [A05] – Países Baixos, Genética forense

Por fim, outros entrevistados do campo da genética forense abordam a mesma possibilidade, mencionando a importância e o papel que determinadas ameaças globais podem ter no efeito expansivo de uma governabilidade da criminalidade por via deste aparato tecnológico (Maciel & Machado, 2014). Mencionam que a ameaça atual do terrorismo requer que os juristas ampliem a ótica das suas preocupações éticas e legais permitindo, mediante determinadas ameaças, a utilização de tecnologias que garantam respostas rápidas:

Às vezes as pessoas são muito preocupadas com as éticas e com as legalidades, mas esquecem-se que estamos a viver uma nova era, uma era de terrorismo. Uma era em que é fundamental dar respostas às coisas com rapidez e celeridade e em que há urgência em saber quem é que fez as coisas. Eu temo um bocadinho que este tipo de assuntos, quando entrem na orla dos juristas, [que] eles se foquem muito só nesse aspeto ético e legalista e se esqueçam do aspeto científico e da eficiência da resposta que também é necessário dar. [N06] – Portugal, Genética forense

As crescentes ameaças terroristas e a ameaça da segurança de alguns países da União Europeia (Maras, 2012; Monar, 2008; Phillips et al., 2009) são assim compreendidas como elementos preponderantes a uma maior receptividade de alguns Estados-membro ao investimento e aplicação deste tipo de tecnologias. Conforme expõe o entrevistado seguinte, o acolhimento socio-legal das tecnologias de inferência fenotípica é algo que tenderá a expandir-se, passando a figurar o que Michael (2017) definiu como *grandes futuros*:

Falando de uma forma muito clara, o impacto das ameaças terroristas neste momento vai estar e vai influenciar muito o desenvolvimento da previsão fenotípica e tudo isso. Põe-se agora com muita acuidade sobretudo por causa do contexto em que se vive. A Holanda já acolhe em termos legais a aplicação destas metodologias, e eu penso que isto se vai generalizar muito rapidamente. [N04] – Portugal, Genética forense

5.1.2. Zonas codificantes e zonas não codificantes do DNA

A utilização de tecnologias de DNA nos sistemas de justiça criminal fez-se acompanhar historicamente de uma narrativa forense da qual faz parte a distinção entre as zonas codificantes e zonas não codificantes do DNA. Estas últimas, também apelidadas de ‘DNA lixo’ ou de regiões não informativas (R. Williams & Wienroth, 2014b, p. 101), constituem partes do DNA onde se considera não existir informações pessoais e privadas acerca dos indivíduos, servindo apenas o propósito de identificação (Cole, 2001; Lynch et al., 2008; MacLean & Lamparello, 2014). O presente subtópico explora o conceito de depleção das fronteiras a partir das diferentes construções de sentido em torno da distinção entre zonas codificantes e zonas não codificantes do DNA.

A apropriação desta distinção na regulação dos usos do DNA para fins de investigação criminal em muitos países da União Europeia, permitiu estabelecer uma fronteira ética que cumpre o papel de limitar o acesso do Estado a determinado tipo de informações genéticas que podem ser alvo de perícias forenses (Maciel & Machado, 2014; Samuel & Prainsack, 2018a). Não obstante, à medida que a ciência deu passos significativos no conhecimento do genoma humano, a complexidade associada a esta fronteira começou a revelar-se. Assim, o que no passado configuravam fronteiras sólidas e estanques passaram, à luz de novos desenvolvimentos tecnológicos, a ser permeáveis a múltiplas interpretações e atribuições de sentido. Ao se manterem materializadas em várias regulações nacionais, as fronteiras outrora erguidas entre zonas codificantes e zonas não codificantes foram-se revelando não só ambivalentes e frágeis, mas sobretudo cada vez mais vazias de sentido. Registam, à luz do momento presente, uma perda gradual dos sentidos com que no passado foram delineadas e edificadas:

Quando a sequenciação do genoma foi idealizada, falava-se muito das zonas não codificantes, mas hoje a noção que nós temos do que é codificante e não codificante também já está muito alterada. O panorama complicou-se. Aliás, sempre foi complicado, nós é que não sabíamos. Esta não é uma relação tão direta quanto se pensava. [N04] – Portugal, Genética forense

A par de profundas alterações nas práticas de investigação criminal e de um modo mais amplo no sistema de justiça criminal, a evolução do conhecimento científico e tecnológico das últimas décadas tem provocado uma instabilidade nalguns pressupostos e fronteiras já estabelecidas. O entrevistado seguinte, com formação em ciência política, reconhece que tanto a recolha de dados pelo meio digital como a análise preditiva colocam grandes desafios face a um conjunto fronteiras e binómios ainda hoje em uso,

entre os quais, a distinção entre dados sensíveis e dados não sensíveis ou de informação médica e informação não-médica. Desta forma, sublinha, não só se constatam frágeis estas fronteiras, como se torna perceptível a necessidade de uma reflexão mais robusta em torno dos impactos que o uso destas ferramentas tecnológicas pode acarretar:

A análise preditiva coloca muitos desafios porque elimina esta distinção entre sensível e não sensível, ligado à saúde e não ligado à saúde, identificação e não identificação. Acho que precisamos que uma compreensão mais robusta sobre quais os danos que podem ocorrer a partir do uso destes dados. [D06] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação

Fruto destas alterações e desenvolvimentos, alastra-se a percepção de que a análise de marcadores genéticos codificantes pode permitir a inferência de informações sobre determinadas características dos indivíduos, consideradas úteis sob o ponto de vista da investigação criminal. O entrevistado seguinte, membro de um órgão de investigação criminal, formado em direito, menciona esta evolução, assumindo uma perspetiva de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b) ao referir que devia ser permitida a análise genética dos chamados marcadores codificantes do DNA:

Portanto não podemos ter problemas em utilizar marcadores que têm DNA codificante, quando se sabe que a ciência tem vindo a evoluir. A genética cada dia está a aprofundar mais e o que há pouco tempo era quase uma verdade absoluta... Curiosamente as pessoas diziam que o junk DNA não valia nada, era lixo. 97% do DNA é lixo? Não só não há aqui lixo, como o junk DNA afinal até tem muitas características. [N28] - Portugal, Órgão de investigação criminal

Se a ampliação do potencial informativo do DNA é por uns percebida como uma oportunidade, outros são, maioritariamente membros de organizações não governamentais orientadas para a proteção dos direitos humanos, os que tendem a sublinhar os riscos de compressão de direitos, liberdades e garantias dos indivíduos (Machado et al., 2012). Assim, não obstante concordar que à medida que o conhecimento científico avança, mais frágeis se tornam determinadas fronteiras, nas quais se inserem os binómios “médico” e “não-médico”, o entrevistado seguinte teme que a apagamento destas fronteiras traga consequências para proteção de dados considerados médicos, cuja proteção sempre foi mais elevada (Koepsell & Covarrubias, 2016):

Uma das piores coisas é colocar [tudo] no mesmo saco. Misturar o que é considerado um dado médico e um dado não-médico. Embora esta distinção seja falsa, porque agora é impossível dizer que tipo de dados são médicos e não-médicos. Para além disso, os dados que costumávamos pensar como não-médicos, podem tornar-se médicos, particularmente se combinados com outros conjuntos de informação. Mas esta distinção ainda é utilizada e a proteção dos dados médicos é mais rigorosa. [G07] – Polónia, Organização não governamental/direitos humanos

A distinção entre zonas codificantes e não codificantes constitui uma fronteira ética, presente na regulação de alguns países, estabelecida com o propósito de promover uma maior aceitação pública face aos receios do poder informativo do DNA (M'charek, 2008; Machado & Prainsack, 2014; Machado et al., 2008). A sua transposição para os domínios da ciência e da lei configura-a simultaneamente como fronteira ética, legal e científica. Não obstante, a evolução do conhecimento científico e tecnológico alcançado desde a sua implementação torna visíveis as fragilidades associadas à sua manutenção. Para além de reconhecer as fragilidades das fronteiras atuais face à evolução entretanto alcançada, o entrevistado seguinte, formado em biotecnologia, antevê que o desenvolvimento tecnológico exerça também impactos nas perceções públicas sobre a privacidade dos dados genéticos (Curtis, 2009; Koepsell & Covarrubias, 2016; Lee, 2015; Rosen, 2003; Sperry, Allyse, & Sharp, 2017). Conforme expõe, não só o volume de informações possíveis de extrair do DNA é, à luz dos novos desenvolvimentos tecnológicos, muito superior, como o tipo de informações conhecidas nas regiões codificantes do DNA é, em comparação com o conhecimento que se tinha inicialmente, muito maior:

Acho que este será um grande problema no futuro porque quando começámos com as tecnologias de DNA, tínhamos apenas algumas informações nas partes codificantes. Agora temos acesso a informações muito mais delicadas e as pessoas não gostam que saibamos tanto. Eu próprio não tenho a certeza onde acaba a privacidade. É muito difícil responder a essa questão porque podemos obter tanta informação do DNA. [G12] – Polónia, Genética forense

Reiterando a mesma perceção, o entrevistado seguinte alude não só para os desafios que o efeito de depleção das fronteiras coloca à continuidade desta narrativa forense, sublinhando também os potenciais impactos destas transformações nos níveis de aceitação pública em torno dos usos do DNA no campo forense. Ao mesmo tempo que incitam novos debates sobre o direito à privacidade dos dados genéticos, centrados na possível intrusão do Estado sobre determinadas informações genéticas (Maciel & Machado, 2014, p. 149), estas tecnologias desafiam as atuais explicações da delimitação dos usos do DNA relativamente a campo médico e forense. Ao desafiar as fronteiras éticas, legais e científicas estabelecidas, as tecnologias de inferência fenotípica expõem as fragilidades quer desta narrativa, quer das fronteiras encontradas para a sustentar, suscitando na comunidade forense o desafio encontrar melhores explicações, capazes de manter o interesse e aceitação pública em torno dos seus usos (Machado & Prainsack, 2014; Machado & Silva, 2015a, 2015b) e de atenuar eventuais desconfortos sociais:

A aceitação por parte do público em torno do trabalho forense sobre o DNA existe porque nós conseguimos explicar que o que fazemos com a análise

forense do DNA é apenas conhecer o indivíduo. Que não estamos à procura de algum tipo de doença ou quão inteligentes são as pessoas... Mas agora as fronteiras estão a alterar-se um pouco com a possibilidade, também pela lei, de olhar para a cor dos olhos e do cabelo de uma pessoa. E o próximo passo será também olhar para a cor da pele. Apesar destas ferramentas nos poderem ajudar no campo forense, devíamos realmente ter uma separação muito clara entre o que fazemos e observamos quer no campo médico, quer no campo forense. Se não pudermos dar uma boa explicação as pessoas vão ficar mais hesitantes. [A05] – Países Baixos, Genética forense

O entrevistado citado afirma que a aceitação pública relativamente à utilização do DNA no contexto forense depende de explicações claras e inteligíveis sobre “o que é que se faz” com o DNA e “para onde se olha” quando se analisa o código genético. Não obstante, as entrevistas realizadas revelam o quão difícil poderá ser o alcance deste objetivo. Por outro lado, importa compreender, conforme alerta o próximo entrevistado, formado em direito, que existe uma perceção social que confere ao DNA um carácter especial (Cole, 2001; Cole & Lynch, 2006; Lynch, 2013; Machado & Prainsack, 2014). Segundo expõe, a população em geral não faz uma distinção adequada entre o que são e quais os potenciais usos das amostras e dos perfis de DNA. Cabe, assim, à lei estabelecer fronteiras socialmente aceites e cientificamente robustas em torno dos usos forenses do DNA, as quais se encontram agora a ser desafiadas no contexto do desenvolvimento das tecnologias de inferência fenotípica:

Bom, o DNA é visto como sendo algo especial e parte do problema é que as pessoas – o público em geral – geralmente não distinguem entre amostras de DNA e perfis. (...) Um dos aspetos mais marcantes da legislação é [garantir] que a amostra vá e que nós apenas ficamos com os perfis. Tal significa que o que podemos discernir a partir do perfil de DNA é muito limitado para além da identificação. No entanto, claro que isto pode mudar à medida que avançamos para a inferência fenotípica... [D03] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação

Os excertos que se seguem dão conta de diversas perceções, que circulam entre profissionais do campo da genética forense, desde logo na compreensão do que são as tecnologias de inferência fenotípica e, conseqüentemente, para que zonas do DNA é que a sua análise requer que se olhe. Não obstante o atual cenário de debate em torno da alteração à lei na Alemanha, conforme explica o entrevistado seguinte, o posicionamento legal atual é bastante restritivo, no qual a regulação da análise forense às zonas não codificantes se impõe enquanto fronteira ética e legal face à potencial utilização de tecnologias de inferência fenotípica (Samuel & Prainsack, 2018a):

Neste momento não é permitido no meu país fazer esse tipo de análise. Era preciso mudar a lei para o fazer. De momento a lei é muito restritiva. Não Podemos analisar nenhum marcador da parte codificante do genoma humano. [O01] – Alemanha, Genética forense

Compreendendo a capacidade de as tecnologias de inferência fenotípica permitirem obter informações sobre determinadas características físicas dos sujeitos, o entrevistado seguinte reconhece e sublinha o “perigo” do olhar forense para as zonas codificantes do DNA, na medida em que é nestas que a informação genética sobre várias características físicas se encontra:

Embora seja possível recuperar o mesmo tipo de informação a partir da nossa aparência existe, obviamente, o perigo de [ao utilizar as tecnologias de inferência fenotípica] irmos para zonas codificantes e reguladoras do genoma humano dado que elas estão envolvidas em muitas características físicas. [G10] – Polónia, Genética forense

Também o próximo entrevistado considera inevitável o olhar forense sobre as zonas codificantes do DNA aquando da aplicação de tecnologias de inferência fenotípica. No entanto, procurando salvaguardar o carácter sensível e o desinteresse forense em torno de informações médicas, sublinha que quer as características de aparência física que estas tecnologias permitem inferir, quer as zonas do DNA observadas no contexto desta análise, não são informativas do estado de saúde e/ou doença dos indivíduos:

As tecnologias de inferência fenotípica requerem automaticamente que se analise o DNA codificante, mas são características físicas e são zonas do genoma codificante que não nos podem dar informação sobre doenças da pessoa. [N21] - Portugal, Genética Forense

Apesar da afirmação anterior, o mesmo entrevistado sublinha que um dos problemas no campo forense relativamente à análise das zonas codificantes do DNA corresponde ao risco de aceder a informações médicas. Assim, expõe os desafios que se impõem à compreensão da distinção entre zonas codificantes e não codificantes sem a oposição face ao campo médico:

O nosso maior problema em poder analisar DNA codificante é podermos ter acesso a informação de doenças que nós não queremos saber. Não nos diz respeito e não beneficia em nada a nossa perícia. [N21] - Portugal, Genética Forense

Partindo de um lugar de enunciação diferente, o da investigação criminal, o entrevistado seguinte, formado em direito, transpõe uma visão que se distingue da cultura epistémica dos profissionais da genética forense (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016; Machado & Granja, 2019). Assumindo uma perspetiva de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e uma pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014), defende que o tipo de informações contidas nos marcadores codificantes podem constituir pistas essenciais para a investigação policial, potenciando uma atuação mais rápida do sistema de justiça criminal. Deste modo, refere que, para além dos marcadores não

codificantes, os perfis genéticos deviam também conter marcadores das regiões codificantes do DNA:

O perfil genético devia abranger não só o DNA não-codificante, mas também o codificante. É totalmente diferente a polícia saber que o suspeito é de etnia caucasiana, tem cerca de 20 anos, olho azul ou olho verde, do que apenas obter a informação que é um indivíduo do sexo masculino. Portanto se conseguirmos ter mais informações codificantes relativamente ao seu perfil genético, mais rapidamente chegamos ao indivíduo, porque isto vai afunilar a investigação criminal. Mais rápido a justiça é feita. [N28] - Portugal, Órgão de investigação criminal

Os entrevistados traduzem, assim, diferentes formas de pensar e interpretar determinadas ações e acontecimentos de acordo a sua cultura epistémica (Cole, 2013; Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016; Machado & Granja, 2019). A forma como os entrevistados seguintes compreendem “*para onde se olha*” no DNA e “*o que é que se vê*” à luz das tecnologias de inferência fenotípica, pode lançar novas pistas sobre os desafios supramencionados. Conforme explica o primeiro entrevistado, o DNA codificante é aquele que retém informações médicas, consideradas do foro privado. Não obstante, sublinha, ainda que se encontrem nas zonas codificantes, as características de aparência física não podem ser consideradas privadas dado o carácter permanente da sua exposição pública. Tanto a primeira, como a segunda citação permitem compreender não só o efeito de esvaziamento e a perda de sentido das fronteiras, revelando também novas ponderações éticas que resultam da problematização dos futuros das tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal. A depleção das fronteiras é, assim, incitadora de metamorfoses na ética. Conforme revelam os dados empíricos, a fronteira ética associada à distinção entre zonas codificantes e não codificantes do DNA poderá vir a ser substituída por uma nova fronteira na qual o que é visível a olho nu é visto como não sendo problemático sob o ponto de vista ético (Samuel & Prainsack, 2018a, pp. 12–13):

Não é a mesma coisa falarmos do DNA codificante e falarmos de fenótipos. Quando falamos de fenótipos é algo que é visível aos olhos das pessoas. Eu olho para ti e não sei se tu tens o gene do cancro da mama. Ao mesmo tempo, quando olho, vejo que tens cabelo liso. Eu não estou a entrar na tua privacidade. Aos olhos de todos o teu cabelo é liso. Nós temos não sei quantos genes a codificar a cor dos olhos, a cor do cabelo... São genes [daquilo] que é visível. Portanto, é uma parte do DNA codificante que pode ser utilizada. [N15] – Portugal, Genética forense

Seria a favor de uma alteração à lei para fazer isso [inferência fenotípica] se estiverem claros quais são os limites estabelecidos. Sou completamente contra testar qualquer coisa que seja privada, incluindo o risco para determinadas doenças ou outras características. (...) Portanto, qualquer coisa que vá além do que é visível, na minha opinião, devia ser proibida. [O01] – Alemanha, Genética forense

Por oposição, não estando do mesmo modo visíveis, as informações sobre a ancestralidade genética dos indivíduos podem ser consideradas problemáticas e sensíveis não só sob o ponto de vista ético, mas também social e político⁴³ (*idem*). Aludindo para o caráter controverso dos debates em torno da regulação das tecnologias de inferência fenotípica na Alemanha, o entrevistado seguinte alude para o caráter problemático, neste contexto com ramificações históricas, sociais e políticas, associado à previsão genética da ancestralidade biogeográfica:

Neste momento não utilizaria ancestralidade como um elemento preditivo porque acho que é bastante problemático. Nem sequer é um fenótipo. Eu começaria com fenótipos como sejam a idade ou a cor dos olhos que não são tão problemáticos. [O08] – Alemanha, Genética forense

Também o entrevistado seguinte, geneticista forense, dá conta de algumas ambiguidades e inconsistências associadas às fronteiras que as tecnologias de inferência fenotípica revelam. Não obstante assumir o olhar forense destas tecnologias para as zonas codificantes do DNA, explica que também as fronteiras entre os marcadores genéticos e as zonas do DNA não são tão estanques quanto se pensava até agora:

Os marcadores de ancestralidade estão em zonas que não são codificantes, portanto, não dão qualquer informação clínica. Mas por exemplo, se estiverem relacionados com o tom de pele, já podem estar em regiões codificantes. Relativamente aos fenotípicos, mesmo que não estejam em regiões codificantes, estão normalmente associados a regiões codificantes. [N23] – Portugal, Genética forense

Problematizando a demarcação “estanque” entre regiões codificantes e não codificantes, o entrevistado desenvolve o argumento apresentado no excerto anterior, dando conta das dificuldades que imperam no momento presente em explicar de uma forma clara “para que zonas do DNA” é que as tecnologias de inferência fenotípica olham:

Muitas vezes os marcadores relacionados com o tom de pele estão em regiões, que se não estiverem no gene que codifica aquele produto, estão em regiões que vão regular o funcionamento desse gene. Por exemplo, se eu tiver informação [genética] para ter a pele escura, mas tiver uma disrupção num gene que codifica, ou nos 2 alelos que controlam a transcrição desse gene, então eu não vou ter a pele escura. [N23] – Portugal, Genética forense

Os excertos apresentados, de profissionais da genética forense, permitem observar a existência de perceções muito diversas relativamente ao que são e para que zonas do DNA é que as tecnologias de inferência fenotípica olham. Ao mesmo tempo que

43 Consultar o tópico 5.3 deste documento para uma problematização destas questões.

permitem problematizar o efeito de depleção das fronteiras, revelam a existência de metamorfoses mais profundas nas ponderações éticas em torno do uso forense das tecnologias de DNA. As fronteiras éticas associadas à distinção entre zonas codificantes e não codificantes não só parecem ter deixado de fazer sentido, como a sua potencial reconfiguração surge mediada por diferentes concepções de privacidade dos dados genéticos. A compreensão do que poderá ser eticamente reprovável surge assim mediada por novas concepções de privacidade dos dados genéticos. À luz da discussão em curso, recuperando parte de um excerto já citado, compreende-se a importância de questionar os significados e que os novos limites impõem relativamente à privacidade dos dados genéticos:

Onde é que está o fim da privacidade? Eu próprio não tenho certeza. É muito difícil responder a essa questão porque é possível obter tanta informação a partir do DNA. [G12] – Polónia, Genética forense

Não obstante a existência de fatores técnicos e de pendor ético que justificam a circunscrição das zonas não codificantes em sistemas de perfis de DNA forense (Lynch et al., 2008, pp. 25–26), a análise realizada permite compreender que a narrativa de que o campo forense opera cingindo-se apenas a estas regiões do DNA constitui um mecanismo de proteção da autonomia do trabalho da genética forense face a potenciais acusações de violação da privacidade genética dos indivíduos (MacLean & Lamparello, 2014). Não só existe uma apropriação fluída da fronteira ética que cinge o trabalho da genética forense às zonas não codificantes, por parte de profissionais que detêm um elevado conhecimento pericial neste campo, como esta também constitui um mecanismo retórico mobilizado para proteger a autonomia do seu trabalho (Gieryn, 1983):

Contrariamente à genética clínica, nós em genética forense utilizamos um DNA não codificante. Portanto não estará ligado, que se saiba, a qualquer tipo de doença, predisposição genética de doenças mentais ou alcoolismo, seja o que for. Portanto são características que nós temos mas que nos individualizam, e isso realmente permite-nos dar resposta aos vários tipos de perícias que nós realizamos. [N06] – Portugal, Genética forense

A fluidez dos sentidos atribuídos às fronteiras não segue, contudo, um padrão homogêneo que permita identificar particulares especificidades dentro de determinadas disciplinas ou áreas profissionais. É assim fortemente marcada por dimensões que Gieryn identificou de proteção de autonomia, demarcação e expansão de autoridade (1983, p. 792). O excerto seguinte, de um geneticista forense, expõe as fragilidades da atual narrativa forense, que reitera a importância da demarcação do trabalho forense às zonas não codificantes do DNA. Fá-lo, por um lado, desconstruindo as fronteiras centradas na divisão entre as regiões codificantes e não codificantes e, por outro, desmistificando a

impermeabilidade do trabalho forense à obtenção de informações médicas. Conforme o próprio explica:

Com informação codificante eu posso ter alguma informação clínica, enquanto que com a informação não-codificante em princípio não terei, mas as coisas não são assim tão estanques. Os marcadores do cromossoma Y, utilizados para identificar alguém que possa ter cometido um crime sexual, podem também fornecer informações clínicas muito fortes. Se o indivíduo tiver uma deleção numa região do cromossoma Y, pode ser estéril. Nós à partida não usamos marcadores com informação clínica, agora, que, por vezes, podem estar associadas algumas informações, podem. [N23] – Portugal, Genética forense

Também o próximo entrevistado, formado em genética e com um longo percurso profissional em investigação clínica, refere que, se por um lado foi a relação com a medicina que motivou, no campo forense, a criação de fronteiras entre as regiões codificantes e não-codificantes, por outro lado, será também a medicina que irá desconstruir e esvaziar o sentido de tal distinção. Ao mesmo tempo que desconstrói a ideia de DNA-lixo, isto é, de que as chamadas regiões não codificantes do DNA não contêm informação sensível sobre os indivíduos, a evolução do conhecimento científico-tecnológico tem vindo a provocar um efeito de depleção das fronteiras existentes. Conforme explica, a investigação clínica tem tornado cada vez mais clara a relação das regiões não-codificantes com determinados marcadores genéticos que podem prever a propensão para determinadas doenças. Assim, o que à luz do desenvolvimento científico atual é enquadrado como estando restrito a uma zona não codificante do DNA, no futuro pode vir a ser considerado também nas zonas codificantes (Guild & Geyer, 2008). Consequentemente, reitera, torna-se obsoleta a manutenção desta distinção na regulação do DNA para fins forenses:

*A hipótese que está na base dessa divisão é que tudo o que é médico está na zona codificante e o resto que tem a ver com o fenótipo geral – que se assumiu não ser médico, mas eu não vejo diferença nenhuma – vem da zona não-codificante. O que a medicina está a verificar cada vez mais é que uma parte significativa do fenótipo médico está nas zonas não-codificantes. Portanto, **essa distinção vai desaparecer, ficar esvaziada**, porque quer se faça exoma ou o genoma não-codificante, os 2 estão envolvidos e os 2 são preditivos para a doença. Isso significa, que neste momento já é claro que essa diferença que o legislador fez é completamente irrelevante. [N13] – Portugal, Professor universitário/investigador*

A análise apresentada ao longo do presente tópico explorou o conceito de depleção das fronteiras a partir de dois eixos. O primeiro debruçou-se sobre as perspetivas dos

entrevistados sobre aos diferentes cenários legais na União Europeia relativamente à aplicação de tecnologias de inferência fenotípica. O segundo analisou as alusões, interpretações e sentidos atribuídos à distinção, presente na regulação de vários países da União Europeia, entre zonas codificantes e zonas não codificantes do DNA. A análise destes eixos permitiu compreender quer a fluidez e o esvaziamento dos sentidos atribuídos às fronteiras existentes, quer as múltiplas relações das tecnologias de inferência fenotípica com as esferas da ciência, da genética e do direito nos diferentes contextos nacionais da União Europeia sob análise: Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Polónia e Alemanha.

A par das características dominantes que a análise revelou em cada país foi também possível identificar algumas particularidades de elevada relevância para o presente estudo nalguns grupos de profissionais. Sublinhando a necessidade de envolver cidadãos e peritos de diversas áreas numa discussão pública em torno dos desafios das tecnologias de inferência fenotípica, os profissionais da genética forense demonstraram consciência para práticas de governação antecipada (Guston, 2014). Também os membros de entidades de supervisão/regulação aludiram para a importância quer da antevisão de riscos associados ao uso destas tecnologias, quer da transparência e responsabilidade ética da ciência perante a sociedade na problematização dos desafios que a inovação tecnológica levanta. Contudo, não obstante reconhecerem a necessidade de abertura e envolvimento de diferentes atores nesta discussão, os profissionais destes campos atribuem centralidade e singularidade aos seus domínios científicos, fazendo demarcações simbólicas de poder (Vuolanto, 2015, 2017) e autoridade (Gieryn, 1983) tanto entre si, como em relação a profissionais de outras áreas e domínios científicos.

A análise das controvérsias científicas nos processos de construção de sentido das fronteiras revelou diferentes especificidades em cada contexto nacional sob análise. Nos Países Baixos, país pioneiro no desenvolvimento e regulação das tecnologias de inferência fenotípica, os profissionais da genética forense são os que apresentam um conhecimento mais aprofundado sobre os diferentes cenários legais de (potencial) utilização destas tecnologias. Apresentam também uma compreensão clara dos principais obstáculos que a aplicação destas tecnologias enfrenta face às fronteiras éticas e legais em vigor na União Europeia. Compreendendo o papel que as fronteiras ocupam na sociedade, nomeadamente nos níveis de aceitação pública em torno dos usos forenses do DNA, estes profissionais debruçam-se sobre os desafios que as tecnologias de inferência fenotípica colocam face à desatualização que caracteriza as fronteiras atuais de vários

Estados-membro da União Europeia. As perspetivas dos profissionais da genética forense dão conta e permitem captar as dimensões do que designo por depleção das fronteiras, isto, é, os efeitos das tecnologias de inferência fenotípica nos sentidos atribuídos às fronteiras existentes no *momentum* de controvérsias científicas. Compreendem não só a mutabilidade e permeabilidade das fronteiras face às múltiplas interpretações que lhe são conferidas, mas sobretudo a necessidade de agir rapidamente face ao efeito de esvaziamento total dos sentidos que estas tecnologias provocam nas fronteiras atuais.

Em Portugal, os entrevistados do campo da genética forense, professores universitários/investigadores e membros de entidades de supervisão/regulação dão conta não só da desatualização do cenário legal nacional, mas também dos desafios inerentes à ausência de regras específicas relativamente aos usos do DNA fora do contexto da base de dados forense. Um dos efeitos problematizados em torno da desatualização do cenário legal diz respeito não só à desconstrução que as tecnologias de inferência fenotípica provocam relativamente ao chamado *DNA lixo*, mas sobretudo face ao potencial valor investigativo que revelam no contexto da investigação criminal. Os entrevistados do campo da genética forense e professores universitários/investigadores sublinham que a complexidade do genoma humano que o progresso científico revelou fez com que deixasse de ser possível conferir às fronteiras os mesmos sentidos atribuídos no passado, quando estas foram edificadas. Ao mesmo tempo, sublinham o questionamento e desafios que as tecnologias de inferência fenotípica colocam face a diversos binómios existentes, como seja a conceção do que constituem informações médicas e não médicas, dados sensíveis e dados não sensíveis. Complementarmente, a compreensão da depleção das fronteiras a partir da lente das tecnologias de inferência fenotípica permitiu ainda atender a um debate emergente que dá conta de várias metamorfoses na ética. A compreensão das controvérsias em torno destas tecnologias a partir das visões dos profissionais da genética forense revelou novos debates em torno de uma potencial reestruturação das fronteiras, nos quais a inferência genética de características visíveis externamente não só emerge como algo não sensível sob o ponto de vista da ética, mas sobretudo como potencial substituta da atual fronteira ética que regula os usos do DNA a partir da distinção entre zonas codificantes e zonas não codificantes. Em suma, em Portugal, membros da genética forense, de órgãos de investigação criminal e professores universitários/investigadores revelam uma compreensão clara que a inovação tecnológica e científica que as tecnologias de inferência fenotípica apresentam provoca um efeito de esvaziamento e posterior desaparecimento das fronteiras existentes. Para além das dimensões já referidas,

conforme mencionado no início deste tópico, em Portugal a inovação tecnológica representa um símbolo forte de modernidade e de progresso (Frois & Machado, 2016, pp. 396–398). Tal simbolismo perpassa a visão, quer de membros de entidades de supervisão/regulação, que enfatizam o papel do direito, quer de profissionais da genética forense que transpõem um imaginário de maior desenvolvimento associado a países que já incorporam nas suas legislações a regulação da análise forense a este tipo de marcadores genéticos. Ao mesmo tempo que reconhecem que devia haver uma melhor ligação entre os campos do direito e da ciência, os profissionais da genética forense sublinham que o direito e os profissionais que atuam neste campo deviam balançar melhor o peso das deliberações éticas e legais em função do papel e impacto destas inovações no combate ao terrorismo e na manutenção da segurança global. Consideram, contudo, que o panorama crescente de ameaças globais à segurança da União Europeia potenciará uma maior receptividade à aplicação destas ferramentas.

Já no contexto do Reino Unido a análise destacou os principais desafios sinalizados por profissionais de empresas privadas e membros entidades de supervisão/regulação. Compreendendo a inexistência de regulações legais específicas como uma ausência de obstáculos legais, os membros empresas privadas consideram permitido o uso de tecnologias de inferência fenotípica no Reino Unido. Tanto estes, como membros de entidades de supervisão/regulação sublinham que a ausência de regulações legais específicas provoca não só diferentes entendimentos e atribuições de sentido em torno das fronteiras existentes, como uma grande instabilidade face às fronteiras e binómios existentes. Aludindo ao carácter especial socialmente difundido em torno do DNA (Cole, 2001; Cole & Lynch, 2006; Lynch, 2013; Machado & Prainsack, 2014) e aos desafios que as tecnologias de inferência fenotípica colocam face às fronteiras existentes, salientam ainda a necessidade de problematizar e compreender os impactos que o uso destas ferramentas acarreta e de estabelecer novas fronteiras cientificamente robustas e socialmente aceites.

Também no contexto da Polónia, os entrevistados do campo da genética forense e membros organizações não governamental/direitos humanos sublinham os impactos da inovação tecnológica nas fronteiras atuais e, conseqüentemente, nas perceções públicas sobre a privacidade dos dados genéticos. Problematizam não só as fragilidades, mas sobretudo as conseqüências que o apagamento dos sentidos com as quais foram estabelecidas no passado pode implicar. A este respeito, os profissionais da genética forense destacam as limitações das fronteiras que regulam os usos do DNA às regiões não

codificantes. Argumentam que a sua manutenção no presente não só não dá conta da complexidade revelada pelo progresso científico, como gera cenários onde coexistem múltiplas interpretações em seu torno e práticas pouco transparentes relativamente à aplicação de tecnologias de inferência fenotípica. Não obstante os riscos apresentados, os professores universitários/investigadores transpõem uma visão positiva acerca dos esforços que é necessário harmonizar para um futuro promissor destas tecnologias.

Na Alemanha, apesar dos debates em curso em torno da alteração da lei, os entrevistados do campo da genética forense sublinham o carácter restritivo das fronteiras atuais, onde a análise forense apenas é permitida nas zonas não codificantes do DNA. Por fim, a problematização do efeito de esvaziamento e da perda de sentido das fronteiras atuais face às tecnologias de inferência fenotípica permitiu ainda atender a um debate mobilizado pelos entrevistados que, problematizando a necessidade de reformular as fronteiras éticas, potencia metamorfoses profundas à luz do que são as ponderações éticas atuais.

5.2. Uma ecologia de futuros possíveis

O presente tópico recupera o conceito ecologia de futuros de modo a aprofundar a compreensão dos processos pelos quais diferentes possibilidades de futuro se constroem no futuro (Michael, 2017, p. 521). A análise empírica em torno deste conceito permite atender, quer à multiplicidade de futuros possíveis, quer à possibilidade de as visões projetadas convergirem ou divergirem. A compreensão do carácter performativo da ecologia de futuros é explorada a partir das visões de profissionais da genética forense e de um grupo heterogéneo de *stakeholders* - órgãos de investigação criminal, entidades de supervisão/regulação, professores universitários/investigadores, organizações não governamentais/direitos humanos, empresas privadas, meios de comunicação social e legisladores -, nos diferentes contextos nacionais sob análise: Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Polónia e Alemanha.

Atendendo à complexa teia de interações entre os *futuros do passado, do presente e do futuro*, e às relações dinâmicas entre *pequenos e grandes futuros (idem)*, este tópico explora a ecologia de futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica a partir de 2 momentos. O primeiro dá conta dos usos destas tecnologias no contexto de

investigação científica. O segundo, por sua vez, desdobra-se em diversos eixos de análise, explorando os seus usos no contexto de investigação criminal.

5.2.1. O uso de tecnologias de inferência fenotípica no contexto de investigação científica

A construção dos potenciais futuros das tecnologias de inferência fenotípica tem início, desde logo, no contexto de investigação científica. Não obstante as fronteiras e os diversos cenários legais na União Europeia, vários países têm participado ao longo dos anos em iniciativas colaborativas de investigação científica com enfoque no uso de tecnologias de inferência fenotípica. A análise dos dados empíricos permitiu compreender as visões dos diferentes profissionais acerca da importância do investimento no desenvolvimento científico de tecnologias com potencial inovador, mas também, conforme demonstram os próximos excertos, das experiências colaborativas de investigação com laboratórios de outros Estados-membro. A investigação científica constitui assim um momento embrionário, onde a ecologia de futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica se encontra em fase de incubação. Por exemplo, não obstante em Portugal as fronteiras existentes não serem claras relativamente à aplicação destas tecnologias, os entrevistados reconhecem importância em participar nestes exercícios colaborativos sublinhando que “é assim que as coisas começam”:

Nós temos a metodologia montada. Já fizemos estudos com esses marcadores fenotípicos e exercícios colaborativos com outros laboratórios europeus. Normalmente é assim que as coisas começam. Há um grupo de laboratórios que experimenta determinada metodologia. Ver se funciona, se não funciona, que resultados é que se podem extrair daqui, se são conclusivos ou não são.
[N06] – Portugal, Genética forense

Apesar se tratar de fases de teste à metodologia de uma determinada tecnologia, os entrevistados revelam-se bastante expectantes face à possibilidade de interagir e participar em experiências científicas com outros laboratórios. Referindo-se a um ensaio ocorrido no passado, no qual o laboratório onde trabalha não pôde participar, o entrevistado seguinte revela frustração por não ter tido oportunidade de integrar a experiência decorrida e porque tal momento permitiria estabelecer contactos com laboratórios de maior dimensão. Não obstante, mantém a expectativa de poder integrar oportunidades futuras similares:

A universidade desenvolveu este teste genético, onde é possível obter uma previsão de qual será a cor do cabelo e dos olhos, e por isso fizemos um teste. Vários laboratórios utilizaram o protocolo, essencialmente para ver como era fácil seguir o protocolo e para saber se toda a gente iria obter a mesma resposta, o que é muito bom se estivermos a testar uma nova técnica. Foi um bocado frustrante porque não pudemos participar. Teria sido bom ter mais interações com os grandes laboratórios de investigação forense. [D13] – Reino Unido, Empresa privada

O entusiasmo relativamente a novos avanços tecnológicos com potencial aplicabilidade em casos de investigação criminal é também visível no excerto seguinte, de um geneticista forense que trabalha em contexto policial. Não obstante determinadas ferramentas não se encontrarem ainda desenvolvidas de forma robusta, as possibilidades de resposta que podem potenciar representam um valor elevado para aqueles que trabalham no campo da investigação policial e que deste modo procuram saber se é possível a sua aplicação. Apresentando o que se pode designar de uma cultura epistémica (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016) híbrida, o entrevistado expõe uma racionalidade e um valor atribuído (Cole, 2013) na interpretação de novas descobertas que é simultaneamente influenciado pelos conhecimentos que tem no campo da genética forense e na prática policial de investigação criminal (Machado & Granja, 2019):

Quando os geneticistas forenses fazem uma descoberta de um determinado snip que determina a cor dos olhos, eles publicam. Depois irão aparecer e dizer: “Agora encontramos um snip que pode determinar a cor dos olhos, mas ainda não foi testado em campo [casos reais]. Não está suficiente robusto e ainda não está acreditado”. Mas nós, detetives, vimos as notícias e dizemos: “Bom, eu gostava muito de saber a cor dos olhos da minha mancha de crime [amostra de DNA recolhida na cena de crime]”. Portanto, vamos ao laboratório e dizemos: “Podem-nos fazer isso?”. E depois temos de verificar a lei. É permitido fazê-lo? Na maioria das vezes, ainda não. Portanto, pode acontecer que os detetives peçam a realização de algo que ainda não está desenvolvido de maneira a que possa realmente ser utilizado. [A07] – Países Baixos, Genética forense

A evolução das expectativas em torno das tecnologias de inferência fenotípica segue um padrão de temporalidade retratado no campo da sociologia das expectativas como *cycles of hype and disappointment* (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Harro Van Lente, 2012). Compreende-se, deste modo, que o tipo de informações que estas tecnologias permitem obter acerca das características físicas dos suspeitos as torna, à luz do atual contexto sociopolítico de insegurança global, mais atrativas a potenciais investimentos para o seu desenvolvimento:

A pressão que neste momento existe no contexto que vivemos de segurança internacional está a estimular a investigação científica nessa área dos fenótipos e ancestralidade. [N04] – Portugal, Genética forense

Em Portugal, os entrevistados partilham uma visão (Borup et al., 2006; Harro Van Lente, 2012) que relaciona o desenvolvimento das tecnologias de inferência fenotípica com a perceção dos níveis de (in)segurança e criminalidade na União Europeia. Deste modo, conforme menciona o entrevistado seguinte, com formação em direito e na área da medicina legal e ciências forenses, o desenvolvimento destas tecnologias poderá usufruir de maiores e/ou menores investimentos mediante a perceção de um aumento e/ou diminuição das ameaças à manutenção da paz social por parte da comunidade Europeia:

Isso está diretamente relacionado com a capacidade de controlo e manutenção da paz social e da vida em comunidade da Europa. Se os níveis de criminalidade e violência permanecerem baixos então a tendência é ficar como está. Agora, nada me garante que se esses níveis começarem a sair do controlo, que não seja adotada uma fenotipificação das bases de dados. [N09] – Portugal, Professor universitário/investigador

Por outro lado, as visões dos entrevistados também nos dão conta de uma crítica à contínua alocação de investimentos públicos em soluções tecnológicas. O entrevistado seguinte, com formação em direito, faz uma crítica à contínua alocação de investimentos públicos em soluções tecnológicas. Na sua opinião, investem-se elevadas quantias de recursos na esfera tecnológica, quando existem outras ferramentas científicas que também poderiam produzir conhecimento útil para lidar com o fenómeno da criminalidade:

Será que o combate ao crime justifica este investimento [tecnológico]? Porque tudo isto custa dinheiro que não vai para outras direções. A meu ver, uma melhor aplicação das verbas públicas seria conhecer melhor o perfil do crime, através de estudos sociológicos, psicossociológicos, com base em informação legitimamente recolhida e disponível. [N17] - Portugal, Professor universitário/investigador

Deste modo, as visões dos entrevistados também nos dão conta de alguma perda de entusiasmo relativamente às tecnologias de inferência fenotípica. O próximo entrevistado citado refere que o entusiasmo inicial (R. Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14–15) no Reino Unido, fortemente movido pelas atividades pioneiras dos Serviços de Ciência Forense – entretanto falidos – em torno da previsão de cabelo ruivo, se perdeu, inclusivamente entre membros da polícia. Não obstante o encontro com a desilusão seja encarado, no contexto dos processos de inovação tecnológica, como inevitável (Gardner et al., 2015, p. 1003), o entrevistado mantém algum ceticismo face ao potencial avanço destas tecnologias do campo científico para o campo da investigação criminal:

Antes dos Serviços de Ciência Forense [Forensic Science Services - FSS] entrarem em falência, eles disseram pesquisas [científicas], em particular sobre cabelos ruivos, mas também tentaram prever a origem étnica com base em [material genético] (...). Tanto quanto sei, este teste não está a ser utilizado em investigações criminais. Certamente não está a ser utilizado publicamente, e eu acho que há um grande ceticismo à volta disto... Havia entusiasmo nos

estágios iniciais, mas acho que esse entusiasmo desapareceu das pessoas na polícia. Não acho que vá funcionar. Posso estar errado. Veremos. [D05] – Reino Unido, Organização não governamental/direitos humanos

Por fim, não obstante a evolução científica alcançada até ao momento, o entrevistado seguinte, geneticista forense nos Países Baixos, considera que alguns dos obstáculos à ampliação dos atuais usos destas tecnologias diz respeito à complexidade associada ao estudo dos genes, mesmo aqueles que apresentem uma elevada heritabilidade, e à necessidade de se aprofundar a investigação em curso. Para tal, conforme aponta, é necessário continuar a investir no seu desenvolvimento:

O problema é que, mesmo para características altamente hereditárias – e na verdade todas as características de aparência são –, não é possível saber o quão complexa é a genética. Mesmo que tenhamos uma elevada hereditabilidade, tanto pode ser 1 ou 2 genes como 1.000 ou 2.000 genes. E temos exemplos: para a cor dos olhos e do cabelo é mais fácil encontrar os genes principais, e depois de os encontrar, esses marcadores de DNA explicam pelo menos um último grau de variação dessa característica. Para outras características, além da pigmentação, a genética é mais complexa e, portanto, são precisos mais esforços, estudos muito maiores, consórcios maiores... É preciso mais dinheiro. [A02] – Países Baixos, Genética forense

5.2.2. O uso de tecnologias de inferência fenotípica no contexto de investigação criminal

O presente tópico explora a ecologia de futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica a partir de 4 eixos que interrelacionam a problematização dos seus usos no contexto de investigação criminal: 1) o primeiro explora os processos de construção e projeção de futuros analisando o papel de um padrão comum nos processos de desenvolvimento e inovação tecnológica, os ciclos de esperança e de desilusão; 2) o segundo eixo problematiza as visões em que o uso destas tecnologias surge equiparado ao uso de testemunhas oculares no sistema de justiça criminal; 3) o terceiro eixo analisa os processos de projeção e construção dos futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica a partir da formulação de determinados regimes de excecionalidade; 4) por fim, o quarto eixo, remete para uma análise dos usos das tecnologias de inferência fenotípica enquanto inteligência e para um modelo de construção de suspeição que opera por via da coletivização.

5.2.2.1. Ciclos de esperança e desilusão

O primeiro eixo de análise sobre o qual este tópico se debruça problematiza a ecologia de futuros das tecnologias de inferência fenotípica analisando o papel de um padrão de temporalidade comum nos processos de desenvolvimento e inovação tecnológica - os ciclos de esperança e de desilusão (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Harro Van Lente, 2012). As dinâmicas de esperança e de desilusão remetem para o que na sociologia das expectativas é enquadrado como uma evolução temporal oscilante, partilhada por um vasto número de atores (Borup et al., 2006; Harro Van Lente, 2012), entre estados de excessivo entusiasmo, promessas inflacionadas e narrativas utópicas (R. Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14–15), para um posterior e inevitável encontro com a desilusão (Gardner et al., 2015, p. 1003).

Encontramos nas narrativas dos entrevistados não só elementos característicos das várias fases que compõe este ciclo, incluindo as tensões que integram a sua evolução ao longo do tempo, mas também reflexões críticas acerca das narrativas utópicas que circulam em torno das tecnologias de inferência fenotípica. Por exemplo, a propósito das controvérsias ainda em discussão na Alemanha em torno da proposta de alteração das fronteiras legais para a aplicação de tecnologias de inferência fenotípica, os entrevistados, peritos no campo da genética forense, dão conta da circulação na esfera pública de narrativas inflacionadas em torno das potencialidades destas tecnologias. Apresentando esboços macro acerca dos futuros das tecnologias de inferência fenotípica (Harro Van Lente, 2012, p. 772), os excertos seguintes problematizam a atratividade que estas ferramentas apresentam face ao atual panorama sociopolítico de insegurança na União Europeia. Por outro lado, invocam o que os entrevistados consideram um dever profissional, o de informar o público, quer das potencialidades associadas ao uso destas tecnologias, quer das limitações intrínsecas ao que referem ser o estado inicial do seu desenvolvimento científico:

O que eu vejo é que a expectativa é muito, muito elevada relativamente a esses métodos [inferência fenotípica] e a pesquisa ainda está muito no início. E a política quer isto porque parece soar bem para a política securitária. [O13] – Alemanha, Genética forense

Acho que as expectativas são demasiado elevadas para esta tecnologia. Há uma expectativa excessiva para aquilo que é possível alcançar, neste momento, utilizando novas tecnologias. Como cientista esse é o meu papel, explicar ao público o que é possível e quais são as limitações. Neste momento

acho que as possibilidades são ainda muito limitadas e restritas. [O01] – Alemanha, Genética forense

Também o entrevistado seguinte, geneticista forense na Polónia, apresenta uma visão macro acerca dos futuros das tecnologias de inferência fenotípica (Harro Van Lente, 2012, p. 772), contudo marcada por uma perspetiva de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e uma pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014). Assim, sublinha o elevado número de casos criminais por resolver com amostras de DNA recolhidas da cena de crime, presumivelmente do suspeito, e as numerosas vantagens que a utilização das tecnologias de inferência fenotípica poderia trazer no contexto da sua investigação:

Eu acho que as vantagens são, potencialmente, enormes. Existem muitos casos por resolver e nos quais não há hipóteses sobre quem poderá ser o autor desses crimes. Há muitas amostras [de DNA] recolhidas das cenas de crime e a investigação criminal está certa que sejam do autor do crime, portanto esse tipo de ensaios preditivos de DNA podem permitir descrever o indivíduo. Primeiro, podemos dizer algo sobre a sua ancestralidade biogeográfica, a qual é bastante confiável de momento e muito informativa. Podemos também dizer algo sobre a idade e algumas características de aparência física. [G10] – Polónia, Genética forense

Conforme analisado em 4.1 e 5.1, a análise das expectativas e do *momentum* de controvérsias científicas das tecnologias de inferência fenotípica permitiu captar um efeito de depleção de fronteiras na União Europeia. Não obstante o esvaziamento dos sentidos e a ambivalência que caracterizam as fronteiras atuais, são conhecidos, e relatados pelos entrevistados, casos criminais em que estas tecnologias têm sido aplicadas. Os excertos que se seguem, de profissionais do campo da genética forense em Portugal, permitem compreender não só as perceções dos entrevistados acerca do uso destas tecnologias, mas sobretudo o papel que atribuem a esses usos nos processos pelos quais constroem diferentes possibilidades de futuro das tecnologias de inferência fenotípica. O primeiro entrevistado, por exemplo, refere ter tido conhecimento, no contexto de um congresso, da aplicação destas tecnologias na investigação de casos criminais em vários países da União Europeia. Apesar de não entrar em detalhes acerca dos contornos dessas mesmas investigações, remete para a importância destas tecnologias ao referir que foi através destas que a polícia conseguiu encontrar o autor do crime:

Ainda há pouco tempo foram apresentadas em congresso situações em Espanha, França e Inglaterra, onde já se resolveram casos. A polícia conseguiu chegar ao autor do crime através da utilização dessa tecnologia. [N16] – Portugal, Genética forense

Outro exemplo mencionado diz respeito à utilização da inferência da ancestralidade biogeográfica dos suspeitos aquando dos ataques terroristas ocorridos a 11 de Março de

2004 em Madrid, Espanha (cf. Phillips et al., 2009). Não obstante sublinhar o aumento na rapidez da resolução deste caso pelo uso desta ferramenta e a importância de maximizar os recursos que a polícia dispõe no contexto de investigação criminal, o entrevistado seguinte remete para uma projeção de futuro no qual as tecnologias de inferência fenotípica obedecem um regime de regulação por via da excecionalidade:

Quando foi na Atocha, na estação de comboios em Madrid, o caso foi resolvido com recurso a marcadores de ancestralidade. Se não tivessem sido utilizados esses marcadores o caso teria demorado muito mais tempo a ser resolvido. Portanto se eu acho que é importante estarmos preparados e termos baterias de testes para poder usar? Sim, mas em condições excepcionais, não é em qualquer caso. [N23] – Portugal, Genética forense

Para além das ‘histórias de sucesso’ em torno da sua aplicação, a configuração dos futuros das tecnologias de inferência fenotípica é também projetada atendendo, quer ao crescente número de publicações científicas, quer às perceções acerca resultados entretanto alcançados. Com base nestes elementos, e destacando a capacidade destas tecnologias para identificar características físicas dos suspeitos criminais, o entrevistado seguinte, geneticista forense no Reino Unido, projeta um futuro promissor associado às tecnologias de inferência fenotípica:

A inferência fenotípica vai crescer. O número de publicações está a crescer exponencialmente. Os resultados são muito promissores e alguns deles são resultados finais. Nós realmente conseguimos identificar os sujeitos. [D08] – Reino Unido, Genética forense

Contrastando com esta perspetiva, outros entrevistados apresentam visões de futuro mais modestas e incertas (Gardner et al., 2015; Tutton, 2011). Aludindo para as dinâmicas que compõe os ciclos de esperança e de desilusão da inovação e desenvolvimento tecnológico (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Harro Van Lente, 2012), o entrevistado seguinte reconhece que a inflação e o exagero que circulam publicamente relativamente às potencialidades destas tecnologias são maioritariamente veiculados por especialistas forenses e por meios de comunicação social:

Alguns cientistas, empresas e meios de comunicação social tendem a exagerar nessas coisas. Dão uma volta e apresentam-nas de uma maneira que exagera muito o seu potencial. [D11] – Reino Unido, Genética forense

Contrapondo o excessivo entusiasmo e as promessas inflacionadas formuladas em torno dos seus potenciais impactos, o entrevistado seguinte, geneticista forense na Alemanha, compreende as diferentes possibilidades de futuro das tecnologias de inferência fenotípica associando-as a uma gama mais vasta de elementos disponíveis para a investigação criminal. Não obstante não alimentar o carácter especial construído em

torno destas tecnologias, reconhece potencialidades no seu uso em casos criminais complexos:

Eu diria que é uma nova ferramenta na caixa de ferramentas. Pode ser interessante para um determinado número de casos, casos complexos, com misturas ou em casos onde talvez possa ser feita ancestralidade biogeográfica. E se for possível testar ainda outros marcadores, então pode vir a ser uma coisa realmente boa. [O01] – Alemanha, Genética forense

Sublinhando a importância de maximizar os recursos que a polícia dispõe durante os processos de investigação criminal, também o entrevistado seguinte reconhece vantagens à utilização de tecnologias de inferência fenotípica. Formado em direito e membro de um órgão de investigação criminal em Portugal, assume uma perspectiva de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b) destacando o caráter singular e a riqueza informacional do DNA. Nas palavras do próprio:

Acho perfeitamente pertinente, aliás a investigação criminal deve usar tudo o que pode usar que facilite a intersecção e identificação de um indivíduo. É incontestável, se isto facilita é mais um mecanismo. Quanto mais meios tivermos melhor. [N28] – Portugal, Órgão de investigação criminal

O entusiasmo em torno da aplicação de tecnologias de inferência fenotípica é também partilhado pelo próximo entrevistado, geneticista forense em Portugal, que projeta potenciais futuros destas tecnologias a partir de uma visão de desconsidera a existência de impedimentos éticos e sociais, incluindo questões relacionadas com a privacidade dos dados genéticos:

É uma excelente ferramenta para quem trabalha na investigação criminal. Não vejo nenhuma razão para não se usar, nem em termos de privacidade. Não vejo razões nenhuma porque se a pessoa está a investigar um crime tem que tentar ter as ferramentas melhores e possíveis para poder chegar ao autor do crime. [N16] – Portugal, Genética forense

Por fim, o entrevistado seguinte, geneticista forense, enfatiza que as mutações das práticas criminais e a inovação tecnológica ocorrem de modo paralelo. Assim, explorando as relações entre o caráter ilusório da promessa e a posterior desilusão, sublinha que não obstante o desenvolvimento tecnológica alcançado, este nunca se traduzirá numa diminuição da criminalidade:

É positivo, mas se se pensa que com o avanço da genética a criminalidade vai diminuir, não. A tecnologia vai avançando, mas o modo de os criminosos atuarem também, e andamos sempre em 2 caminhos. Isto é assim desde há muito tempo porque quando as polícias começaram a identificar as pessoas pelas impressões digitais, o que é que começou a haver? Os assaltos com luvas. [N15] – Portugal, Genética forense

5.2.2.2. Testemunha biológica versus testemunha ocular

Pelo tipo de resultados que produz, o desenvolvimento das tecnologias de inferência fenotípica desde cedo se fez acompanhar de expectativas ambiciosas em torno dos seus potenciais usos. Entre estas, sobressai a comparação direta entre o tipo de informações que as testemunhas oculares podem fornecer no contexto de investigação criminal e aquelas possíveis de inferir através deste tipo de análises ao DNA. Fruto destas comparações, o conceito de ‘testemunha biológica’ (Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2012) apresenta os resultados destas tecnologias através do escudo da ciência, isto é, como sendo mais precisos e confiáveis (Lynch et al., 2008) em comparação com os relatos de testemunhas oculares. Pretende-se com este eixo problematizar a ecologia de futuros em que o uso de tecnologias de inferência fenotípica é equiparado ao uso de testemunhas oculares no sistema de justiça criminal.

A alocação das tecnologias de inferência fenotípica à fase investigativa e o tipo de resultados que estas permitem obter instigam vários entrevistados, quase em exclusivo profissionais do campo da genética forense, a estabelecer comparações diretas entre os resultados destas tecnologias e o uso de relatos de testemunhas oculares nos processos de investigação criminal (Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2009). Assumindo uma postura próxima de um pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e de uma pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014), o entrevistado seguinte apresenta uma visão que desconsidera os potenciais riscos da aplicação destas tecnologias pela sua restrição à fase de investigação policial. Complementarmente, sublinha ainda a imutabilidade e maior precisão do DNA em comparação com a falibilidade da memória humana (Frudakis, 2008; Kayser & Schneider, 2009):

Não vejo muitos riscos, porque a maioria destas ferramentas irá ser predominantemente utilizada pela polícia apenas na fase de investigação criminal. Como tal, poderá ser diretamente comparada com as declarações de testemunhas oculares. Só acho que as ferramentas de DNA são um pouco mais precisas do que as testemunhas oculares e provavelmente permitirão que a polícia se concentre com uma maior precisão num limitado número de potenciais suspeitos. [A03] – Países Baixos, Genética Forense

Compreende-se, portanto, que a ecologia de futuros retratada neste eixo remete para conceções de precisão e fiabilidade dos dados que integram um debate mais amplo em torno da objetividade das ciências forenses. No contexto deste debate, profissionais da genética forense de diferentes países atribuem à prova forense um estatuto incontestável de neutralidade, objetividade e imunidade a influências e interesses externos (Lynch et

al., 2008). O excerto seguinte permite compreender a interseção das tecnologias de inferência fenotípica com este debate. Conforme expõe o entrevistado, comparativamente com as inevitáveis alterações que os testemunhos oculares sofrem ao longo do tempo (Lynch et al., 2008), a imutabilidade do DNA é o elemento que lhe confere confiança e valor (Kruse, 2010). Considerando a maior fiabilidade das tecnologias de inferência fenotípica em relação à utilização de testemunhos oculares, ou de retratos robô feitos a partir dos seus relatos, o entrevistado assume uma postura próxima de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b):

Uma análise de DNA é muito mais fiável e devia ser utilizada mais do que um retrato robô ou uma testemunha visual. As pessoas passado algum tempo vão dizer coisas completamente diferentes do que disseram numa primeira entrevista. Vão fantasiar sobre a pessoa que viram. Não é que seja propositado, tem a ver com o nosso cérebro. O DNA não. É imutável, se a pessoa tem aqueles genes, tem aqueles genes. Se tem aquela cor de pele, tem aquela cor de pele. [N23] – Portugal, Genética forense

Se por um lado o excerto apresentado sublinha e defende a imutabilidade do DNA, o próximo remete para a mutabilidade em potência das características externamente visíveis. Não obstante não questionar a premissa da imutabilidade, o entrevistado seguinte questiona a utilidade da aplicação destas ferramentas no contexto de investigação criminal, dada a mutabilidade das características que estas tecnologias permitem inferir. Assim, embora pese o interesse para a polícia relativamente ao tipo de informações passíveis de inferir geneticamente, o entrevistado alerta para a necessidade de analisar com cuidado os resultados obtidos, especialmente perante cenários em que estas informações não coincidam com as que foram dadas por testemunhas oculares. Por fim, considera prudente abandonar conceções fatalistas sobre o DNA:

Também não sei se é muito positivo no sentido de que há muita gente que usa lentes de contacto, que muda a cor dos olhos. E a testemunha diz: “Aquele cidadão que passou ali e que matou tinha olhos azuis”, e quando se faz os fenótipos afinal tem olhos castanhos. O que é que vale? A testemunha ou a genética? O DNA tem que ser analisado com cuidado porque nem sempre aquilo que vemos, é. [N15] – Portugal, Genética Forense

Remetendo para o progresso científico alcançado e para os impactos conhecidos da utilização destas tecnologias na investigação criminal, o entrevistado seguinte apresenta uma visão distinta. Confiando mais no DNA do que nas descrições dadas por testemunhas oculares, o entrevistado, geneticista forense que trabalha em contexto policial, assume uma postura próxima de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b), considerando que estas tecnologias possibilitam (in)validar e atribuir (in)verdade a

testemunhos cujos relatos não coincidam com os resultados obtidos através da análise forense ao DNA obtido na cena de crime.

*No espaço de poucos anos, a equipa de Manfred Kaiser tem ficado cada vez melhor na previsão e a mostrar, com base no DNA, da aparência humana. O que é muito importante porque podemos ter uma testemunha que diz: “eu vi um sujeito. Acho que ele tinha olhos azuis e bla bla bla”. Mas agora eu posso verificar o DNA e o DNA pode dizer: “Bem, é muito mais provável que ele tenha olhos castanhos e talvez um tom de pele levemente escura ou uma pele branca”. Agora eu pergunto: em que tipo de informação confiaria mais? **Com base na nossa experiência, eu diria que confiamos mais no DNA do que na testemunha ocular.** [A07] – Países Baixos, Genética forense*

Enfatizando uma visão de futuro na qual as tecnologias de inferência fenotípica permitem reduzir o uso de testemunhas oculares, o entrevistado seguinte, professor universitário/investigador, formado em direito, considera que o futuro da investigação criminal passará pela utilização destas tecnologias. Deste modo, apresenta uma perspetiva de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e de uma pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014) sublinhando que os resultados obtidos poderão atuar enquanto ‘máquina de verdade’ (Lynch et al., 2008), isto é, permitir uma redução das margens de erro associadas aos testemunhos oculares, nesta ótica compreendidos como sendo frágeis e sujeitos a flutuações temporais:

*[A inferência fenotípica] vai acabar por ser o futuro porque tem a **grande vantagem da fiabilidade da prova ser muito elevada, o que reduz mais uma vez o tipo de prova geralmente utilizada, isto é, a prova testemunhal, onde a probabilidade de haver erro é muito elevada, justamente por não termos memórias fotográficas e não nos lembrarmos ao certo do que vimos. Sou muito favorável a isto. Não me parece que isto seja um caminho errado, só porque usamos a tecnologia para chegar a resultados que provavelmente serão melhores do que a memória humana. Qual é a diferença entre pedir a alguém que faça uma reconstituição do que viu, e pôr alguém a desenhar, para algo que provavelmente será algo muito mais fiável? Não vejo.** [N27] – Portugal, Professor universitário/investigador/*

Não se desfazendo do mesmo exercício comparativo, os entrevistados seguintes continuam este debate ético em torno de situações em que ambas, testemunhas oculares e testemunha biológica, apresentam resultados contrastantes entre si. O primeiro entrevistado, professor universitário/investigador, formado em genética e com um longo percurso profissional em investigação clínica, considera que estas tecnologias permitirão, desde logo, excluir testemunhos cujas descrições são, conforme refere, impossíveis de constituir verdade face à amostra de DNA sob análise. Segundo esta perspetiva, a testemunha biológica pode permitir não só a exclusão de relatos de testemunhas oculares cuja informação descrita não encontra correspondente genético, mas também a atribuição

de credibilidade a testemunhas cujos relatos que se aproximem dos resultados genéticos obtidos:

*O que é que pode ser interessante? É que a informação biológica pode dizer que é impossível, apesar de haver testemunhas que dizem: “Eu tenho a certeza que [o suspeito] era de origem asiática”. Ou haver um conjunto de testemunhas, e metade disse que é origem asiática e a outra metade disse que não é. Quando depois vamos ver o genoma e de facto não há nenhuma evidência no genoma de que há descendência asiática, podemos restringir. Dizer: “Afim não. Vamos voltar a analisar aqueles que declararam que era asiático. Vamos perguntar porquê e analisar melhor”. **A informação genética vai permitir excluir coisas que são impossíveis.** [N13] - Portugal, Professor universitário/investigador*

Mencionando um caso criminal real por resolver no Reino Unido, o entrevistado seguinte, geneticista forense, descreve um exemplo onde as tecnologias de inferência fenotípica foram utilizadas e onde se constatou uma descoincidência entre as informações narradas por testemunhas oculares e os resultados obtidos acerca da ancestralidade biogeográfica do suspeito. Este caso criminal caso assume particular relevo na compreensão desta ecologia de futuros, na medida em que remete para os cenários hipotéticos referidos pelo entrevistado anterior. Apesar da polícia não ter encontrado o suspeito, quando em contraste com as informações dadas por testemunhas oculares, os resultados destas tecnologias prevaleceram enquanto ‘máquina de verdade’ (Lynch et al., 2008). Este é um caso particularmente revelador não só da autoridade informacional da testemunha biológica, mas também da apropriação da ciência como instrumento de autoridade (S. Costa et al., 2002):

Houve um caso muito conhecido de um violador em Londres, responsável por mais de 100 violações. Através do DNA eles sabiam a sua ancestralidade. Tanto quanto sei ele ainda não foi identificado, não foi encontrado, mas o relato da testemunha ocular foi bastante diferente da análise à ancestralidade. Portanto acho que este pode ser um exemplo bastante útil. Para casos de alto perfil, ou para crimes muito graves, isso [técnicas forenses de inferência fenotípica] têm algum interesse para a polícia. [D10] – Reino Unido, Genética forense

Remetendo para outro caso criminal, ocorrido em Amesterdão, o entrevistado seguinte, geneticista forense, refere que a utilização de tecnologias de inferência fenotípica permitiu (in)validar testemunhos oculares contraditórios. Conforme relata, os resultados destas tecnologias desbloquearam a investigação criminal do impasse criado pela existência de relatos contrastantes por parte das vítimas, atribuindo credibilidade àquele cujas informações coincidiram com a análise genética ao DNA do suspeito. Por fim, o excerto que se segue reforça não só um posicionamento de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b), mas também o conceito de testemunha biológica, enfatizando a precisão e confiabilidade dos resultados das tecnologias de inferência

fenotípica (Frudakis, 2008; Kayser & Schneider, 2009; Lynch et al., 2008) por oposição aos relatos de testemunhas oculares:

*Em Amesterdão uma estudante foi brutalmente violada. Ela descreveu o suspeito à polícia como sendo um **tipo de pessoa da Índia**. Mais tarde houve um outro caso brutal de violação e o DNA correspondeu com a amostra de sémen recolhida no primeiro caso. No entanto, a segunda vítima disse à polícia que o suspeito seria um homem do Norte de África. Portanto, agora temos uma correspondência entre 2 amostras de DNA, mas também 2 testemunhos diferentes vindos das próprias vítimas de violação. Mais tarde o DNA indica para a ascendência Indiana. Em suma, o suspeito foi capturado e ele veio da Índia. Portanto o **DNA estava correto**. Temos vários outros casos em que, em retrospectiva, poderíamos dizer: “A previsão do DNA estava correta”. Também podemos dar-vos informações de casos em que muitas testemunhas oculares estavam erradas. [A07] – Países Baixos, Genética forense*

Não obstante a visão de futuro promissor apresentada pelo entrevistado, a narrativa deste caso criminal evidencia fragilidades que não só dizem respeito à qualidade e atribuição de (in)verdade aos relatos das testemunhas oculares. As descrições acerca do suspeito: “*tipo de pessoa da Índia*” e “*homem de Norte de África*” permitem-nos compreender a forma como determinados grupos, minoritários face às características populacionais de um determinado contexto, surgem descritos pelas testemunhas oculares. Estas descrições evidenciam o “outro” como alguém de fora (Guia, 2010), a partir de noções contextuais de pertença e de identidade nacional. A descrição que a primeira testemunha faz do suspeito, como sendo “*tipo de pessoa da Índia*” materializa-se no conceito apresentado por M’charek *et al.*, *phenotypic other* – o outro fenotípico (2014b, p. 471). O outro fenotípico visibiliza assim a diferença atribuída a determinada(s) característica(s) no contexto de uma configuração legal, política e cultural (*idem*). Compreende-se portanto que o excerto apresentado é também revelador das diferentes construções e interpretações em torno do conceito de raça, e da sua redução à previsão da ancestralidade genética e a um conjunto de determinadas características externamente visíveis (Ossorio, 2006, p. 278).

No que diz respeito aos resultados sobre características externamente visíveis dos suspeitos, o entrevistado seguinte, geneticista forense, assume uma perspetiva de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e uma pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014), compreendendo que o uso de tecnologias de inferência fenotípica não traz dados novos em relação às informações dadas por testemunhas oculares. Considerando o tipo de contributos dado por estas últimas, o entrevistado delimita uma fronteira ética relativamente ao uso destas tecnologias, na qual, a inferência genética de

características que se encontram visíveis é considerada como não sendo problemática sob o ponto de vista ético (Samuel & Prainsack, 2018a, pp. 12–13):

Nós só estamos a falar sobre características físicas visíveis. [A tecnologia] não vai dizer nada sobre a pessoa que eu, se fosse testemunha, e tivesse visto o crime, já não fosse dizer. Nunca iria revelar informações que não fossem vistas por qualquer pessoa que passasse pelo suspeito na rua. [N21] – Portugal, Genética forense

Debruçando-se sobre as metamorfoses nas ponderações éticas em torno da utilização destas tecnologias, os entrevistados seguintes, profissionais da genética forense em Portugal, problematizam de uma forma mais ampla, questões relacionadas com a privacidade dos dados genéticos. A este respeito compreendem que o maior debate não se concentra na discussão do carácter privado das características externamente visíveis, mas antes, se a inferência genética destas mesmas informações constitui, ela própria, uma invasão da privacidade dos dados genéticos dos indivíduos:

Não é por eu saber como é que a pessoa pode ser fisicamente que estou a entrar na esfera pessoal dessa pessoa. Então da mesma maneira uma testemunha visual está a fazer isso. [N23] – Portugal, Genética forense

Portanto, a informação fenotípica é uma informação que apesar de estar no nosso DNA codificante, está visível a toda a gente. Eu vejo perfeitamente que tem olhos castanhos, e o cabelo também. Não é nada de espantar, quer dizer, toda a gente sabe, e, portanto, a mim não me choca nada utilizar este tipo de informação. [N06] – Portugal, Genética forense

Por fim, apesar de não serem tecnologias robustas, nem todos os entrevistados revelam a mesma resistência face à sua utilização na investigação criminal. O entrevistado seguinte, geneticista forense que trabalha em contexto policial, assume um posicionamento de minimalismo genómico (R. Williams & Johnson, 2004b). Isto é, sublinha o carácter mundano do uso forense de determinadas informações genéticas, considerando excessiva a problematização em torno do DNA, quando o mesmo tipo de informações sobre os suspeitos é há muito utilizado na investigação criminal, a partir dos relatos de testemunhas oculares:

Os Alemães estão realmente relutantes em trazer indicações geográficas com base no DNA, mas, ao mesmo tempo, podem falar com estemunhas e anotar o que estas pensam que viram. É por isso que achamos que há aqui algum atrito. [A07] – Países Baixos, Genética forense

Também o entrevistado seguinte, formado em biologia, reitera o mesmo argumento. Procurando neutralizar o discurso crítico em torno da robustez das tecnologias de inferência fenotípica, assume uma postura pragmática investigativa (R. Williams & Johnson, 2004b) ao mesmo tempo que sublinha a permeabilidade de qualquer instrumento metodológico, genético e não genético, a imprecisões e margens de erro. Deste modo,

numa alusão, quer ao uso de relatos de testemunhas oculares, quer de outras metodologias em uso na investigação criminal, considera excessivo o escrutínio em torno dos usos do DNA. Consequentemente, não obstante a margem de erro que apresentam, considera que as tecnologias de inferência fenotípica constituem ferramentas disponíveis para uso na investigação criminal, tal como muitas outras que já se encontram a ser mobilizadas:

Uma investigação criminal avança com um conjunto de informações diversas, porque fulano fez um depoimento. Houve uma participação, há um relato, ouvem-se testemunhas. Todos esses dados que fazem parte de qualquer processo de investigação também estão sujeitos a muita variabilidade e a enormes erros cuja quantificação, essa ninguém quer saber. Estas metodologias não são isentas de erro, nenhuma delas. Existem erros em todos os passos da cadeia de custódia até à parte final, mas na minha opinião isso não deve ser razão para se considerar sempre que tudo o que envolve DNA deva ser visto de uma forma totalmente diferente em relação a outro tipo de informações. Para mim são ferramentas que devem auxiliar na investigação digamos policial ou criminal, pronto. [N04] – Portugal, Genética forense

5.2.2.3. Os regimes de excecionalidade

O terceiro eixo analisa os processos de projeção dos futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica a partir da construção de espaços éticos seguros (Samuel & Prainsack, 2018a, p. 12) em torno da formulação de determinados regimes de excecionalidade. A distinção por tipologias de crime constitui uma fronteira mobilizada por vários entrevistados para delimitar o uso destas tecnologias a determinados tipos de casos. Entre estas, parece existir um consenso relativamente à atribuição de um espaço ético seguro (*idem*) relativo ao seu uso em casos criminais mais graves. Conforme expõem os próximos entrevistados, com formações e áreas profissionais distintas, os crimes violentos, contra a vida e de elevado perfil constituem aqueles considerados na primeira linha de prioridade para a utilização de tecnologias de inferência fenotípica:

Só se for no caso de crime gravíssimo, um serial killer. Um caso extremo. [N17] – Portugal, Professor universitário/investigador

Se eu tivesse que escolher seria primeiramente os crimes violentos contra a vida, os assassinatos, as violações. [N09] – Portugal, Professor universitário/investigador

Em crimes violentos: Atentados, homicídios e violações. [N15] – Portugal, Genética forense

Acho que as características externamente visíveis e os marcadores de ancestralidade são interessantes para casos criminais de elevado perfil ou para casos criminais muito graves. [D10] – Reino Unido, Genética forense

A atribuição de um “espaço ético seguro” (*ibidem*) à criminalidade grave e violenta constitui tanto um exercício de consciência e reconhecimento dos vários desafios que estas tecnologias levantam, como do seu potencial contributo para a investigação criminal. Considerando os debates controversos ainda curso na Alemanha, os entrevistados seguintes, geneticistas forenses, dão conta de um consenso na comunidade científica da genética forense em torno de um limite ético que circunscreve o seu uso não só à criminalidade grave, mas também em casos cuja resolução alcance um estatuto de interesse público urgente:

Na Alemanha todos os cientistas especialistas concordam com a utilização inicial [da inferência fenotípica] apenas em casos criminais graves e se não houver outros meios disponíveis para resolver o crime. [O08] – Alemanha, Genética forense

Só deveria ser utilizado em casos de crimes graves, onde há um interesse público em identificar o suspeito. Portanto, deve haver um limiar para nível do crime, deve haver uma linha vermelha clara em termos do que pode ser testado e do que não pode ser testado em termos genéticos. [O01] – Alemanha, Genética forense

Quer sob o ponto de vista social e ético, quer sob o ponto de vista económico, legal e político, os futuros das tecnologias de inferência fenotípica dependem, em parte, do ónus atribuído à segurança e das estratégias de governabilidade (Foucault, 1991; Lemke, 2011a; Maciel & Machado, 2014; Wittendorp, 2016) adotadas face à perceção de ameaças emergentes. Estas preocupações encontram-se latentes nas descrições dos próximos entrevistados – o primeiro, formado em direito e membro de uma entidade de supervisão/regulação e o segundo, geneticista forense – acerca do potencial contributo destas tecnologias no contexto da criminalidade grave, isto é, no auxílio à investigação de crimes sexuais, homicídios, sequestros, violações e terrorismo:

Para os crimes graves, designadamente de âmbito sexual, crimes de sangue etc., isso é de grande importância. Crimes de terrorismo, crimes de homicídio, crimes de violação, crimes de sequestro, deve ser usada aí também. Não tenho margem de dúvidas quanto a isso. [N11] - Portugal, Entidade de supervisão/regulação

Crimes graves, severos e sem suspeitos. Porque se houver uma mochila com um engenho explosivo no metro e não existir nenhuma câmara de vigilância que possa dar uma ideia do tipo de pessoa que lá deixou a mochila, é importante fazer uma análise desse género para ter uma ideia do universo de pessoas que é preciso procurar, o que naturalmente agilizará a investigação. [N06] – Portugal, Genética forense

A ambiguidade das tecnologias de inferência fenotípica traduz-se num aumento da incerteza em torno dos seus potenciais resultados. A apreensão da incerteza, por sua vez, manifesta-se na construção de expectativas e de potenciais futuros destas tecnologias a partir da construção de determinados regimes de excecionalidade que permitam testar a

sua utilidade na investigação criminal. O entrevistado seguinte aborda estas dimensões, argumentando para a necessidade de garantir a manutenção do atual padrão de qualidade das perícias forenses. Conforme explica, não obstante considerar a utilidade destas tecnologias em casos mais graves e perante a ausência de pistas na investigação criminal, existem outras metodologias mais estáveis que devem sempre constituir a primeira opção pericial:

Acho que deve ser associado a situações mais gravosas, crimes mais pesados e mesmo complicados de resolver, em que a polícia esteja um bocadinho mais perdida... Acho que podemos primeiro começar pelas ferramentas que temos e que isso devia ser numa segunda ou terceira fase. Não logo de início. [N07] – Portugal, Genética forense

Não obstante a diversidade de construção de sentido das fronteiras éticas, o *momentum* atual que caracteriza o desenvolvimento e aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal faz com que a projeção dos seus futuros surja acoplada à construção de regimes de excecionalidade associados a determinados casos e contextos criminais. Colocando a ênfase na excecionalidade dos casos, os entrevistados seguintes, sublinham os potenciais usos destas tecnologias em condições específicas e atípicas:

Devem ser utilizadas, mas em condições excecionais. Não é em qualquer caso. [N23] – Portugal, Genética forense

São úteis, mas em casos muito, muito estranhos. Não para casos regulares. [N01] – Portugal, Genética forense

A construção de limites éticos face aos potenciais usos das tecnologias de inferência fenotípica na esfera criminal segue assim diferentes racionalidades relativamente ao que os entrevistados consideram ser (in)aceitável eticamente. Assumindo uma postura pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014), o entrevistado seguinte considera que os casos ideais para a utilização destas tecnologias são aqueles em que existe DNA, mas não outras pistas para orientar a investigação criminal. Deste modo, conforme sublinha, os resultados podem revelar pistas até então desconhecidas, de elevado relevo para a polícia, permitindo que esta se concentre num determinado grupo populacional:

Em casos onde não existe nenhuma pista, nenhuma correspondência de DNA, mas também nenhuma outra pista para a investigação. Portanto, quando a polícia está completamente perdida em relação ao suspeito. Esses seriam os casos ideais onde gostaríamos de ver aplicadas estas coisas. Simplesmente para começar nalgum lado e, no caso de não sabermos nada, podermos reduzir o que tipicamente constitui um grande grupo de potenciais suspeitos. Para nos focarmos, pelo menos, num grupo-alvo. [A02] – Países Baixos, Genética forense

Os mesmos tipos de potencialidades são também reiterados pelo próximo entrevistado. Não obstante serem ainda limitadas as informações possíveis de obter a partir das tecnologias de inferência fenotípica, face à ausência de pistas, qualquer informação pode revelar-se essencial à resolução do caso. Deste modo, compreende o entrevistado que o uso destas tecnologias pode ter um impacto bastante positivo na fase de investigação policial, afunilando o número de suspeitos a considerar a partir da sua circunscrição a determinadas informações genéticas:

Pode ser uma ajuda quando não há mais pistas porque vai limitar o número de população a investigar. Ou seja, se aquela mancha de sangue, tudo aponta para um indivíduo africano, a população fica mais pequena para que a polícia consiga investigar. Nesse aspeto tem uma ajuda, é positiva. [N15] – Portugal, Genética forense

Por outro lado, os potenciais contributos informativos das tecnologias de inferência fenotípica são também considerados face à ausência de testemunhas oculares. Conforme destaca o entrevistado, perante situações em que, não obstante não haver testemunhas, a polícia tenha um leque de suspeitos com determinadas características físicas que os distinguem, os resultados destas tecnologias podem revelar-se úteis, confluindo num modelo de coletivização de suspeição que opera agrupando determinados grupos de indivíduos às características de aparência física inferidas geneticamente:

Precisamente quando não há testemunhas, quando existe um conjunto de suspeitos em que não há bases judiciais para lhes pedir uma amostra de DNA e quando há um pool de pessoas que têm características físicas que poderiam ser distintas o suficiente [N21] – Portugal, Genética forense

Para além da ausência de testemunhas oculares, os entrevistados seguintes, ambos com formação em biologia, projetam uma ecologia de futuros destas tecnologias cujo uso na investigação criminal possa ser considerado sempre que não se obtenha uma correspondência entre a amostra recolhida na cena do crime e as bases de dados de perfis de DNA (Kayser & Schneider, 2009, 2012; Liu et al., 2015; Walsh & Kayser, 2016):

Do ponto de vista investigativo e científico, a inferência fenotípica pode ser utilizada basicamente em todos os casos em que não existe uma correspondência de DNA. [A02] – Países Baixos, Genética forense

Digamos que obtivemos um perfil de DNA que não corresponde com nenhum armazenado na base de dados. A polícia não faz ideia de quem está à procura. Pode ser útil, para eles, saber que estão à procura de uma pessoa que provavelmente tem olhos azuis e cabelo louro. [D13] – Reino Unido, Empresa privada

Também a questão dos custos associados às tecnologias de inferência fenotípica constitui um tópico mencionado por vários entrevistados. Dado o estado não consolidado do seu desenvolvimento, os entrevistados seguintes, da Polónia e do Reino Unido – países

onde são conhecidos casos em que estas tecnologias já foram aplicadas –, alertam para os elevados custos associados ao uso destas tecnologias. Deste modo, compreendem que a sua utilização deve ser encarada enquanto último recurso, isto é, perante situações em que não reste à polícia mais nenhuma pista para prosseguir a investigação:

O que descobrimos é que a inferência fenotípica é muito cara para o uso rotineiro. E será esse o caso em que a informação sobre a ancestralidade ou a cor dos olhos será absolutamente necessária porque não há mais nada que permita continuar a investigação. [D13] – Reino Unido, Empresa privada

Antes de mais devemos tentar encontrar informações básicas sobre os perfis STR. E então, se não obtivermos informações úteis, devemos começar com esses recursos. E também acho que há uma questão económica porque atualmente é mais caro. Por isso, no início, devemos utilizar as técnicas mais baratas e só depois tentar encontrar outra fonte de informação como seja o fenótipo ou a geografia. [G12] – Polónia, Genética forense

Já o próximo entrevistado, com formação em biologia e membro de uma entidade de supervisão/regulação, partilha a visão de outros entrevistados já citados (Konrad, 2006). Reconhece valor às tecnologias de inferência, no entanto apenas concorda com a sua utilização em casos criminais muito violentos e nos quais a polícia já tenha esgotado outras pistas a seguir. Refere ainda que deve haver uma abordagem proporcional que permita avaliar de uma forma mais séria a prioridade dos casos em que estas tecnologias devem ser implementadas (R. Williams & Wienroth, 2014a):

Tem de haver uma abordagem proporcional. (...) A inferência fenotípica tem um valor real num determinado, provavelmente reduzido, número de casos, quando não há uma correspondência entre a base de dados de DNA, nem a polícia tem recursos para acompanhar... Se é um crime grave e violento, então parece proporcionar tentar acompanhar. Penso que algo neste sentido. Parece-me uma abordagem razoável aquela em que conseguimos, pela seriedade, reduzir os casos criminais. [D07] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação

Complementarmente, a construção de uma ecologia de futuros das tecnologias de inferência fenotípica a partir da excecionalidade dos casos é também projetada em articulação com determinadas especificidades relativas aos contextos históricos, sociopolíticos e legais dos seus países. Remetendo para o contexto da Polónia, o entrevistado seguinte refere o potencial contributo destas tecnologias na investigação de casos criminais envolvendo pessoas desaparecidas:

Alguns de meus colegas disseram que veem que essas tecnologias podem ser muito úteis na identificação de restos humanos, por exemplo. [G10] – Polónia, Genética forense

Ainda que mantenha uma postura cética relativamente ao desenvolvimento destas tecnologias, o entrevistado seguinte, com formação em ciências políticas e membro de uma entidade de supervisão/regulação, também lhes reconhece potencialidades para a

resolução deste tipo de casos criminais. Conforme explica, a análise da ancestralidade geográfica pode revelar informações essenciais para o processo de identificação de partes humanas em elevado estado de decomposição:

Neste momento sou muito cético, mas acredito que, em casos específicos, a criação de perfis Snip pode ajudar bastante a aumentar as taxas de deteção. E casos específicos podem ser uma pessoa desaparecida quando o corpo já está em decomposição e já não é possível ver se é homem ou mulher. É possível avaliar essa informação com um perfil STR, mas se usarmos as informações Snip nesse mesmo corpo, podemos ter indicações se essa pessoa tem origem Anglo-Saxónica ou origem Caraíba. E isso pode dar uma indicação sobre onde procurar quando estamos à procura de um ficheiro de uma pessoa desaparecida a partir dos seus restos mortais. [D06] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação

Na medida em que as controvérsias em seu torno não se encontram ainda fechadas, compreende-se que as tecnologias de inferência fenotípica suscitam diferentes posicionamentos face à atribuição de um espaço ético seguro (Samuel & Prainsack, 2018a, p. 12), mesmo perante critérios que procuram construir uma ecologia de futuros possíveis em torno da excecionalidade dos casos criminais onde estas podem ser aplicadas. Deste modo, nem todos os entrevistados estão de acordo com o estabelecimento de critérios que restrinjam o uso destas tecnologias a partir das tipologias de crimes. Os entrevistados seguintes, geneticistas forenses em Portugal, assumem uma postura pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014) sublinhando que as tecnologias ou são aceites e podem ser utilizadas, ou não são aceites e o seu uso deixa de ser equacionado, não obstante as características do caso criminal:

Não vejo porque é que estas ferramentas têm que ser apenas para determinados crimes e não para outros. Ou as ferramentas são aceites ou não são aceites. Se são aceites, não tem que estar em causa a sua aplicação só para crimes de violação com não sei quantos anos. Não faz muito sentido. [N04] – Portugal, Genética forense

Acho que não devia estar associado a nenhum tipo de crime. Ou se pode utilizar, ou não. [N22] – Portugal, Genética forense

À partida para todos os tipos de crimes. Eu não sou a favor de separar crimes maiores de crimes menores. [N16] – Portugal, Genética forense

Também o entrevistado seguinte, geneticista forense, problematiza a construção de excecionalidade para a implementação das tecnologias de inferência fenotípica. Considera assim que se salvaguardados níveis de segurança próximos das metodologias atualmente em uso, então seria de acordo com a sua utilização em todo o tipo de crimes:

Se a segurança dos dados tivesse uma aproximação daquilo que nós temos hoje em dia com os marcadores STR, estas tecnologias poderiam ter uma utilização generalizada. Não vejo porque devamos a limitar a algum tipo de crimes. Defenderia que fosse utilizado a toda a investigação criminal, qualquer tipo de crime. [N02] – Portugal, Genética forense

Por fim, formado em direito e membro de um órgão de investigação criminal, o próximo entrevistado assume uma perspectiva de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e uma pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014) ao compreender que todas as ferramentas se podem revelar úteis, quer para a investigação de casos criminais, quer para o desenho de estratégias de controlo do crime com base na produção inteligência (Innes et al., 2005) criminal sobre determinados alvos (Innes et al., 2005, p. 42). O argumentário do controlo do crime e da criminalidade traduz, assim, uma estratégia mobilizada pelos órgãos policiais com o intuito de legitimar a adoção de medidas e procedimentos de inteligência (2005, p. 54). Conforme expõe no próximo excerto, não só concorda com a utilização destas tecnologias em todo o tipo de crimes como, subjacente a esse posicionamento, jaz a convicção de que esse será o meio mais eficaz para interceptar os indivíduos em fases mais precoces da carreira criminal. A sua perspectiva traduz, portanto, uma visão de aceitação e de confiança face às potencialidades atribuídas (Brown & Michael, 2003) às tecnologias de inferência fenotípica:

Sou apologista que se utilize sempre em todos os crimes. Todos os crimes. Quanto mais ferramentas tivermos, melhor. E voltamos sempre ao mesmo, um crime que parece de menor importância, de hoje para amanhã, quando formos interceptar o indivíduo, se calhar até vamos resolver crimes muito mais graves. [N28] – Portugal, Órgão de investigação criminal

5.2.2.4. A construção de inteligência criminal por via da coletivização de suspeição

O último eixo deste tópico remete, por um lado para uma análise das relações entre a ecologia de futuros das tecnologias de inferência fenotípica e uma retórica centrada na inteligência criminal e, por outro lado, para um modelo de construção de suspeição que focaliza a diferença racial enquanto ferramenta de investigação, operando deste modo por via da coletivização (Cole, 2009; Fujimura & Rajagopalan, 2011; Machado et al., 2019, 2012; MacLean, 2013; Murphy, 2013; Queirós, 2019; Shriver et al., 2005; Slabbert & Heathfield, 2018).

Ao mesmo tempo que reforçam o papel, a robustez e a segurança das metodologias tradicionais, os entrevistados do campo da genética forense constroem uma retórica de inteligência associada ao carácter informativo adicional que as tecnologias de inferência fenotípica potenciam nos processos de investigação criminal. Não obstante assumirem

uma postura pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014) que compreende a mobilização destas tecnologias enquanto vetor da investigação criminal, a avaliação que fazem dos riscos desconsidera o que se passa nos seus bastidores. A aplicação de um recurso tecnológico sofre assim diferentes ponderações éticas e sociais em função da sua alocação e papel na fase investigativa e/ou probativa da investigação criminal. Deste modo, não sendo expectável que as tecnologias de inferência fenotípica transponham a fase investigativa, os entrevistados constroem uma retórica de inteligência ao mesmo tempo que sublinham o papel dos métodos tradicionais, quer na validação dos resultados obtidos, quer na identificação dos suspeitos criminais:

Neste momento as tecnologias de inferência fenotípica poderão servir-nos de orientação a uma confirmação que posteriormente tem de ser feita pelos marcadores STRs que nós utilizamos tradicionalmente. Como sabe, o grau de segurança dos marcadores dessas tecnologias não tem nada a ver ainda com o que nós utilizamos em termos de identificação tradicional. [N02] – Portugal, Genética forense

Elas só vão ser utilizadas pela polícia para obter informações adicionais sobre o suspeito desconhecido. Uma vez identificado, será preciso recorrer à rotina normal para comparar a análise do DNA do suspeito com as amostras recolhidas na cena do crime. Portanto, estas técnicas adicionais são apenas ferramentas de investigação. Não vejo muitos riscos nisso... [A03] – Países Baixos, Genética forense

A ampliação da amostra deste estudo a um conjunto diversificado de *stakeholders* permite compreender que a retórica da inteligência não circula apenas entre profissionais do campo da genética forense. Também os entrevistados seguintes apresentam um imaginário onde os resultados obtidos são valorados quer por uma lógica cumulativa, de vigilância, associada a uma política de tecnosegurança (Skinner, 2018b) que compreende como positiva a obtenção de um maior número de informações possíveis, quer por uma lógica especulativa, estimulada sobretudo a partir de expectativas acerca da sua potencial utilização. A lente e a retórica da inteligência permitem deste modo compreender o futuro enquanto objeto de transação do presente. Assumindo uma postura pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014) que problematiza e reforça a retórica da inteligência no contexto da fase investigativa, os entrevistados seguintes aludem para a necessidade de contextualizar os resultados obtidos, sublinhando a importância de os conceber enquanto vetor de orientação para a investigação criminal. Isto é, uma informação adicional que deve ser articulada com outros recursos disponíveis:

Esta informação nunca será utilizada enquanto tal, sozinha, é juntamente com outras. [N17] - Portugal, Professor universitário/investigador

As tecnologias de inferência fenotípica não podem ser vetor solitário de acusação, mas sim um vetor de orientação. Assim, vamos cruzar essas

informações com outros dados: pesquisa da conta bancária, das câmaras de vigilância, do sistema da Via Verde, do sistema bancário, das suas últimas compras no cartão de crédito. [N09] - Portugal, Professor universitário/investigador

A compreensão dos mecanismos pelos quais os resultados das tecnologias de inferência permitem construir inteligência encontra, nos casos criminais narrados pelos entrevistados, maioritariamente especialistas da genética forense, uma importante fonte de conhecimento. Descrevendo um caso ocorrido em Inglaterra, o entrevistado seguinte exemplifica a capacidade destas tecnologias gerarem novas pistas perante cenários em que já se esgotaram outras linhas de investigação (Claes et al., 2014; Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2009, 2012; Wienroth et al., 2014). Recorrendo ao caso narrado expõe que os resultados destas tecnologias constituem um vetor orientador que permite uma posterior articulação com outras ferramentas disponíveis, tais como câmaras de vídeo vigilância ou relatos de residentes na localidade em que o crime ocorreu:

Sei de um caso em Inglaterra, de um violador em série, em que não havia informação nenhuma. Nada... Tinham o DNA, mas não batia certo com nenhum perfil da base de dados porque era uma pessoa sem precedentes criminais. Neste momento já se consegue ter a cor da pele, a cor dos olhos, a origem ancestral, o formato das orelhas... Com isso conseguiram fazer um retrato robô possível do indivíduo. Com esse retrato foram às zonas onde tinham sido perpetrados os crimes e através de câmaras de vigilância conseguiram apanhar o indivíduo. [N16] – Portugal, Genética forense

Também o entrevistado seguinte expõe um caso criminal em que o uso de tecnologias de inferência fenotípica foi mobilizado, na Polónia, em articulação com outras ferramentas de investigação criminal. Neste, os resultados inferidos geneticamente sobre a pigmentação da pele do suspeito foram utilizados como auxílio à reconstrução facial que estava a ser elaborada a partir dos ossos do crânio. Conforme explica, a informação adicional que resultou da análise com recurso às tecnologias de inferência fenotípica foi importante para o processo de reconstrução facial. Este excerto permite ainda compreender o modo como os casos narrados constroem e estimulam visões de um futuro promissor, potenciando consequentemente, uma ecologia de futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal:

Há muitos anos atrás, fomos solicitados pela investigação a previsão da pigmentação de uma amostra. Os nossos colegas da seção de antropologia fizeram a reconstrução forense da aparência com base no crânio, utilizando essas informações adicionais sobre pigmentação. O retrato final foi, como disseram os procuradores, muito preciso. Ajudou. [G10] – Polónia, Genética forense

Complementarmente, os casos narrados permitem também compreender as lógicas especulativas e cumulativas que caracterizam a retórica de inteligência em torno das

tecnologias de inferência fenotípica. Os excertos que se seguem remetem para dois casos criminais ocorridos nos Países Baixos envolvendo uma mobilização faseada de diferentes ferramentas tecnológicas durante a investigação criminal, nomeadamente tecnologias de inferência fenotípica, pesquisa familiar e recolhas massivas de DNA⁴⁴ restritas a um determinado local geográfico ou características populacionais:

Se eu apenas fizer pesquisa familiar, obtenho todos os que têm uma relação paterna. No caso desse número ser muito elevado, é possível que essas pessoas sejam diferentes no que diz respeito a determinadas características de aparência. Então, é possível tornar esse número cada vez menor. Portanto, é possível argumentar que a inferência fenotípica é mais informativa neste tipo de investigação, numa orientação direcionada para a recolha massiva de DNA. [A02] – Países Baixos, Genética forense

Tivemos um caso recente que envolveu uma recolha massiva de DNA. Nesse caso o que identificámos foi que o suspeito era de origem Turca, ou pelo menos da área da Turquia. Assim, na área onde o crime ocorreu, localizámos e pedimos a um grupo muito específico de pessoas, de origem Turca, que nos desse material celular para a análise do DNA. 142 pessoas de origem Turca foram tipadas e, deste modo, conseguimos identificar o suspeito, através do seu irmão. Como este temos muitos mais exemplos. [A05] – Países Baixos, Genética forense

Em particular, o último excerto permite também observar os mecanismos pelos quais as tecnologias de inferência fenotípica constroem suspeição criminal, por via da coletivização. Não obstante a inexistência de um passado e/ou indícios que levantem algum tipo de suspeição, os resultados destas tecnologias conferem suspeição criminal a todos os indivíduos que pertençam a um determinado grupo étnico e/ou racial. Conforme expõe o caso narrado a presença, num dado contexto geopolítico, de determinados grupos raciais e/ou étnicos torna-os mais visíveis e, conseqüentemente mais expostos a ações de controlo e vigilância estatal. O poder diferenciador dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica confere assim visibilidade à raça e à etnia a partir da racialização de determinadas características de aparência física (Queirós, 2019).

Aludindo para o contexto de debate ativo na Alemanha, o entrevistado seguinte problematiza e enfatiza a importância de os peritos prestarem esclarecimentos públicos acerca do papel e circunscrição das tecnologias de inferência fenotípica à fase de investigação criminal. Compreendendo a influência e os potenciais impactos da construção de promessas e de narrativas utópicas sobre inovação tecnológica (R.

⁴⁴ Em suma, esta técnica envolve a recolha “voluntária”, potencialmente em grande escala, de amostras de DNA de sujeitos de um determinado grupo populacional com vista à identificação do suspeito criminal (Hindmarsh & Prainsack, 2010, p. 3).

Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14–15), compreende a necessidade de reforçar publicamente o papel destas tecnologias enquanto inteligência criminal. Deste modo clarifica que, não obstante permitirem reduzir o número de potenciais suspeitos, não se prevê que os resultados obtidos passem dos bastidores da investigação policial para o contexto de tribunal. Tal significa que em vez de projetar a sua utilidade como evidência, a inteligência que resulta das tecnologias de inferência fenotípica é enquadrada pelo tipo de informações que pode revelar para a investigação criminal:

É preciso garantir que as pessoas entendem que este é um método adequado para reduzir o número de pessoas que poderiam ter colocado essa mancha – amostra de DNA [na cena de crime]. Contudo, a identificação real do dador da mancha tem de ser feita através de uma análise convencional ao DNA. Portanto, isso também significa que no final o que vai ser discutido no tribunal será a análise convencional ao DNA e não o resultado da chamada análise extensiva do DNA. [O13] – Alemanha, Genética forense

Através de uma ótica diferente, também os próximos entrevistados remetem para o papel das perceções públicas na aplicação de ferramentas inovadoras na investigação criminal. Deste modo, sublinham a importância dos casos criminais de elevado perfil na sensibilização e mobilização de discussões em espaço público em torno das ferramentas disponíveis com vista à sua resolução. Quer pela gravidade, quer face à ausência de pistas e instrumentos metodológicos que permitam avançar a investigação, estes casos alcançam uma elevada notoriedade mediática e conquistam um interesse público em torno da sua resolução, justificando deste modo a utilização de ferramentas ainda desenvolvimento:

Tudo se resume à existência de um caso criminal de alto perfil. Claro que infelizmente tem de ser um homicídio para que o alerta chegue à imprensa. Por pior que isto seja, há alguém tem de morrer para que as coisas se alterem, porque de outro modo não podem ser resolvidas... porque o homicida, não obstante ter deixado DNA na cena de crime, não está na base de dados forense de perfis de DNA. [A02] – Países Baixos, Genética forense

É necessário é que haja um caso mediático que seja resolvido pelo uso dessas tecnologias. A partir do momento em que opinião pública perceber que os usos dessas tecnologias trazem uma grande mais-valia, e por outro lado não invadem a sua privacidade, acho que a sociedade de algum modo vai exigir sejam usadas na análise criminal, porque... Então se isso existe, está disponível, outros usam, porque é que nós não usamos? Portanto tudo depende de uma vontade da sociedade em usar essas tecnologias. [N23] – Portugal, Genética forense

A este respeito, atendendo ao papel impulsionador que teve nos debates sobre a regulação de tecnologias de inferência fenotípica na Alemanha, vários entrevistados mencionaram o caso mediático do homicídio de uma estudante universitária, Maria Ladenburger. Não obstante não ter envolvido a utilização destas tecnologias, proibidas na Alemanha, este caso criminal reuniu as características atrás mencionadas instigando, conforme refere o entrevistado seguinte, geneticista forense no Reino Unido, uma enorme

pressão social com vista à sua resolução e, mais tarde, à criação de uma proposta de regulação das tecnologias de inferência fenotípica: “*Houve um caso recente, o da Maria Ladenburger, que de repente fez com que as pessoas ficassem interessadas [nestas tecnologias]” [D09] – Reino Unido, Genética forense.*

Conforme clarifica o próximo entrevistado, o suspeito de ter cometido este crime foi encontrado através de uma investigação considerada convencional, isto é, recorrendo a gravações de câmaras de videovigilância e a testemunhas oculares. Portanto, apesar da presença de DNA na cena de crime, este não desempenhou um papel ativo na investigação policial. Não obstante, este caso, reuniu contornos políticos e sociais que o transformaram numa janela de oportunidade para que na Alemanha se debatesse publicamente a regulação de tecnologias de inferência fenotípica. Ao mesmo tempo, constitui um exemplo prático de como a tecnologia nunca opera sozinha, mas sim num determinado contexto sociopolítico (Skinner, 2006):

A polícia encontrou apenas um fio cabelo na cena de crime, um cabelo negro com uma mancha loura. Depois tiveram acesso ao vídeo de uma câmara de videovigilância num local de transporte público próximo e viram uma pessoa com o cabelo parcialmente pintado de louro, porque não estava 100% pintado. Era muito óbvio e invulgar. Essa foi a principal pista que a polícia teve. Depois houve testemunhas que se lembraram dessa pessoa e, portanto, deste modo, puderam identificá-la. Ou seja, o DNA não desempenhou nenhum papel neste caso em particular. Foi uma investigação [policial] clássica. Eles [a polícia] tinham alguma prova de DNA, mas que não os levou a lado nenhum porque a pessoa não estava na base de dados forense de perfis de DNA. E essa foi a principal razão pela qual a polícia pensou: “Bom, se tivéssemos informações sobre este suspeito desconhecido, como por exemplo de onde é que ele veio ou como é a sua aparência, talvez isso pudesse ter acelerado a investigação”. Penso que foi aí que esta questão começou. [O01] – Alemanha, Genética forense

Seja através de casos reais, seja recorrendo a exemplos fictícios, os entrevistados do campo da genética forense argumentam a potencial capacidade destas tecnologias não só enquanto fonte de inteligência criminal (Liu et al., 2013; Scudder et al., 2019; Walsh, Lindenbergh, et al., 2011), mas sobretudo de expansão de outros recursos disponíveis. O entrevistado seguinte, da Polónia, expõe um potencial futuro das tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal, abordando as vantagens do seu uso cumulativo com uma recolha massiva de DNA. Complementarmente, transpõe ainda uma visão de futuro na qual a mobilização destas tecnologias permite uma redução da logística e dos custos associados ao uso de outras tecnologias que, perante a sua ausência, seriam mobilizadas (Walsh & Kayser, 2016):

Consigo ver uma conexão entre a análise preditiva do DNA porque se tivermos que analisar 20.000 amostras numa recolha massiva de DNA, seria bom

utilizar [primeiro] algum tipo de inteligência. Portanto, podíamos analisar uma amostra recolhida numa cena de crime, adquirir conhecimento de que a pessoa tem olhos azuis, por exemplo, e simplesmente reduzir o número de potenciais suspeitos na investigação criminal, concentrando e priorizando a análise num grupo de pessoas com olhos azuis. Acho que esta é uma boa maneira de articular a recolha massiva de DNA com a análise preditiva do DNA. Estas [ferramentas] podem funcionar muito bem e tornar o procedimento menos dispendioso e menos complicado em termos logísticos. [G10] – Polónia, Genética forense

A análise deste eixo permite compreender os modos como o potencial valor investigativo das tecnologias de inferência fenotípica é problematizado pelos entrevistados atendendo ao seu uso enquanto inteligência por parte das polícias. Apresentando uma perspetiva pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014) o entrevistado seguinte projeta um futuro destas tecnologias no qual a mobilização de técnicas de ancestralidade biogeográfica permitirá à polícia alocar mais rapidamente os seus recursos num só grupo populacional que assim passa a representar o foco de suspeição. No entanto, refere que os resultados obtidos devem ser mantidos sob sigilo profissional, a não ser que haja um interesse público que se sobreponha:

A polícia não vai dizer: “Estamos à procura de alguém desta origem”. Isto permite que eles concentrem os seus recursos num grupo, mas não creio que isto vá ser utilizado como manchete, a não ser em casos em que isso possa ser do interesse público. [D10] – Reino Unido, Genética forense

Procurando maximizar as potencialidades associadas ao uso de tecnologias de inferência fenotípica alguns entrevistados mencionam ainda a possibilidade destas ferramentas impedirem que pessoas inocentes se tornem foco de suspeição policial: “Na investigação policial pode ajudar no processo de exclusão daqueles que não são suspeitos” [N13] - Portugal, Professor universitário/investigador. Esta visão transpõe, contudo, uma postura que não atende ao modo de construção de suspeição característico destas tecnologias. Ao traduzir marcadores fenotípicos e de ancestralidade em categorias de diferença, partilhados por diferentes grupos populacionais ao longo do tempo, o auxílio das tecnologias de inferência fenotípica à investigação criminal manifesta-se num modelo que coletiviza a suspeição, aumentando a visibilidade racial ou a diferença étnica de determinadas populações (Queirós, 2019; Skinner, 2018a).

Ao mesmo tempo que simbolizam um aumento do potencial valor informativo, a aplicação destas tecnologias faz suscitar preocupações éticas e debates interdisciplinares pelo tipo de resultados que produzem no contexto de investigação criminal. Não obstante não assumam um caráter crítico, o excerto seguinte, de um geneticista forense da Alemanha permite compreender não só a presença ausente da raça nos resultados produzidos pelas tecnologias de inferência fenotípica, mas sobretudo os diferentes significados sociais e

políticos da diferenciação de outros fenotípicos (M'charek et al., 2014b) em diferentes contextos nacionais:

Se a investigação [genética] resultar que é um historial genético europeu típico, o que nós sabemos? Sabemos que a pessoa é europeia. Portanto talvez possamos excluir alguns africanos e algumas pessoas do Médio Oriente ou de outras áreas, mas é isso. Por outro lado, se soubermos que é alguém que veio do sul da Ásia ou do Afeganistão, então podemos procurar num grupo mais restrito de pessoas. E então aí a questão será o que fazer depois, se justifica realizar uma recolha massiva de DNA num determinado grupo populacional... [O01] – Alemanha, Genética forense

Compreende-se que os resultados destas tecnologias se revelem mais úteis quanto maior for a diferenciação dos resultados obtidos relativamente a uma determinada população de referência (Queirós, 2019). Contudo, quer a diferenciação de características físicas externamente visíveis, como de populações por via da distinção de continentes ou grupos populacionais, podem conduzir a associações erradas entre estas categorias e categorias de raça e etnia (Fujimura & Rajagopalan, 2011; Nuffield Council on Bioethics, 2007; Ossorio, 2006). Consequentemente, a utilização destas categorias pode reforçar imaginários coletivos de que a raça constitui uma categoria natural, passível de leitura e descodificação a partir dos genes (Ossorio, 2006, p. 279). Não obstante os referidos riscos, estes tornam-se invisibilizados face à cultura epistémica policial (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016; Machado & Granja, 2019) que define o modo como o entrevistado seguinte, formado em direito e membro de um órgão de investigação criminal, mobiliza o conhecimento no contexto da sua atividade profissional. Deste modo, na medida em que permitem identificar diferenças entre pessoas num determinado contexto geográfico, tais informações são vistas como podendo permitir uma maior rapidez no alcance da justiça (Walsh & Kayser, 2016):

É totalmente diferente a polícia saber que tem um suspeito de etnia caucasiana, cerca de 20 anos, olho azul ou verde, do que é um indivíduo do sexo masculino. É totalmente diferente. Por exemplo, um indivíduo caucasiano de olhos verdes ou azuis, não há assim tantos. Isto vai afunilar a investigação criminal. Mais rápido chegamos ao indivíduo, mais rápido a justiça é feita. [N28] - Portugal, Órgão de investigação criminal

Não obstante existirem diferentes culturas epistémicas (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016), existe diversidade interna na forma como os profissionais partilham e mobilizam o conhecimento no decorrer das suas atividades profissionais. Por não estarem familiarizados com os detalhes do seu desenvolvimento, os profissionais de entidades de supervisão/regulação tendem a manifestar maiores incertezas face a determinadas inovações tecnológicas, centrando o seu discurso em torno das questões sociais, económicas e políticas (Brown & Michael, 2003, pp. 13–14). Contudo o excerto seguinte,

de um entrevistado formado em direito e membro de uma entidade de supervisão/regulação, transpõe uma visão que desconsidera a compressão de determinados direitos fundamentais implícita no modo de operar das tecnologias de inferência fenotípica. Nas palavras do próprio:

Não vejo porque é que não se possa, a partir da amostra-problema, encontrar características fenotípicas que permitam ajudar a conduzir a investigação. Pode ser profundamente útil e pode fazer toda a diferença nas linhas de investigação. [N11] - Portugal, Entidade de supervisão/regulação

Apresentando uma postura próxima, o entrevistado seguinte, geneticista forense, reforça o valor de todas as ferramentas no contexto de investigação criminal. Não obstante revelar consciência do difícil alcance do equilíbrio entre as liberdades e direitos individuais e da sociedade, quando menciona a questão “dos direitos” materializa um discurso que protege a autonomia da genética forense. Ao mesmo tempo transfere a responsabilidade de pensar os direitos individuais para a esfera do direito, isto é, para fora do seu domínio científico e responsabilidade profissional (Gieryn, 1983):

À partida, todas as ferramentas são boas e devem ser utilizadas para resolver um determinado crime. Pronto, há a questão dos direitos do indivíduo e se aquele indivíduo tem mais direito do que o outro que sofreu o crime. Mas uma pessoa que está a ser investigada por um crime tem mais direito do que o outro que sofreu um crime? Não sei, isso agora já é uma questão de direitos, mas eu deixava a questão da privacidade ou dos direitos das pessoas para quem quisesse trabalhar nisso. [N16] – Portugal, Genética forense

Também o próximo entrevistado, formado em direito e membro de um órgão de investigação criminal, problematiza a perspectiva do direito, admitindo a análise das regiões codificantes do DNA, se utilizada como elemento excludente de suspeição criminal. Na sua visão, esta utilização não fere o direito à presunção da inocência, na medida em que não atua como prova contra os mesmos. Esta é, contudo, uma postura ética dúbia face ao modelo de construção de suspeição destas tecnologias, através da coletivização:

*O desenvolvimento e o aprofundamento dos elementos codificantes do DNA pode ter um lado absolutamente positivo, que é o de exclusão. Isto é, se eu souber que aquele vestígio é de um fenótipo, de uma pessoa que não pode ser aquela, apesar da regra ser a não utilização da codificação, provavelmente ali ela poderia ser benéfica. **Eu admito uma evolução que leve à sua utilização e à compressão da privacidade no interesse do próprio, e não contra o próprio.** [N19] - Portugal, Órgão de investigação criminal*

Ao mesmo tempo que apresentam uma visão de futuro fortemente marcada pela retórica da inteligência, os entrevistados do campo da genética forense assumem uma postura pragmática no que diz respeito aos potenciais impactos da sua aplicação na investigação criminal. Não obstante reconhecer limitações nas previsões obtidas por via

destas ferramentas, o entrevistado seguinte transfere para fora do seu domínio científico (Gieryn, 1983), em particular para a polícia, a problematização da utilidade prática dos resultados obtidos:

A aparência física é bastante limitada porque, como todos sabemos, não é só porque alguém tem olhos azuis, que essa pessoa vai não vai ser presa. Ajuda a diminuir e, talvez, a comprar com outros testemunhos ou outro tipo de investigação para desenvolver um perfil visível de um suspeito desconhecido. Agora, se isso ajuda, ou não, a polícia é outra questão, claro. O mesmo é verdade sobre a ancestralidade biogeográfica. Pode ser útil, mas também pode ser inútil. [O01] – Alemanha, Genética forense

Já o entrevistado seguinte, professor universitário/investigador, formado em biologia e antropologia, assume uma perspectiva pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014) que sublinha o carácter “absolutamente necessário” da ancestralidade biogeográfica para a investigação criminal. Sublinha ainda que através da mobilização destas ferramentas a polícia passa a dispor de um meio adicional para excluir os indivíduos inocentes que se encontram em situação alvo de suspeição policial. O reforço do seu argumento é ao mesmo tempo revelador do carácter obscuro, simultaneamente presente e invisível, da raça (M’charek et al., 2014a; Queirós, 2019). Ao remeter para os elementos externamente visíveis, tais como a fotografia do cartão de cidadão, o entrevistado faz associações entre categorias que remetem para elementos visuais e de aparência física e categorias étnicas e raciais (Fujimura & Rajagopalan, 2011; Nuffield Council on Bioethics, 2007; Ossorio, 2006):

*A ancestralidade é uma característica que nós temos que pesquisar. É absolutamente necessária porque **quando alguém vai relatar um desaparecimento de uma pessoa diz se ela era africana, asiática ou europeia. Diz de certeza absoluta, ou mostra a fotografia do cartão do cidadão onde essa perícia é visível, e, portanto, nós temos que ir ao encontro disso. Temos de excluir se é africano, asiático...** [N05] - Portugal, Professor universitário/investigador*

Num movimento que acompanha o renovado interesse em torno da imagem facial dos suspeitos, emergem também dúvidas e incertezas face à capacidade de as tecnologias de inferência fenotípica conseguirem materializar os corpos criminais, isto é, traduzirem informações de carácter biológico em dados que permitam a identificação do suspeito num determinado contexto geográfico. Na medida em que resultam de um processo performativo de tradução das informações biológicas, os resultados finais podem não corresponder à atual imagem dos sujeitos. Compreendendo as múltiplas transformações que os indivíduos podem realizar nas suas características físicas, tais como pintar ou alterar a morfologia do cabelo (Ossorio, 2006), os entrevistados alertam não só para dimensões que dão conta de uma (des)materialização dos corpos criminais Granja *et al.*

(no prelo), mas também para a possibilidade dos resultados destas tecnologias conduzirem de forma errada a investigação criminal para determinados grupos étnicos:

*Imagine que um suspeito deixa o seu vestígio biológico no local do crime. Ao analisar esse vestígio, imagine que há uma probabilidade do indivíduo ser de **origem africana, cigana, ou de determinados grupos étnicos**. Esta informação faz com que a polícia vá a um determinado sítio e faça as suas inquirições normais e vá deter determinado tipo de indivíduos. **Mas se calhar esta pessoa poderia ter até outras características fenotípicas. Podia ter mudado a cor do cabelo, podia ter esticado o cabelo...** [N20] – Portugal, Genética forense*

Ao mesmo tempo que constroem narrativas e estimulam visões em torno de uma ecologia de futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal, os entrevistados do campo da genética forense mencionam diversas vulnerabilidades e fragilidades que desafiam a sua operacionalização prática (Lucivero et al., 2011, p. 133). Apontando como potenciais limitações a agência que os indivíduos têm para alterar a sua imagem, tanto por via de tratamentos cosméticos, como recorrendo a cirurgias plásticas (Ossorio, 2006), os excertos seguintes apresentam elementos que não só robustecem o argumento de (des)materialização dos corpos criminais Granja *et al.* (no prelo), como desafiam a projeção de uma ecologia de futuros centrada no seu uso enquanto inteligência:

O cabelo e os olhos facilmente as pessoas podem alterar. Tirando o formato dos olhos, obviamente, as pessoas têm meios para alterar a cor dos olhos se quiserem. [N07] – Portugal, Genética forense

E, claro, pode haver coisas como os tratamentos cosméticos. Portanto, question-me se realmente [a inferência fenotípica] irá ser assim tão útil enquanto ferramenta de investigação... [D12] – Reino Unido, Genética forense

*Somos cada vez mais capazes de alterar bastante a nossa aparência, utilizando cosméticos, pequenas cirurgias e liftings. Portanto eu chamo a isso o *syndrome de Michael Jackson*. Quando era pequeno, chamariamos negro ao Michael Jackson, no entanto, quando ele estava a morrer era muito difícil dizer qual era a sua origem étnica. [N01] – Portugal, Genética forense*

Conforme explora o último entrevistado citado, através do que designa de “síndrome de Michael Jackson”, a alteração mais ou menos significativa de determinadas características físicas pode ter impactos na atribuição de um grupo étnico diferente. Sendo a atribuição de um grupo étnico realizada com base na visualização de determinadas características externamente visíveis, isto é, o resultado de uma construção social sobre esse mesmo grupo, coloca-se com bastante premência, à luz destas tecnologias, não só a compreensão e o reconhecimento das diferentes associações que existem entre raça e etnia (M’charek, 2008; Vailly, 2017), mas sobretudo o elevado potencial de racialização dos resultados destas tecnologias.

Não obstante a possibilidade de inferir informações sobre a aparência física, os entrevistados apontam também desafios relacionados com as alterações que determinadas características físicas sofrem ao longo do tempo e que podem dificultar a identificação do mesmo indivíduo em diferentes momentos da sua vida. A forma como o entrevistado seguinte problematiza esta questão remete para dimensões que não só extravasam as discussões que se situam estritamente sob a orla científica, como questionam a utilidade prática dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica enquanto inteligência, na fase de investigação policial. O excerto que se segue aborda estas questões através de um exemplo pessoal do entrevistado. Segundo o próprio, em jovem a sua aparência física era tão diferente da atual, que se torna difícil, atualmente, identifica-lo a partir de uma fotografia antiga:

Parece muito bem dizer que podemos prever quais as características de aparência de uma pessoa, mas olhando para algumas fotografias minhas de quando era jovem, o meu DNA era certamente o mesmo, no entanto eu parecia muito, muito diferente. Eu diria mesmo que seria difícil para outra pessoa identificar-me. [D12] – Reino Unido, Genética forense

A identificação dos desafios à aplicação destas tecnologias ocorre tanto dentro como fora do domínio profissional da genética forense. Desafiando a ideia de determinismo genético subjacente ao valor atribuído aos resultados produzidos por estas tecnologias (Skinner, 2006), o entrevistado seguinte, membro da polícia, argumenta que o código biológico dos indivíduos se pode traduzir de diferentes formas ao longo do tempo. Considera, deste modo que a materialização de determinadas características de aparência física não é determinística em termos biológicos:

A cor do cabelo é um indicador razoavelmente bom para cabelos ruivos, mas razoavelmente mau para cabelos os escuros, porque muitas pessoas nascem com cabelos louros e, com o tempo, estes ficam escuros. No entanto o gene vai continuar a sugerir que o cabelo é louro, quando claramente não é. [D04] – Reino Unido, Órgão de investigação criminal

Também o próximo entrevistado, professor universitário/investigador, formado em genética e com um longo percurso profissional em investigação clínica, aprofunda o mesmo argumento recorrendo ao exemplo dos gémeos monozigóticos, cujo DNA é idêntico. Argumenta que apesar dos avanços tecnológico-científicos no estudo das relações entre genótipo e fenótipo, não será possível prever, com um elevado grau de precisão, a forma como determinadas características genéticas de aparência física se materializam nos corpos dos indivíduos. Nas palavras do próprio:

Se pensarmos nos gémeos monozigóticos, eles são geneticamente idênticos, mas apesar do fenótipo ser muito, muito parecido, eles não são iguais. À medida que estas pessoas se vão desenvolvendo, vão divergindo no seu

fenótipo. Portanto, estas tecnologias [fenotípicas] poderão dar uma ideia bastante concreta desse fenótipo, porque de facto a informação que vai vir do genoma é muita. Cada vez mais vamos conseguir ter uma noção melhor entre genótipo e fenótipo, mas a correspondência entre estes 2 nunca vai ser 100%, porque há um processo de desenvolvimento que todos os organismos sofrem e esse processo contém elementos aleatórios imensos. [N13] - Portugal, Professor universitário/investigador

A este exemplo, o mesmo entrevistado acrescenta outros, nomeadamente a forma como cada corpo se materializa de forma assimétrica. Argumenta, que se num mesmo indivíduo as características de aparência não se expressam de um modo simétrico, muito dificilmente uma tecnologia conseguirá reproduzir um retrato genético 100% fiel à sua imagem real:

Se eu tiver uma fotografia e cortar ao meio e depois fazer uma imagem-espelho de cada lado, vou ter 2 pessoas completamente diferentes no fim. O que é que isso quer dizer? Que metade do corpo teve um desenvolvimento ligeiramente diferente do outro. Com as 2 fotografias que eu tenho no fim, eu digo: “Que esquisito, não tem nada a ver comigo”. Portanto, podemos chegar sempre a aproximações, mas penso que nunca será possível fazer [um retrato genético] a 100%, de maneira nenhuma. [N13] – Portugal, Professor universitário/investigador

Os excertos apresentados remetem não só para dimensões da (des)materialização dos corpos criminais Granja *et al.* (no prelo) que problematizam as (as)simetrias entre o genético e o fenótipo, mas também para o modo como a incerteza se interconecta com a ecologia de futuros das tecnologias de inferência fenotípica. De modo complementar às perspetivas apresentadas também os excertos seguintes, de profissionais de diferentes áreas no Reino Unido, remetem para visões de um futuro pouco promissor (Gardner *et al.*, 2015; Tutton, 2011). Projetando uma visão de eficácia relativamente às ferramentas atualmente em uso, o entrevistado seguinte, membro de um órgão de investigação criminal, desafia a racional de construção de excecionalidade associada às tecnologias de inferência fenotípica sublinhando que no Reino Unido, são residuais os casos criminais nos quais a polícia não conhece a identidade do suspeito:

A aplicação dessas tecnologias é bastante tentadora, mas é apenas um indicador. Apenas indica um ponto. Não vejo que possa ser amplamente utilizado. E se apenas limitarmos a crimes graves e crimes sexuais, no meu país, por exemplo, são relativamente reduzidos os casos em que os agressores sejam desconhecidos. Portanto se um homicídio acontecer e o agressor for embora, nós sabemos quem é e por isso não iríamos utilizar a inferência fenotípica. [D01] – Reino Unido, Órgão de investigação criminal

Por fim, também o próximo entrevistado, profissional no campo da genética forense, antevê inúmeros desafios à projeção de futuros destas tecnologias enquanto inteligência. Aludindo ao caráter subjetivo com que as diferenças e semelhanças são apreendidas, quer em diferentes contextos geográficos e populacionais, quer por

diferentes atores, o entrevistado considera inútil para a prática policial a previsão de características externamente visíveis:

Enquanto ferramenta policial acho que os fenótipos externamente visíveis absolutamente inúteis. É tão subtil o que nós conseguimos reconhecer numa cara, e muda consoante a população em que nos encontramos porque, obviamente, nós treinamos o nosso cérebro, ele é auto-treinado para identificar diferenças. Portanto, é tão subtil que eu acho que estamos muito longe da possibilidade de isso poder ser útil. [D09] – Reino Unido, Genética forense

Partindo das visões de profissionais da genética forense e de um grupo heterogéneo de *stakeholders* de 5 contextos nacionais diferentes – Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Polónia e Alemanha –, o presente tópico analisou o carácter performativo e a complexa teia de interações por onde se tece uma ecologia de futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica. A análise problematizou em diferentes momentos as visões dos entrevistados sobre o uso destas tecnologias no contexto de investigação científica e no contexto de investigação criminal.

Remetendo para uma fase de incubação dos futuros, o primeiro momento explorou o uso de tecnologias de inferência fenotípica no contexto de investigação científica. A este respeito, não obstante as fronteiras existentes, os entrevistados manifestam entusiasmo, sublinhando a importância de investir no desenvolvimento científico destas tecnologias dado que todas as possibilidades de futuro se encontram ainda em aberto. Em particular, os profissionais do campo da genética forense, sobretudo em Portugal, nos Países Baixos e no Reino Unido, destacam a importância do estímulo e manutenção de experiências colaborativas de investigação com outros Estados-membro da União Europeia. No contexto de Portugal, os professores universitários/investigadores refletem não só acerca da influência e impactos que a perceção de um aumento da insegurança e criminalidade na União Europeia podem exercer no desenvolvimento das tecnologias de inferência fenotípica, mas também sobre a negligência de outras ferramentas científicas que, por não serem tecnológicas, ficam para segundo plano.

O segundo momento de análise analisou as perspetivas dos entrevistados acerca do uso de tecnologias de inferência fenotípica no contexto de investigação criminal. Dada a multiplicidade de futuros possíveis em torno desta ecologia, a sua compreensão desdobrou-se em 4 eixos de análise.

O primeiro problematizou a ecologia de futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica a partir do papel dos ciclos de esperança e de desilusão nos processos de desenvolvimento e projeção dos futuros desta inovação tecnológica. A análise deste padrão de temporalidade, maioritariamente problematizado por profissionais do campo da genética forense, permitiu atender à interligação das suas visões com determinadas especificidades dos seus contextos históricos, sociopolíticos e legais. No caso da Alemanha, por exemplo, o clima de controvérsia e de debate público em torno destas tecnologias envolveu a participação ativa de diferentes atores – peritos, membros da sociedade civil e outros *stakeholders* –, aproximando os profissionais do campo da genética forense das visões e narrativas que circulam no espaço público. Este envolvimento tornou-os mais próximos das perceções públicas, estimulando uma narrativa crítica face às narrativas utópicas e promessas inflacionadas (R. Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14–15) que circulam sobre os potenciais impactos das tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal. Fruto desta experiência, este grupo de profissionais desenvolveu ainda um sentimento de dever profissional de informar o público, quer acerca das potencialidades, quer das limitações intrínsecas ao estado inicial do seu desenvolvimento científico. Os profissionais da genética forense na Alemanha transpõem assim uma visão de futuro cautelosa relativamente à integração destas tecnologias na investigação criminal. Não obstante reconhecerem particulares contributos em casos criminais mais complexos, projetam os futuros destas tecnologias desconstruindo o carácter especial que lhes tem sido atribuído. Consequentemente, igualam-nas a outras ferramentas disponíveis para a investigação policial. Já na Polónia, os profissionais da genética forense projetam os potenciais futuros das tecnologias de inferência fenotípica a partir de uma visão que tende a enaltecer as vantagens do seu uso no contexto de investigação policial. Esta é uma visão presente também em Portugal, entre membros de órgãos de investigação criminal e geneticistas forenses. Ainda em Portugal, a análise em torno dos ciclos de esperança e desilusão identificou, junto de profissionais da genética forense: a projeção de futuros a partir de determinados regimes de excecionalidade; a influência de casos criminais onde estas tecnologias foram mobilizadas, quer no reforço do imaginário da promessa e do seu potencial valor investigativo, quer na subvalorização de questões éticas relacionadas com a privacidade dos dados genéticos; o reconhecimento do carácter ilusório de várias promessas; e a projeção para um futuro longínquo de várias possibilidades de futuro atribuídas, no presente, às tecnologias de inferência fenotípica. Já no Reino Unido, os profissionais da

genética forense projetam os futuros destas tecnologias a partir de uma visão que, não obstante reconhecer a construção de narrativas inflacionadas, compreende como promissor o futuro destas tecnologias, quer pelo crescente número de publicações científicas, quer pela capacidade que os resultados têm revelado na identificação de características físicas dos suspeitos criminais.

O segundo eixo de análise problematizou a ecologia de futuros em que o uso das tecnologias de inferência fenotípica é equiparado ao uso de testemunhas oculares no sistema de justiça criminal. A projeção desta ecologia, maioritariamente construída por profissionais do campo da genética forense dos Países Baixos, Portugal e Reino Unido, remete para concepções de precisão e fiabilidade dos dados que integram um debate mais amplo em torno da objetividade das ciências forenses. A racionalidade desta ecologia de futuros surge também interligada, nos Países Baixos, a uma outra ecologia de futuros que remete para o uso destas tecnologias enquanto inteligência, recorrendo a um modelo de construção de suspeição que opera por via da coletivização. Ainda nos Países Baixos, os profissionais da genética forense consideram excessiva a problematização em torno do DNA, quando o mesmo tipo de informações sobre os suspeitos é há muito utilizado na investigação criminal a partir dos relatos de testemunhas oculares. Em Portugal, a mobilização desta comparação por profissionais da genética forense, transpõe uma visão que remete para uma relação binária entre a objetividade, imutabilidade, imparcialidade e maior fiabilidade do DNA, por oposição à mutabilidade e pouca fiabilidade dos relatos de testemunhas oculares. Por outro lado, não obstante não questionarem a premissa da imutabilidade coexistem, no mesmo grupo de profissionais, perspetivas críticas relativamente à utilidade da aplicação destas tecnologias, dada a mutabilidade das características físicas que estas permitem inferir. Por fim, a projeção desta ecologia de futuros por profissionais da genética forense em Portugal constitui ainda um mecanismo retórico mobilizado, quer para menorizar, quer para neutralizar os debates em torno da privacidade dos dados genéticos. Considerando excessivo o escrutínio em torno de tudo o que envolva o uso de DNA, este mecanismo surge também mobilizado para neutralizar o discurso crítico em torno da robustez científica destas tecnologias. Já os professores universitários/investigadores, em Portugal, problematizam os futuros das tecnologias de inferência fenotípica, transpondo simultaneamente imaginários de fiabilidade e segurança e os potenciais impactos que o uso destas ferramentas pode ter na (in)validação e atribuição de (in)verdade a relatos de testemunhas oculares. A mesma dimensão surge também reforçada no Reino Unido e nos Países Baixos através da menção, por parte dos

os profissionais da genética forense, de diversos casos criminais nos quais o uso de tecnologias de inferência fenotípica permitiu (in)validar e atribuir (in)verdade a relatos de testemunhas oculares.

O terceiro eixo analisou uma ecologia de futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica que emerge a partir da problematização da excecionalidade. Esta decorre por um lado, do ímpeto de aplicar e testar a utilidade destas tecnologias na investigação criminal, e por outro lado, das tensões que resultam do confronto com a incerteza e com a falta de robustez científica. Não obstante aludirem para diferentes dimensões, nos diferentes países em estudo, a maioria dos entrevistados constrói regimes de excecionalidade nos quais concebe como legítima a aplicação destas tecnologias. Atentando ao grupo de profissionais da genética forense observam-se diferentes cenários de construção de excecionalidade. Na Alemanha, sublinham a importância de estabelecer fronteiras éticas que permitam circunscrever o uso de tecnologias de inferência fenotípica não só à criminalidade grave, mas também em casos cuja resolução alcance um estatuto de interesse público urgente. Nos Países Baixos, aludem para casos criminais em que o DNA recolhido na cena de crime não encontra uma correspondência na base de dados forense e para casos em que a polícia não tem pistas adicionais para prosseguir a investigação. Já na Polónia a construção de excecionalidade remete sobretudo para casos de pessoas desaparecidas. Complementarmente, na Polónia, o uso de tecnologias de inferência fenotípica é também ponderado atendendo aos elevados custos que a sua aplicação, no presente, comporta. Tanto membros da genética forense da Polónia, como membros de empresas privadas no Reino Unido, projetam futuros destas tecnologias a partir de um modelo que avalia os elevados custos associados à sua aplicação no presente. Deste modo, a mobilização destes instrumentos tecnológicos inovadores é enquadrada como o último recurso a explorar. No contexto do Reino Unido a análise evidenciou perspectivas diversas de construção de excecionalidade em diferentes grupos de profissionais. No campo da genética forense a construção de regimes de excecionalidade remete sobretudo para um quadro amplo de criminalidade grave e violenta. Para além desta dimensão, os membros de empresas privadas acrescentam ainda os casos criminais cuja ausência de pistas constitui um entrave à investigação policial. Por fim, ainda no Reino Unido, os membros de entidades de supervisão/regulação remetem para um modelo de construção de excecionalidade que avalie a pertinência da aplicação destas tecnologias em função de se tratarem de casos criminais graves e violentos, sem pistas adicionais ou ainda de pessoas desaparecidas. Já no contexto de Portugal a análise revelou diferentes

formas de problematização da excecionalidade. Por um lado, professores universitários/investigadores e membros de entidades de supervisão/regulação remetem para um modelo de construção excecionalidade que enquadra os potenciais usos destas tecnologias no contexto da criminalidade grave e violenta. Por outro lado, os membros de órgãos de investigação criminal apresentam uma visão que desconstrói esta conceção de excecionalidade. Remetem assim para uma racionalidade que, enquadrando o uso destas tecnologias como inteligência (Innes et al., 2005), compreende de modo amplo a utilidade de manter disponíveis todas as ferramentas para o contexto da investigação policial. Por fim, não apresentando uma visão homogénea desta ecologia, os profissionais da genética forense em Portugal representam um híbrido que tanto constrói como desconstrói a projeção de futuros das tecnologias de inferência fenotípica em torno do estabelecimento de regimes de excecionalidade. Por um lado, alguns profissionais visionam potencialidades na alocação destas tecnologias em casos criminais violentos, com contornos atípicos, sem suspeitos, sem testemunhas e sem pistas adicionais. Por outro lado, outros são os que, não obstante sublinharem a prioridade das metodologias tradicionais e estabilizadas, consideram que as tecnologias ou são aceites e tornadas disponíveis para todo o tipo de crimes, ou não são aceites. Opõem-se, assim, a uma ecologia de futuros das tecnologias de inferência fenotípica projetada com base na criação de determinados regimes de excecionalidade.

Por fim, o quarto eixo analisou uma ecologia de futuros possíveis em que o uso de tecnologias de inferência fenotípica é enquadrado enquanto inteligência, remetendo para um modelo de construção de suspeição que opera por via da coletivização. Em Portugal, não obstante sublinharem o papel dos métodos tradicionais, quer para a validação de resultados, quer na identificação dos suspeitos criminais, os profissionais da genética forense constroem uma retórica em torno das tecnologias de inferência fenotípica que, centrada na fase de investigação policial, realça as potencialidade dos resultados obtidos enquanto inteligência criminal (Liu et al., 2013; Scudder et al., 2019; Walsh, Lindenbergh, et al., 2011). Recorrendo a exemplos de casos criminais, ficcionados e reais, defendem que a aplicação destas tecnologias potencia não só a geração de novas pistas, mas sobretudo uma maximização dos recursos existentes. Compreendendo como promissor o futuro destas tecnologias, os entrevistados aludem ainda para a importância da criação de espaços públicos de discussão e sensibilização. Contudo, as perspetivas que caracterizam este grupo profissional não são homogéneas. Revelando o seu carácter híbrido, os entrevistados exploram esta ecologia de futuros aludindo também para uma

visão não determinística sob o ponto de vista da genética que problematiza não só as assimetrias entre genótipos e fenótipos, mas também a agência que os indivíduos têm para alterar diversas características de aparência física. Por fim, não obstante reconhecerem potenciais vulnerabilidades em termos éticos e legais, os profissionais da genética forense transferem para fora do seu domínio científico a responsabilidade de as problematizar (Gieryn, 1983). Ainda em Portugal, a perspetiva dos órgãos de investigação criminal avalia a sua utilidade destas tecnologias problematizando as suas potenciais capacidades de diferenciação dos resultados produzidos, exclusão de pessoas inocentes e de maximização dos recursos disponíveis. Aludindo para dimensões de construção de suspeição com base na partilha de determinadas características genéticas, compreendem como tanto mais útil o recurso a estas ferramentas, quanto maior for a diferenciação dos resultados relativamente a uma determinada população de referência. Já os professores universitários/investigadores, não obstante desafiarem a narrativa dominante genético-determinística, problematizando as (as)simetrias entre genótipos e fenótipos e a evolução heterogénea dos fenótipos ao longo da vida, articulam nas suas visões uma retórica centrada na inteligência. Sublinhando a necessidade de contextualizar os resultados destas tecnologias, as suas expectativas centram-se sobretudo na potencial maximização de recursos disponíveis e na possibilidade de exclusão de suspeição de pessoas inocentes. Tornando visível o risco de racialização de determinadas características a partir dos resultados destas tecnologias, as narrativas destes entrevistados revelaram, de modo não deliberado, a presença de associações entre categorias visuais e de aparência física e categorias étnicas e raciais (Fujimura & Rajagopalan, 2011; Nuffield Council on Bioethics, 2007; Ossorio, 2006). Por fim, os profissionais de entidades de supervisão/regulação transpõem uma visão que desconsidera a compressão de direitos fundamentais implícita no modo de operar das tecnologias de inferência fenotípica. No Reino Unido os profissionais da genética forense apresentam uma visão de futuro promissor relativamente a uma ecologia centrada na inteligência. Por um lado, argumentam a possibilidade de maximizar recursos e as vantagens, para a investigação criminal, do modo de operar destas tecnologias, por via de processos que coletivizam a suspeição criminal. Por outro lado, não obstante assumirem uma abordagem que problematiza o não determinismo genético entre genótipos e fenótipos, compreendem que os resultados produzidos devem ser mantidos sob sigilo profissional. Por fim, os entrevistados questionam o potencial valor investigativo destas tecnologias aludindo para o carácter subjetivo com que diferenças e semelhanças físicas são apreendidas quer em

diferentes contextos geográficos e populacionais, quer por diferentes atores. Aludindo para dimensões que projetam como pouco promissor os futuros das tecnologias de inferência fenotípica, as reflexões partilhadas por órgãos de investigação criminal no Reino Unido expõem uma visão de eficácia relativamente às ferramentas forenses atualmente em uso, considerando como uma vulnerabilidade a mutabilidade das características de aparência física ao longo da vida dos indivíduos e a relação não determinística entre genótipo e fenótipo. Na Alemanha o contexto de debate público em torno da regulação destas tecnologias transpõe não só uma visão de futuro promissor, mas sobretudo uma narrativa forense cuidada e ponderada acerca da necessidade de sensibilizar e ampliar as discussões em torno das potencialidades destas ferramentas inovadoras. Ao mesmo tempo que apresentam uma visão de futuro fortemente marcada pela retórica da inteligência, os entrevistados assumem uma postura pragmática no que diz respeito aos potenciais impactos da sua aplicação na investigação criminal. Não obstante reconhecerem limitações nas previsões obtidas por via destas ferramentas, transferem para fora do seu domínio científico (Gieryn, 1983) a responsabilidade de problematizar os desafios da sua utilidade prática no trabalho de investigação policial. Por fim, tanto na Polónia como nos Países Baixos, os profissionais da genética forense apresentam uma visão de futuro destas tecnologias fortemente marcada pelo potencial que estas apresentam para gerar novas pistas e maximizar recursos existentes. Não obstante partilharem expectativas de um futuro promissor, os profissionais da genética forense dos Países Baixos são mais expansivos na problematização do poder diferenciador dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica. Explorando dimensões do processo de coletivização da suspeição, não obstante o contexto geográfico, sublinham a maior exposição a ações de controlo e vigilância Estatal que estão sujeitos os ‘outros fenotípicos’ (M’charek et al., 2014b).

5.3. Futuros controversos

Seguindo a estrutura apresentada no capítulo 4, o último tópico da análise empírica explora o *momentum* de controvérsia associado ao desenvolvimento das tecnologias de inferência fenotípica e à projeção de potenciais futuros na investigação criminal. Compreendendo, quer o carácter performativo (Michael, 2000, 2017; Harro Van Lente,

2012), quer os processos de negociação e de deliberação ética (Wienroth, 2018a) associados à construção de futuros de inovação tecnológica, este tópico analisa o leque de considerações éticas e sociais enunciadas pelos entrevistados. Os futuros controversos das tecnologias de inferência fenotípica são explorados a partir de 3 eixos de análise interconexos. O primeiro problematiza a robustez e os processos de construção de fronteiras científicas. O segundo explora as (in)visibilidades das tecnologias de inferência fenotípica, compreendendo o conjunto de ameaças e vulnerabilidades sociais associadas à sua utilização. Por fim, o terceiro analisa as relações e o papel, ao longo do tempo, de determinados atores e instituições nos processos de auto estabilização dos elementos controversos que têm acompanhado o desenvolvimento das tecnologias de inferência fenotípica.

5.3.1. A robustez e a construção de fronteiras científicas

As entrevistas permitem observar que a robustez e a incerteza associada às tecnologias de inferência fenotípica constituem fronteiras éticas (Samuel & Prainsack, 2018a) que regulam as percepções dos entrevistados tanto em relação aos seus potenciais usos, como às potenciais limitações. Não obstante as elevadas expectativas em torno destas tecnologias, os entrevistados, na sua grande maioria profissionais da genética forense, referem estes elementos enquanto principais entraves à sua aplicação na investigação criminal. A análise deste eixo permite compreender diversos aspetos relacionados com: o poder económico e político na ciência; a rutura que as inovações tecnológicas de terceira e quarta vaga (Wienroth et al., 2014) apresentam face aos imaginários de objetividade e cientificidade associados às tecnologias forenses tradicionais; e os diversos mecanismos que os diferentes grupos de profissionais mobilizam para incorporar a incerteza no contexto das suas práticas.

Enfatizando a ambiguidade e falta de robustez dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica, os extratos seguintes espelham um imaginário forense de objetividade científica (Ericson & Shearing, 1986; Innes et al., 2005; Lynch et al., 2008) que é mais conivente com usos de tecnologias de DNA mais tradicionais, enquanto evidência. Face à percepção de risco de atribuição de suspeição e/ou condenação de indivíduos inocentes, os entrevistados revelam baixas expectativas (Gardner et al., 2015) relativamente ao (potencial) uso de tecnologias de inferência fenotípica:

Sou muito conservador e fechado a tudo o que sejam metodologias pouco robustas, que de alguma maneira deixem a dúvida no ar. Prefiro manter aquela velha máxima que no caso de dúvida é inocente. [N12] – Portugal, Genética forense

Até pode ser útil em 99,99% dos casos, mas se 0,01% tiver levantado um problema ou tiver levado à condenação de um indivíduo que seja inocente, isso faz-me questionar o método. [N20] – Portugal, Genética forense

Também os próximos entrevistados partilham uma perspetiva de futuro (Michael, 2017) similar face à (potencial) aplicação destas tecnologias. Não obstante considerarem positivos os possíveis impactos da sua utilização, o nível de proximidade com os processos de produção e o elevado conhecimento técnico que possuem potenciam a identificação de maiores incertezas associadas ao seu desenvolvimento científico (Brown & Michael, 2003; Mackenzie, 1990). Deste modo, ao mesmo tempo que adiam para o futuro uma potencial aplicação na investigação criminal, destacam o carácter prematuro do seu desenvolvimento e a falta de validação científica:

*Acho que há muito mais para estudar e que **a informação que existe ainda é muito incipiente**. Temos que reunir um conjunto grande de informação deste nível fenotípico para realmente podermos, **se calhar um dia**, no futuro, chegar próximo disso. Para já acho que ainda é um bocadinho prematuro falar nisso. [N06] – Portugal, Genética forense*

*Essa técnica ainda **não está suficientemente bem validada para termos garantia e certeza dos resultados** que poderíamos apresentar. No entanto, ao nível em que as coisas estão a evoluir... Sem dúvida que **seria uma mais-valia**. [N21] – Portugal, Genética forense*

Complementarmente, o entrevistado seguinte problematiza a incerteza em torno das tecnologias de inferência fenotípica comparando os resultados obtidos com aqueles que são produzidos com recurso a tecnologias forenses tradicionais. Atendendo ao processo embrionário do seu desenvolvimento, considera natural que as primeiras reúnam ainda baixas expectativas (Gardner et al., 2015, p. 1003) face aos potenciais impactos na investigação criminal. A problematização da ambiguidade dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica é concretizada, quer pelo reforço do elevado nível de robustez e certeza das metodologias tradicionais, quer pelo destaque do seu papel na identificação de suspeitos criminais:

Os nossos kits estão cada vez mais robustos. Permitem cada vez mais dizer com grau de certeza “é este indivíduo” ou “não é este indivíduo”. Ora, se eu já tenho uma metodologia que me permite dizer com esse grau de certeza, vou querer uma metodologia que me diz com um grau muito menor? [N12] – Portugal, Genética forense

A robustez ocupa assim um papel central na construção de expectativas sobre o presente e o futuro das inovações tecnológicas no campo das ciências forenses. Os excertos seguintes permitem compreender, por um lado, a importância atribuída à

segurança dos resultados nos processos de avaliação que os profissionais da genética forense fazem acerca do futuro destas tecnologias. Ao mesmo tempo, as relações que estabelecem entre a incerteza, a potencial utilidade para o sistema de justiça criminal e o caráter probabilístico dos resultados obtidos revelam a sua profunda ligação com elementos contrastantes do presente e do passado das ciências forenses. Isto é, revelam tensões que resultam da própria viragem que caracterizou o período de transição das primeiras vagas de inovação tecnológica para as atuais (Wienroth et al., 2014):

Vale o que vale porque aquilo não é com 100% de garantias, é aproximadamente. [N22] – Portugal, Genética forense

É tudo uma questão de segurança de resultados. Dizemos que uma amostra tem 70% ou 75% de probabilidade de ser de um indivíduo com olhos azuis ou com olhos castanhos não traz grande utilidade ao sistema de justiça. Pode dar-nos alguma orientação, mas acho que não exclui, nem inclui ninguém. [N02] – Portugal, Genética forense

Enquanto estiver neste grau de incerteza, não me veria a utilizar essas tecnologias. Mas se amanhã me disser que isto já apresenta um grau de certeza bastante... Então sim, para complementar a nossa perícia seria ótimo, porque era mais um dado que íamos fornecer ao juiz para dizer se era aquela pessoa ou não. Aí sim, claro. [N12] – Portugal, Genética forense

Remetendo para um imaginário forense do DNA caracterizado por uma retórica de tradução de verdade (Foucault, 1991; Lynch et al., 2008), objetividade (Lynch, 2013) e infalibilidade (Aronson, 2007; Lynch et al., 2008; Murphy, 2007; R. Williams, 2004), também o próximo entrevistado sublinha a importância de garantir a robustez das tecnologias de inferência fenotípica. O excerto seguinte revela uma abordagem aos riscos relacionada não só com a potencial condução da investigação criminal para caminhos errados, mas sobretudo destas tecnologias mancharem a reputação das ciências forenses, fortemente marcada por determinados padrões de confiança e segurança dos resultados obtidos:

A inferência fenotípica pode levar a que se sigam caminhos errados e a questão da confiabilidade, segurança dos dados e do poder estatístico são elementos muito importantes. [D11] – Reino Unido, Genética forense

A par destas dimensões, a problematização da falta de robustez das tecnologias de inferência fenotípica entrecruza-se com a ecologia de futuros possíveis projetada pelos entrevistados. O excerto que se segue, atenta para a falta de robustez destas tecnologias problematizando a incerteza (Brown & Michael, 2003) dos seus resultados. Não obstante sublinhar a falta de confiabilidade dos resultados produzidos, o entrevistado assume uma postura de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014, p. 100), projetando potenciais futuros das tecnologias

de inferência fenotípica enquanto inteligência, isto é, restritas à fase de investigação criminal:

É preciso ser circunspecto quanto à sua confiabilidade, circunspecto em relação ao seu poder para distinguir um fenótipo ou aparência de outro, e estar ciente de que provavelmente não tem valor probatório algum. É só mais uma coisa que pode orientar a investigação, mas é preciso compreender que não é muito confiável. [D11] – Polónia, Genética forense

Refletindo sobre os usos investigativos dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica, o entrevistado seguinte refere o caráter problemático da sua representação estatística e probabilística. Sublinha os desafios éticos, para o perito forense, na comunicação dos resultados, reforçando a necessidade de realizar esforços adicionais para a sua compreensão, nomeadamente a avaliação da incerteza os mesmos envolvem:

Eu apresento os resultados e, uma vez mais, não existem certezas. Eu tenho uma probabilidade estatística. Quão mais é provável que alguém venha da Somália e não da África Ocidental? Eu ofereço sempre uma percepção de quão forte é a evidência e de quantas pessoas cairiam nessa previsão. É absolutamente essencial fazer uma avaliação da incerteza. [D09] – Reino Unido, Genética forense

O excerto seguinte dá conta da perspetiva de um membro de um órgão de investigação criminal que reúne dimensões tanto de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) como de uma pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014). Contrariando a tendência, identificada em estudos anteriores (Ericson & Shearing, 1986, p. 132), de apropriação, por parte das polícias, do conhecimento científico e tecnológico enquanto agentes de legitimidade e poder, o entrevistado seguinte não só não projeta uma perspetiva de ilusão da objetividade científica (Kelly, 1990 *apud* Innes, Fielding, & Cope, 2005, p. 52) em torno dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica, como sublinha a necessidade de atender à importância do seu caráter preditivo. Assim, face às atuais margens de erro e ao caráter probabilístico dos resultados que estas tecnologias apresentam, dá conta dos seus receios relativamente à sua aplicação na fase de investigação criminal:

Eu não sou cientista para falar sobre isso, mas já ouvi dizer que é possível prever com algum grau de precisão informações sobre etnia, cor dos olhos. São coisas que se podem inferir, nada mais do que isso. Não significa que possamos eliminar alguém da fase de inquérito porque o DNA sugere que há uma probabilidade de 95% do suspeito ter olhos azuis. Isso ainda nos deixa com 5% de probabilidade de o suspeito ter outra cor de olhos. [D04] – Reino Unido, Órgão de investigação criminal

Conforme explorado no tópico 2.2., o desenvolvimento das tecnologias de inferência fenotípica está envolto em diversos tipos de controvérsias, sendo a robustez e a natureza probabilística dos resultados um dos mais recentes tópicos de contestação

científica. No cerne de vários debates alguns críticos têm vindo a sublinhar que as probabilidades apresentadas relativamente à inferência de determinadas características não consideram, como fator preponderante e influenciador dos resultados, a variância e prevalência dessas mesmas características num determinado contexto populacional (Buchanan et al., 2018; Staubach et al., 2017). O entrevistado seguinte, geneticista forense em Portugal, aborda esta questão sublinhando que as previsões probabilísticas e estatísticas que resultam destas tecnologias são empíricas. Isto é, estão sujeitas a adequações de acordo com a localização geográfica em questão e a prevalência de determinadas características dentro um determinado grupo e/ou contexto populacional. Conforme explica, não obstante os resultados dependerem de correlações estatísticas, não existe uma relação de causalidade entre estas e os diferentes contextos geográficos e populacionais. Assim, a interpretação dos dados probabilísticos produzidos requer ainda que se integrem processos de ponderação caso a caso que atendam ao contexto mais vasto da investigação criminal em que os resultados se inserem:

As previsões são dependentes. São empíricas. Não têm uma base teórica, portanto não há uma ligação de causalidade entre os marcadores e os traços de aparência física. Eles estão associados a uma determinada população. É por isso que, por exemplo, na Dinamarca, uma pessoa que deveria ter olhos azuis tem, na verdade, olhos castanhos escuros. Mas estes casos são raros porque foi feito um cálculo estatístico e realizado um determinado número de correlações. Mas as correlações não são causais. Se transferirmos esta evidência para outra população, ela pode falhar miseravelmente. [N01] – Portugal, Genética forense

Adensando a complexidade que envolve esta controvérsia, o entrevistado seguinte, membro de uma organização não governamental/direitos humanos na Alemanha, revela-se crítico face às promessas e à normatividade das narrativas de mudança (Brown, 2000) em torno do futuro das tecnologias de inferência fenotípica. Ao mesmo tempo que problematiza as questões de robustez científica, debruçando-se sobre os métodos e os critérios de construção das bases de dados que sustentam este artifício tecnológico, o excerto seguinte constitui um importantíssimo contributo para a compreensão das (in)visibilidades das tecnologias de inferência fenotípica. Não obstante a problematização deste eixo ter lugar em 5.3.2., as questões que o entrevistado enuncia permitem compreender os fundamentos do posicionamento crítico de vários atores relativamente a estas tecnologias. Nomeadamente, a composição subjetiva – elaborada a partir de constructos sociais como a atribuição de um grupo étnico a uma população de um determinado local - e pouco transparente de uma das principais fontes de conhecimento que estas tecnologias mobilizam. O excerto seguinte permite compreender com maior

clareza os perigos associados a estas tecnologias, quer relativamente à produção de diferentes tipos de populações e de diferenças populacionais (Fujimura & Rajagopalan, 2011, p. 19) como, conseqüentemente, ao aumento da visibilidade de determinados grupos populacionais (Queirós, 2019; Skinner, 2018a), assim racializados:

Não acho muito convincente o argumento de que com estas ferramentas é possível encontrar os autores do crime e que este é um método investigativo fundamental. Por outro lado, no caso de características da origem biogeográfica, o conhecimento científico por trás destas tecnologias, as bases de dados que estão por trás são uma mistura das diferentes categorizações de grupos populacionais que existem internacionalmente. Trata-se, portanto, de questionar que populações estão a ser construídas a partir dos seus ancestrais; como é que a etnia e origem local está a ser apreendida; como é que os grupos populacionais estão a ser construídos... É altamente caótico. [O03] – Alemanha, Organização não governamental/direitos humanos

Complementarmente às questões já enunciadas em torno da robustez, a análise do caráter controverso da ecologia de futuros possíveis das tecnologias de inferência fenotípica permitiu também identificar a mobilização de diversos estilos retóricos nos processos de construção de fronteiras científicas. Estes traduzem as ambiguidades que Gieryn caracterizou como inerentes às demarcações entre ciência e não-ciência, mas que também existem dentro do próprio campo científico (1983, p. 792). A compreensão das dimensões de trabalho de fronteira permitiu ainda identificar diversas tensões relacionadas não só com as dinâmicas de poder que existem em cada campo científico, mas também com o poder económico e político na ciência (Albert et al., 2009; Vuolanto, 2015). A sua compreensão desdobra-se na problematização dos seguintes pontos: trabalho de fronteira com o setor privado, trabalho de fronteira com o direito e o sistema de justiça criminal, trabalho de fronteira entre a ciência e o trabalho policial e o papel da educação.

- Trabalho de fronteira com o setor privado

Neste ponto são apresentadas as perceções dos entrevistados relativamente ao trabalho de empresas privadas que comercializam serviços que resultam da aplicação de tecnologias de inferência fenotípica. Salvo muito raras exceções, devidamente assinaladas no texto, os excertos dizem respeito às perceções dos entrevistados acerca do trabalho da *Parabon NanoLabs*, uma empresa Norte Americana que desde 2015 comercializa serviços de ancestralidade biogeográfica e de inferência fenotípica.

O surgimento da comercialização destas tecnologias pela mão do setor privado é algo que, de uma forma geral, não surpreende os entrevistados. Conforme explicam, os Estados Unidos da América (EUA) têm um ornamento jurídico bastante diferente da União Europeia, permitindo o desenvolvimento de diversas ferramentas tecnológicas inovadoras pela mão de empresas privadas, com apoio e financiamento estatal. Consideram, assim, não só que é mais fácil para estas empresas obter financiamento, como envolver-se em colaborações com instituições públicas, como é o caso da *Parabon* que, financiada com verbas do Departamento da Defesa, colabora com diversas polícias locais e com FBI. Não obstante esta perceção, os entrevistados procuram demarcar-se do contexto dos Estados Unidos, mencionando que a cultura científica da União Europeia se distingue por um maior cuidado e preocupação com as questões éticas. Ao estabelecer esta distinção, os entrevistados, apresentam uma perspetiva eurocêntrica do que compreendem ser práticas de boa e má ciência (Gieryn, 1983):

Os americanos pecam por avançar demasiado nalgumas coisas. Neste momento [a inferência fenotípica] não é credível. [N06] – Portugal, Genética forense

Depende do ordenamento jurídico do país em causa. Acho que deve ser feito pelas instituições públicas, mas nos EUA há uma grande escola de instituições privadas a dar auxílio às polícias, portanto se calhar no caso deles faz sentido. Mas na Europa, como as coisas estão, não acho que faça muito sentido. [N23] – Portugal, Genética forense

Os EUA nesse aspeto têm mais facilidades do que nós na obtenção de equipamentos, reagentes e até mesmo do ponto de vista financeiro. Mas também é a minha opinião que a nossa maneira de trabalhar – nossa, da maior parte dos países europeus – é muito mais cuidada em relação a questões éticas. [N21] – Portugal, Genética forense

O excerto seguinte, de um geneticista forense, permite compreender de uma forma mais clara, como, e porque é que os profissionais da sua área tendem a avaliar como má ciência e a demarcar-se (Gieryn, 1983) do trabalho desenvolvido pela *Parabon*. A colonização do futuro das tecnologias de inferência fenotípica que esta empresa fez suscita receios, incertezas e tensões (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Selin, 2008) que se agravam atendendo às lógicas competitivas que existem e separam a produção de trabalho científico e tecnológico público e privado. Tais dimensões conflituantes são possíveis de apreender no excerto seguinte, no qual o entrevistado reitera o “desserviço para a comunidade científica” que a comercialização destes serviços representa:

É nos Estados Unidos que estas coisas acontecem – estas empresas são muito inteligentes. A questão que se impõe é a seguinte: conseguem entregar um produto útil? Eu acho que não. Ainda não é possível criar uma imagem facial

a partir do DNA. Preocupa-me que estejam a fazer um desserviço à comunidade científica, porque um cientista não faria isso. A Parabon está a oferecer algo que não existe. [O01] – Alemanha, Genética forense

O modelo de divulgação do trabalho da *Parabon* baseia-se na publicação de histórias de sucesso, disponíveis e disseminadas no *website* da empresa e por meios de comunicação social à escala global. Atendendo ao compromisso comercial que assume, o modelo de negócio de expectativas (Pollock & Williams, 2010) desta empresa assenta na apresentação e divulgação de histórias de sucesso. Tal significa que omitidos ficam o fracasso, a deceção e a desilusão, elementos inerentes aos processos de inovação de ciência e tecnologia (Gardner et al., 2015; Tutton, 2011). Atendendo quer à caracterização da empresa, quer aos produtos apresentados, o próximo entrevistado, formado em direito, considera que o trabalho desta empresa representa um falso negócio:

Eu diria que isto é um falso negócio. [N17] - Portugal, Professor universitário/investigador

O serviço *Snapshot*, da *Parabon*, utiliza as tecnologias de inferência fenotípica para prever a aparência física e a ancestralidade genética de um suspeito criminal cuja identidade a polícia desconhece, produzindo um retrato genético a partir da análise ao DNA. O trabalho desta empresa, desde cedo gerou várias convulsões por parte da comunidade científica da genética forense, relacionadas não só com a natureza da investigação científica e com o *software* de análise que utilizam, mas principalmente devido à falta de transparência dos métodos científicos e aos potenciais efeitos que este serviço pode originar na credibilidade, tanto das tecnologias de inferência fenotípica, como da própria ciência forense. Vários profissionais entrevistados manifestaram preocupações sobre o uso comercial de tecnologias de inferência fenotípica por parte desta empresa, pelo perigo que representa a difusão de uma visão demasiado otimista e de infalibilidade da ciência (Lynch et al., 2008). Demarcam-se, assim, profissionalmente do trabalho que esta empresa desenvolve. Compreendendo que o setor privado se move sobretudo pelo lucro e que o produto em causa envolve a circulação de informações muito sensíveis, o entrevistado seguinte considera que este tipo de informações genéticas deve ficar no lado dos laboratórios públicos. Isto é, argumentando questões de segurança, o entrevistado defende a canalização para os institutos públicos do monopólio do desenvolvimento destas tecnologias:

O objetivo major das empresas é ganhar dinheiro, e eu tenho muito medo do que isso pode significar quando estamos lidamos com este tipo de amostras e informação sensível. Esta informação deve estar na posse de laboratórios Estatais que possam ser controlados de uma maneira se calhar mais segura do que as empresas privadas são. [N06] – Portugal, Genética forense

Ainda que não se esteja a referir em particular ao caso da *Parabon*, o entrevistado seguinte também se debruça sobre a lógica do lucro que move as empresas privadas. Considera que as empresas que comercializam testes genéticos indicando informações sobre genealogia, saúde e doença, vendem falsas esperanças à população que recorre aos seus serviços. Acrescenta que estas não só vendem informações probabilísticas, sem nenhum tipo de certezas associadas, como não garantem aos consumidores nenhum tipo de acompanhamento na compreensão e avaliação das incertezas associadas aos resultados obtidos. Por outras palavras, transpõe uma visão que caracteriza as práticas destas empresas privadas como má ciência (Gieryn, 1983):

Muitas delas são empresas de geneologia que se encontram a dar falsas esperanças às pessoas que não compreendem a incerteza das informações que lhes são dadas. Também não tenho a certeza se a própria empresa compreende a incerteza das informações que dá – coisas como marcadores de doenças, transmitindo a ideia que é algo que tem necessariamente que ver com a saúde dos indivíduos. Não há indicação ou certeza de que isso signifique que no futuro a pessoa terá aquela condição. É um absurdo completo. [D09] – Reino Unido, Genética forense

De modo complementar ao enunciado no excerto anterior, também o entrevistado seguinte apresenta uma postura bastante crítica dos serviços de ancestralidade biogeográfica comercializados por empresas privadas. Questiona a utilidade dos resultados obtidos comparando-os com o gesto de dar um livro a alguém que não saiba ler. Em ambos os casos, sublinha, a pessoa não sabe o que fazer com a informação que tem em seu poder:

Vou-lhe lançar uma pergunta. O que é que um analfabeto faz com um livro? Tem ali a informação toda. O que é que faz? Há muita gente que pode ter acesso a informação e que não sabe o que fazer com ela. [N23] - Portugal, Genética forense

Conforme já explorado, no epicentro das controvérsias científicas relacionadas com as tecnologias de inferência fenotípica, persistem debates em torno da credibilidade científica e da validade dos resultados apresentados, considerados ainda pouco robustos. Os excertos seguintes evidenciam diversos mecanismos de demarcação profissional mobilizados pelos entrevistados face ao trabalho da *Parabon*, traduzindo diferentes formas de trabalho de fronteira (Gieryn, 1983): em torno da robustez dos resultados apresentados, e da falta de validação e transparência no processo de investigação científica. Ao mesmo tempo que transpõe uma visão que classifica as práticas da *Parabon* como má ciência (Gieryn, 1983), o entrevistado seguinte, geneticista forense, é perentório ao afirmar que as imagens que esta comercializa são perigosas e enganadoras. Conforme

destaca no excerto seguinte, a falta de robustez científica é, por si, um indicador de falta de confiança nos resultados apresentados:

É prejudicial e extremamente enganador. É completamente dúbio e não confiável um produto que utiliza um número de marcadores genéticos bastante limitado para obter uma imagem facial. Ainda assim, vemos estas imagens a aparecer, especialmente nos Estados Unidos, por parte de empresas que afirmam conseguir fazer um retrato genético muito confiável. Estas empresas não querem saber de robustez científica. Eu não acredito, de modo algum, que o que eles mostram seja o resultado genuíno do rosto daquela pessoa. Simplesmente não confio nesse retrato. [A03] – Países Baixos, Genética forense

Também o próximo entrevistado considera que estas tecnologias se encontram ainda pouco desenvolvidas face ao produto que já se encontra a ser comercializado. Conforme expõe, sem a garantia de certezas científicas e face aos estímulos que estes produtos provocam no imaginário social em torno da infalibilidade da prova genética (Lynch et al., 2008) é perigoso divulgar os resultados destas tecnologias, quer para o público, como para a polícia:

É muito perigoso porque [a tecnologia] ainda se encontra pouco desenvolvida. Não há certezas. Por isso acho que atualmente não tem valor e é perigoso se divulgados [os resultados] a alguém. Tanto para a polícia como para qualquer pessoa. [D09] – Reino Unido, Genética forense

Fazendo alusão ao tipo de características de aparência física para as quais a comunidade forense ainda não reconhece validade científica, os entrevistados seguintes, um geneticista forense e um membro de uma entidade de supervisão/regulação em Portugal, referem respetivamente que, à luz do conhecimento atual, a criação de uma imagem genética é algo perigoso, prematuro e utópico. Não obstante não se revelarem céticos relativamente a essa possibilidade futura, mencionam que o seu alcance requer um aprofundamento da investigação científica. Deste modo, não só adiam para o futuro essa possibilidade, como constroem a sua legitimidade apenas se esta for alcançada pela comunidade científica da genética forense a trabalhar em laboratórios e institutos públicos:

Ainda é preciso estudar muito. Há muitos marcadores a serem estudados exatamente para detetar determinadas características de formato de cara, de queixo, maçãs do rosto... Quem sabe, no futuro. Hoje em dia acho que é prematuro, que é um bocadinho utópico. [N06] – Portugal, Genética forense

Até a academia provar exatamente o rigor com que esta aferição pode ser feita, eu diria que é perigoso. Acho interessante, mas até existirem provas mais concretas da fiabilidade do resultado [refere-se à imagem] que isto traduz, acho que pode ser perigoso. [N25] - Portugal, Entidade de supervisão/regulação

Não obstante trabalhar numa empresa privada, no Reino Unido, o entrevistado seguinte, formado em biologia, é muito crítico e cético relativamente à aplicação que a *Parabon* faz das tecnologias de inferência fenotípica. Reconhece validade científica à inferência da cor dos olhos e do cabelo, mas rejeita a produção de uma imagem argumentando que ainda não existe conhecimento suficiente acerca da morfologia da cara. Deste modo, apesar de rejeitar o trabalho que esta empresa faz no presente, projeta uma visão que não exclui a possibilidade de no futuro ser possível, a partir dos genes, prever o mesmo tipo de informações (Tutton, 2012, p. 1722; Harro Van Lente, 2012, p. 772):

Eu sou muito crítico da Parabon, muito cético. Basta olhar [para a imagem] para perceber que podia ser muita gente. A cor dos olhos e do cabelo são, dentro do que é possível fazer, muito bons. Agora a morfologia da cara, não acho que esteja pronto. Talvez um dia, mas não para já. [D13] - Reino Unido, Empresa privada

Sobre o mesmo ponto de discórdia, a validação científica da inferência de determinadas características de aparência física, o entrevistado seguinte, geneticista forense nos Países Baixos, acusa a *Parabon* de falta de transparência, referindo que todas as publicações científicas neste campo são concordantes na negação da capacidade de inferir geneticamente informações sobre a morfologia da cara:

A literatura científica sobre a genética da morfologia facial, tudo o que está publicado sobre este tópico diz que isto não funciona. Porquê? Porque nós ainda não compreendemos a genética. Exceto esta empresa [a Parabon] que entende tudo, porque podem aplicá-la a tudo. [A02] – Países Baixos, Genética forense

Complementando o argumento inicial, o mesmo entrevistado não só responsabiliza a empresa pela escolha de não publicar e de não ser transparente relativamente ao trabalho científico que desenvolve e comercializa, como acrescenta que esta é uma escolha de carácter económico, dado os elevados custos que o processo de validação acarreta. Em profundo conflito com o trabalho desenvolvido pela *Parabon*, sublinha que sem validação científica, o trabalho que esta empresa desenvolve não passa de uma promessa:

*A única coisa que posso dizer sobre a Parabon é que **não está nada publicado**. É **completamente desconhecido o que eles fazem, como fazem**. Não há validação forense, é **tudo uma promessa**. Não é possível recapitular ou compreender em que é que se baseia o serviço, mas essa foi uma decisão da empresa. Eles podiam publicar, ser mais transparentes, fazerem eles próprios os estudos de validação. Mas, claro, se prestarmos um serviço muito caro, como é o caso, deixa de ser fácil validar, porque vamos entrar em falência antes de o conseguir realizar. [A02] – Países Baixos, Genética forense*

O mesmo tópico é também abordado pelo entrevistado seguinte, geneticista forense na Polónia. Compreende-se, desde modo, que a falta de clareza sobre os meios e o

processo científico que conduziram a *Parabon* ao alcance do produto que atualmente comercializa provocam sentimentos de enorme desconfiança nos vários profissionais da genética forense entrevistados:

*Trata-se de uma empresa privada a oferecer este tipo de solução. Utilizam o DNA para produzir uma previsão do rosto, da cara. Claro que é **problemático porque os dados não estão publicados**. Sabemos muito pouco sobre como é que estabeleceram a ancestralidade geográfica. Sabemos que utilizam dados sobre o sexo biológico e que combinam esses dados com algumas características específicas, mas é **muito pouco claro o modo como o sistema funciona**. [G10] – Polónia, Genética forense*

Já o entrevistado seguinte, geneticista forense em Portugal, apresenta uma perspetiva que o diferencia dos colegas que trabalham no mesmo campo. Apesar de compreender as críticas dirigidas ao trabalho da *Parabon*, sublinha não só que um dos fundadores desta empresa é um cientista com um grande reconhecimento na comunidade científica da genética forense, como vários dos cientistas que com ele trabalham também já deram provas da sua qualidade científica. Não obstante, lamenta e manifesta alguma preocupação que estas tecnologias estejam a ser desenvolvidas por empresas privadas, dada a sensibilidade dos dados utilizados e a enorme incerteza com que no presente se consegue projetar potenciais utilizações futuras dessas mesmas informações:

A Parabon tem sido muito criticada pela comunidade forense. Eu consigo perceber algumas das críticas que são feitas, mas também tenho de reconhecer o crédito pelo trabalho que foi feito. Preocupa-me que uma empresa privada esteja a desenvolver este tipo de tecnologias. No entanto a pessoa que está por trás dessa empresa, o Craig Venter, foi a pessoa responsável pela sequenciação do genoma humano a nível privado, portanto não estamos a falar propriamente de um cientista qualquer. E os cientistas associados a ele são pessoas que têm provas dadas na comunidade científica, inclusivamente na comunidade forense. Portanto, por um lado fico feliz em saber que existe uma empresa privada formada por cientistas com capacidade, mas por outro lado também me preocupa que este conhecimento esteja nas mãos dos privados e qual o uso que poderá ser feito com essa informação. [N23] – Portugal, Genética forense

Não obstante todas as incertezas que suscita, o entrevistado seguinte considera que existem alguns aspetos positivos a ter em conta relativamente ao trabalho da *Parabon*. Explica que o trabalho pioneiro que esta empresa desenvolveu, e todos os processos de tentativa e erro, fazem parte do processo de inovação científica e, portanto, podem vir a ser benéficos para quem também queira desenvolver estas tecnologias:

O lado mau, os contras, relativamente à utilização das tecnologias de inferência fenotípica por parte dessa empresa, é que a técnica em si ainda não está suficientemente boa para isso. Por outro lado, também é preciso ver que tem de se começar por algum lado, e, portanto, o facto de eles começarem, e com certeza também com muitas tentativas e erro, e também é assim que nós conseguimos às vezes chegar a bom porto. [N21] – Portugal, Genética forense

Aludindo a uma outra dimensão de demarcação simbólica de autoridade e poder (Gieryn, 1983), os entrevistados seguintes aprofundam o debate em torno de questões relacionadas com a transparência e patentes. Considera o entrevistado seguinte, geneticista forense, que deviam existir proteções legais que impedissem a criação de patentes para determinado tipo de tecnologias nas quais as de inferência fenotípica se incluem. Deste modo, refere que devia ser possível aceder, de modo transparente, ao processo científico que conduziu esta empresa aos resultados finais. Só assim, sublinha, será possível comprovar a validade dos mesmos:

Acho que devia haver uma lei que impedisse as patentes de certos tipos de tecnologias, sendo que esta seria certamente uma delas. As pessoas deveriam poder ter acesso e devia ser uma técnica aberta até mesmo para que as outras empresas possam, nem que seja do ponto de vista experimental, comprovar os resultados que aquela empresa diz que está a ter. [N21] – Portugal, Genética forense

Também o entrevistado seguinte, geneticista forense, não apresenta objeções ao trabalho de empresas e institutos privados sobre este tipo de tecnologias. No entanto, sublinha é essencial que utilizem sistemas abertos, isto é, disponibilizados a quem os queira consultar e/ou testar a sua validade:

Não me faz confusão [o trabalho de empresas privadas] desde que os sistemas sejam sempre abertos. Ou seja, eu preciso de saber o que está a ser analisado, quais são as premissas e em que moldes... [N23] – Portugal, Genética forense

No entanto, e contrariando a visão dominante dos profissionais da genética forense, considera o entrevistado seguinte que não se pode exigir às empresas privadas o mesmo que se exige aos institutos e instituições de investigação públicos – em termos de transparência e disponibilização dos processos em sistemas abertos -, dado que estes têm culturas, objetivos e diferentes papéis na sociedade. Mesmo numa área como a do combate ao crime, sublinha que é necessário atender à natureza e características da cultura institucional em questão. Nas palavras do próprio:

As universidades e as instituições de investigação pública têm um objetivo e têm um papel na sociedade. As empresas, as indústrias para produzir dinheiro têm outro objetivo, e portanto, acho que qualquer um deles cumpre o seu papel, e é um papel que é lícito, quer para um, quer para outro porque têm objetivos diferentes. Nem penso que se pudesse passar a fechar as universidades e os institutos públicos, nem obrigar as empresas a abrir aquilo que é a sua fonte de rendimento. Mesmo numa área como a área do combate à criminalidade, as empresas para chegarem a determinados avanços ou descobertas de novos métodos gastam muito dinheiro, e gastam-no com o objetivo de depois fazer mais dinheiro. [N24] – Portugal, Genética forense

Esta não é, no entanto, uma questão consensual. O entrevistado seguinte, geneticista forense na Alemanha, articula este debate em torno da validação, sublinhando

que ao não tornar disponível para toda a comunidade da genética forense os processos pelos quais conseguem chegar ao produto final – neste caso, a imagem facial -, torna-se complicado certificar a validade científica do trabalho que esta empresa comercializa. Assim o entrevistado assume uma ótica que diferencia a ciência pública da privada à luz dos pressupostos dominantes da primeira, atendendo sobretudo a critérios de utilização de sistemas abertos e de publicação científica:

Para a previsão da cor dos olhos, cabelo e da pele a Parabon está a utilizar os mesmos marcadores que toda a gente usa. E esses estão corretos. Também a informação sobre ancestralidade está publicada e funciona. Ok. Eu não falo sobre estas [características de aparência]. Eu falo é do resto dos marcadores que não estão publicados. Não estão validados e ninguém sabe exatamente o que é. Portanto eles estão a misturar uma coisa que está estabelecida com algo que se recusam a revelar, e isso torna um bocado difícil... Por outro lado, sou completamente a favor que se utilizem dados publicados em sistemas abertos. Uma vez publicados, claro, as empresas podem oferecer serviços relacionados. Não tenho problemas com isso. [001] – Alemanha, Genética forense

O excerto anterior permite compreender o modo como o discurso em torno da validação e da disponibilização pública dos procedimentos científicos é mobilizado por profissionais da genética forense enquanto trabalho de fronteira (Gieryn, 1983). Ao considerar como não problemático apenas os procedimentos e técnicas que a própria comunidade forense já conseguiu alcançar, validar e publicar, estes profissionais reproduzem uma narrativa de elite, de poder e de monopolização do conhecimento científico (*idem*).

Por outro lado, também as questões relacionadas com a propriedade dos dados genéticos têm gerado algumas discórdias, com alguns profissionais da genética forense a alertar para os perigos associados à detenção da propriedade dos dados genéticos por parte de empresas privadas. Não só porque estes dados apresentam um elevado grau de informação pessoal e privada acerca dos indivíduos, mas também dada a falta de transparência acerca dos seus códigos de ética e procedimentos de segurança para impedir usos indevidos dos dados genéticos:

Vamos supor que uma empresa consegue aceder às informações dos servidores da 23andMe, que tem milhares de genomas de pessoas de todo o mundo. É o tipo de informação que é uma mina de ouro para uma empresa privada. E a verdade é que nós não sabemos como é que essa informação está a ser depois gerida, porque os dados passam a ser propriedade de uma empresa privada e poder ser – já nem vou dizer vendida – mas ser acedida indevidamente por alguém que poderia fazer um uso abusivo. É perigoso. [N23] – Portugal, Genética forense

Segue-se, por fim, uma análise do modo como os entrevistados compreendem os impactos que o trabalho da Parabon pode ter nas perceções públicas sobre as tecnologias

de inferência fenotípica. Sublinha o entrevistado seguinte que, não obstante a reação inicial poder ser de fascínio e de admiração face à evolução tecnológica alcançada, um olhar mais atento, com maior escrutínio, permitirá ao público constatar o impacto reduzido que esta ferramenta apresenta para o campo da investigação criminal:

Acho que num primeiro momento as pessoas mais incautas e mais desprevenidas ouvem assim essas coisas e dizem assim: “Que tecnologias extraordinárias”, mas se for passado bem a pente fino, vemos exatamente os resultados que isso permite trazer, e que não são a fotografia fidedigna da pessoa, portanto não traz impacto nenhum. [N16] – Portugal, Genética forense

Face às discórdias em torno do retrato genético que a *Parabon* apresenta, o entrevistado seguinte considera que a imagem produzida pode ser compreendida como algo que cumpre o propósito de facilitar a leitura do relatório científico que a acompanha. Constitui assim, conforme expõe, uma forma mais atrativa de apresentar os resultados da perícia forense realizada a um público leigo:

Se o retrato vem acompanhado da discriminação cientificamente suportada na informação, então, é só mais uma imagem, uma forma mais atraente de apresentar um resultado. Eu posso ter uma tabela com uma densidade enorme de dados, e dizer: “está aqui o resultado”. Ou então dizer assim: “vou-lhe fazer aqui um gráfico” e você vê isto de uma forma muito mais intuitiva e simples. Pode ser apenas isso. Mas como digo, não conheço em profundidade. [N04] – Portugal, Genética forense

Por fim, refere o próximo entrevistado que, dentro do contexto fechado em que estas empresas atuam, não haverá melhor avaliador da sua credibilidade do que os clientes que recorrem aos seus serviços. Deste modo, considera que se a qualidade dos serviços prestados for má, os seus serviços tenderão a desaparecer rapidamente. Sublinha, assim, que a credibilidade desta empresa medir-se-á na prática:

Eu acho que as entidades clientes desses serviços é que depois os vão apreciar. Se não tiverem a mínima credibilidade pode ter a certeza que ninguém vai adquirir o serviço deles e eles vão desaparecer. [N04] – Portugal, Genética forense

Formado em genética e com um longo percurso profissional em investigação clínica, também o entrevistado seguinte aborda esta temática. Considera, assim, que o resultado final, a criação de uma imagem genética, poderá desiludir face às elevadas expectativas projetadas. Complementarmente, sublinha ainda que, invés de criar um retrato genético único do indivíduo cujo DNA está sob análise, a imagem inferida geneticamente por via destas tecnologias será sempre correspondente de um estereótipo associado a um determinado grupo populacional. Desta forma, antevê muitas limitações em relação aos seus potenciais usos, especialmente na esfera da investigação criminal:

O photofit vai ser uma coisa muito geral, vai ser um estereótipo, não vai ser o que se pensa. Não vai conseguir dizer qual é a dimensão, a distância que separa os olhos, se a cabeça é mais redonda, ou mais comprida... O que eu diria que este tipo de serviço poderá utilizar é o que caracteriza todas as pessoas que têm a cor da pele branca, ou todos os asiáticos, em relação à cor da pele. [N13] - Portugal, Professor universitário/investigador

Por fim, também o próximo entrevistado aborda o mesmo tópico, atentando que a imagem que esta empresa produz irá determinar, de uma forma pouco objetiva e perigosa, o alvo sobre o qual as pessoas vão olhar com suspeição. Não obstante reconhecer utilidade, para a polícia, na obtenção de determinadas informações fenotípicas, tais como a cor dos olhos ou a cor do cabelo, considero perigoso o processo de transformação destas informações para uma imagem. Conforme explica, as características que estas tecnologias preveem são tão genéricas (Scudder et al., 2018a; Wienroth, 2018a) que podem inclusive direcionar suspeição criminal para alguém que é inocente, mas que numa avaliação subjetiva do retrato genético apresentado, parece apresentar mais semelhanças do que o próprio indivíduo a quem o DNA pertence:

Acho que é útil para a polícia saber que o suspeito tem olhos e cabelos castanhos, origem afro-africana. O fotofit que eles [Parabon] produzem, se dado a qualquer pessoa, fará com que estas procurem alguém que se pareça com a imagem apresentada. Há muitas pessoas que se parecem com esta imagem [apontando para um exemplo disponível no site], e pode haver muitas pessoas que se parecem muito mais com esta imagem do que a pessoa da qual ela teve origem. Portanto acho que atualmente não tem nenhum valor e é perigoso. [D09] – Reino Unido, Genética forense

- Trabalho de fronteira com o direito e o sistema de justiça criminal

O presente ponto analisa os mecanismos retóricos mobilizados pelos entrevistados para se demarcar relativamente à esfera do direito e ao próprio sistema de justiça criminal. O excerto que se segue, de um geneticista forense, permite captar as interrelações que caracterizam as dimensões de trabalho de fronteira (Gieryn, 1983) atendendo à importância que o poder e o prestígio representam nos papéis sociais que os diferentes grupos de profissionais ocupam no sistema de justiça criminal. Conforme explica o entrevistado, existem mecanismos que, por vezes são mobilizados de forma inconsciente pelos geneticistas forenses com o intuito de tornar mais complexa a comunicação das suas perícias, valorizando assim tanto o seu papel, como a sua autoridade no sistema de justiça criminal (*idem*):

*É preciso compreender que o poder é importante e que os geneticistas são seres humanos. Gostam de ter poder e prestígio e não gostam de ver as suas opiniões a ser questionadas. Portanto, existe, às vezes, uma **tendência inconsciente para tornar as nossas análises muito, muito complicadas, de forma a valorizar o nosso papel ao longo do processo.** [N01] – Portugal, Genética forense*

Os próximos entrevistados, geneticistas forenses no Reino Unido e em Portugal, defendem que as garantias e certezas da ciência não são sinónimo da sua infalibilidade no sistema de justiça criminal. Desconsiderando que também o trabalho da genética forense não é completamente automatizado, protegem autoridade e autonomia da ciência (*ibidem*) argumentando a falibilidade dos processos não científicos que envolvem trabalho humano no âmbito dos processos de investigação criminal:

*Se tratado de forma adequada o DNA é uma evidência muito boa. O poder da evidência de DNA para distinguir um determinado indivíduo na população global é realmente incrível. A **infalibilidade é obviamente outra questão porque errar é humano. O processo da ciência forense é conduzido por humanos, a investigação é conduzida por humanos, os julgamentos são conduzidos por humanos e, portanto, certamente não é um processo infalível** [D11] – Reino Unido, Genética forense*

*Vamos lá a ver, **o DNA é infalível.** Desde que a análise seja bem feita, o DNA é aquele. **O que se faz com o DNA, isso é que pode ser falível.** Pode-se abusar demasiado do DNA ou abusar demasiado dessa nova tecnologia que me falou [inferência fenotípica]. E é isso é que eu posso ter medo e receio. O que é que as pessoas vão fazer do DNA e o impacto que tem no dono desse DNA. [N15] – Portugal, Genética forense*

Vários são os entrevistados que abordam a questão da responsabilidade sobre os resultados que as ciências forenses produzem a partir das suas ferramentas tecnológicas. Tal como os entrevistados anteriores, também os próximos, consideram que esta responsabilidade é externa ao trabalho do perito que conduz a análise forense. Conforme expõe o próximo entrevistado, cada profissão apresenta racionalidades, mecanismos de compreensão e expectativas diferentes (Cole, 2013), de acordo com a sua cultura epistémica (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016). Assim, considera que a responsabilidade de pensar o que fazer com os resultados de determinada técnica forense cabe a outros atores do sistema de justiça criminal que não o perito forense:

O geneticista tem que saber se determinada técnica é permitida. A profissão dele não é discutir se essa permissão é válida. Essa curiosidade é intrínseca a um advogado. A profissão dele é descobrir o que está escrito naquele código genético que lhe foi dado. Dali para fora, ele não tem responsabilidade nem profissional, nem pessoal, com o problema jurídico. Isso é [responsabilidade] do advogado, do juiz. [N09] - Portugal, Professor universitário/investigador

A mesma perceção é enfatizada pelos próximos entrevistados, geneticistas forenses em Portugal. Conforme expõem, caberá a quem gere os meios da investigação criminal a

responsabilidade de pensar o que fazer os resultados obtidos, isto é, se se justifica a sua utilização ou não:

Isso é uma razoabilidade de meios que cabe obviamente a quem tem que gerir os meios [de investigação criminal] e decidir: justifica-se ou não se justifica. [N04] – Portugal, Genética forense

Nós, as ciências médico-legais e forenses, constituímos a prova, mas a prova tem de ser percebida por quem lhe vai atribuir o valor, digamos assim. Portanto naturalmente que há uma autonomia técnico-científica, mas a prova só tem valor se for percebida por quem precisa dela, que é quem aplica a justiça. [N02] – Portugal, Genética forense

Não obstante este aparente consenso entre alguns geneticistas forenses relativamente à atribuição de responsabilidades sobre as leituras e interpretações dos resultados forenses para fora do campo da genética, o entrevistado seguinte, geneticista forense, alerta para a falta de conhecimento que existe sobre estes domínios entre diferentes elementos do sistema de justiça criminal (Cole, 2001; Lynch, 2013; Thompson, 2013; Wyatt, 2014). Conforme explica, os juízes, atribuem um carácter especial ao DNA, como se este falasse por si mesmo. Não compreendem que são eles próprios quem toma decisões e não o resultado da análise forense. Por sua vez, também os advogados surgem caracterizados como estando demasiado envolvidos numa guerra de argumentos. Não só estão pouco abertos à compreensão das complexidades da perícia forense, como, segundo refere o entrevistado, encaram o próprio perito como mais uma testemunha no processo judicial (Amorim, 2012). Esta visão atende sobretudo à monopolização de recursos da genética forense em relação ao conhecimento e trabalho de outros profissionais (Gieryn, 1983):

A maioria dos juízes, não só no meu país, acham que o DNA fala por si próprio. Não percebem que são eles quem está a decidir. E os advogados também não valorizam muito este entendimento. Eles usam-nos numa guerra de argumentos. Não procuram incorporar e compreender. Não, eles usam-nos. Testemunhas peritas, enquanto testemunhas normais. Somos apenas mais uma testemunha. [N01] – Portugal, Genética forense

Não obstante esta perceção, outras vezes procuram sublinhar o papel e autoridade do direito no sistema de justiça criminal. Conforme expõe o próximo entrevistado, formado em direito, cabe ao direito alcançar o difícil equilíbrio entre a segurança coletiva e as liberdades individuais:

O Direito, é a ferramenta que temos para tentar equilibrar um bocadinho as vantagens com as desvantagens. Ou seja, como é que se pode sacrificar, o que é que já é ir longe demais... Parece-me que tem de ser por aí. [N03] - Portugal, Entidade de supervisão/regulação

Este, contudo, parece constituir um desafio demasiado ambicioso face à avaliação que o próximo entrevistado faz do conhecimento e informação que os membros do

sistema de justiça criminal detêm. Ao mesmo tempo que expande a sua autoridade e monopoliza os recursos e autonomia da sua profissão (Gieryn, 1983), o entrevistado dá conta de um profundo desconhecimento que caracteriza os juristas sobre determinadas questões relacionadas com a genética. Adicionalmente, considera que existe uma tendência neste grupo de profissionais para acentuar um discurso crítico em torno da perda de privacidade (Machado et al., 2012; McCartney, Williams, & Wilson, 2010), o que a seu ver não constitui verdade:

Eu acho que os juristas têm muito medo, porque são uma população que não está informada acerca deste aspeto. Eles não fazem ideia o que é um marcador codificante ou não codificante, começa logo por aí. Portanto, o que eles acham é que é informação genética, logo que vamos saber alguma coisa acerca do seu mais íntimo e recôndito esconderijo, e não é isso que acontece. [N06] – Portugal, Genética forense

Desta forma, perante áreas disciplinares que apresentam diferentes perceções, entendimentos e culturas epistémicas (Cole, 2013; Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016), o entrevistado seguinte, geneticista forense no Reino Unido, salienta a importância de melhorar a comunicação entre estes diferentes elementos e/ou instituições. Sublinha ainda que enquanto não se combater esta falta de comunicação, os problemas existentes e já sinalizados, irão perpetuar-se no tempo:

Diferentes partes do sistema de justiça existem em silos e dentro do seu próprio paradigma intelectual. O que significa uma coisa para um cientista forense, significa outra coisa para um advogado e ainda outra para um jurado. Portanto acho sempre que pode ser sempre feito algo mais para melhorar a comunicação entre essas diferentes instituições. A questão da falta de comunicação é algo já com muitos anos, mas que continua a surgir. É perenal, perpétua e é algo que nunca vai desaparecer. [D11] – Reino Unido, Genética forense

- Trabalho de fronteira entre a ciência e o trabalho policial

A análise das entrevistas revelou também dimensões de trabalho de fronteira entre a ciência e o trabalho das polícias. Tal se deve, desde logo, pela compreensão que as tecnologias de inferência fenotípica não têm valor probativo. Constituem assim uma ferramenta de investigação com valor para o trabalho de investigação criminal conduzido pela polícia (Butler, Peck, Hart, Schanfield, & Podini, 2011; Kayser, 2013, 2015; Kayser & de Knijff, 2011; Kayser & Schneider, 2009; MacLean, 2013; Slabbert & Heathfield, 2018). Esta perceção em torno do uso das tecnologias de inferência fenotípica é fundamental à compreensão das demarcações simbólicas que diferenciam o “trabalho de

campo” da “investigação no terreno”. Isto é, o conjunto de atividades conduzidas pela polícia e o “trabalho laboratorial” realizado pela genética forense. Por outro lado, a alocação destas ferramentas à fase investigativa não só aloca mais responsabilidades na polícia, que doravante têm de interpretar os resultados obtidos e avaliar a sua pertinência para a investigação criminal, como também altera a relação que o geneticista forense mantém com os resultados das suas perícias:

Penso que essas tecnologias teriam mais interesse na investigação criminal de raiz porque nós cingimo-nos apenas ao trabalho laboratorial. Não fazemos qualquer tipo de trabalho de campo nem de investigação no terreno. Esse tipo de metodologias devia estar mais acessível a quem faz o trabalho no terreno. [N12] – Portugal, Genética forense

Ao serem compreendidas pelos entrevistados enquanto instrumentos de auxílio à investigação criminal, as perspetivas em torno das tecnologias de inferência fenotípica tendem a assumir uma postura de pragmatismo biométrico (R. Williams & Johnson, 2004b) e uma pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014). Compreendendo que o desenvolvimento destas tecnologias não permite apresentar os resultados obtidos com um elevado grau de certeza, os profissionais que atuam no sistema de justiça criminal estabelecem fronteiras simbólicas relativamente aos usos destas tecnologias e ao que consideram ser as suas responsabilidades, protegendo, seja de forma implícita ou explícita, a autonomia das suas práticas profissionais (Gieryn, 1983, p. 789). Na medida em que não permitem provar inequivocamente que o suspeito apresenta as características físicas inferidas geneticamente, as tecnologias de inferência fenotípica não têm valor probativo. Isto é, não podem ser apresentadas como prova em tribunal. São, portanto, valoradas a partir dos contributos que podem prestar no contexto da investigação criminal conduzida pela polícia. Apesar de reconhecer falta de robustez dos resultados produzidos e a necessidade de as polícias integrarem mecanismos de compreensão e avaliação da incerteza dos resultados, considera que, na ausência de outras ferramentas, estes se podem tornar úteis para o trabalho das polícias. A visão do entrevistado congrega assim uma ecologia em que os futuros das tecnologias de inferência fenotípica são projetados atendendo, quer à construção de regimes de excecionalidade, quer à retórica da inteligência criminal. O excerto que se segue traduz, assim, um mecanismo de demarcação profissional, característico de vários entrevistados do campo da genética forense, que se materializa discursivamente numa forma de proteção da autonomia do que são as suas práticas profissionais (*idem*):

É preciso distinguir entre o valor investigativo, prorrogativo e a robustez. Se tiver um teste de DNA que consegue inferir se uma pessoa tem pele, cabelo e

olhos escuros, e que está certo 66% das vezes, isso é algo que pode ser útil para a investigação. Apesar que, claro, é preciso ter presente que um terço das vezes vai estar errado. E também não é probativo. Não prova inequivocamente que aquela pessoa vai ter aquela aparência. Mas a minha impressão da investigação criminal é que muitas vezes estas coisas ajudam. Permitem que a investigação progrida mais rapidamente em comparação com situações em que não é possível utilizar essa informação. [D11] – Reino Unido, Genética forense

A falta de segurança e de robustez dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica produzem inúmeras incertezas e controvérsias relativamente às percepções dos seus potenciais usos. A circunscrição destas tecnologias à fase investigativa do processo de investigação criminal constitui um mecanismo mobilizado pela ciência para neutralizar algumas inseguranças (*ibidem*) que estas tecnologias ainda levantam. A sua alocação numa fase precoce da investigação criminal estimula uma posição pragmática investigativa nas polícias (Wienroth et al., 2014) que se pode revelar particularmente perigosa na medida em que o seu uso enquanto inteligência, aliado à autoridade informacional e a uma ilusão de objetividade (Kelly, 1990 *apud* Innes, Fielding, & Cope, 2005, p. 52) que caracterizam o imaginário forense, podem culminar na perseguição de falsos suspeitos ou mesmo na condenação de pessoas inocentes (Cole, 2009). Dada a necessidade de garantir uma interpretação mais cuidada e rigorosa das representações estatísticas e probabilísticas apresentadas, o entrevistado considera que o uso destas tecnologias em fases iniciais do processo de investigação criminal poderá produzir efeitos catastróficos:

As minhas preocupações com a inferência fenotípica é que mesmo que seja apenas utilizada com propósitos de inteligência, na verdade, o seu uso enquanto inteligência só pode ter um efeito catastrófico porque é fácil para a polícia decidir 'Foi-nos dito que há uma probabilidade de 80% desta pessoa ter cabelo ruivo'. Isto é tudo o que eles têm interesse saber e, portanto, seguem essa pista. Pode enviar a polícia para caminhos completamente errados e, como resultado, uma investigação adequada deixa de ser feita. [D03] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação

Dadas as racionalidades e de lógicas de investigação criminal, resultado de uma crescente cientifização do trabalho da polícia (Ericson & Shearing, 1986), as tecnologias de inferência fenotípica representam uma rutura com alguns pressupostos de objetividade, infalibilidade e normatividade (Lynch, 2013; Lynch et al., 2008; Wyatt, 2014) que compõem o imaginário forense da polícia. Deste modo, o entrevistado seguinte, formado em biologia e membro de uma empresa privada, considera que é essencial gerir com cuidado as expectativas projetadas, dada a influência que a projeção e percepção de promessas exerce nos imaginários dos membros das forças policiais. Por outro lado, sublinha, o maior desafio que se impõe à aplicação destas tecnologias trata-se sobretudo

de transmitir às polícias que os resultados das tecnologias de inferência fenotípica não traduzem previsões precisas, não oferecem certezas absolutas e podem conduzir a falsas suspeições:

Consigo ver as previsões fenotípicas darem em algo muito errado porque convencer [a polícia] que não é 100% precisa – “podem utilizar isto como guia, talvez para reduzir, mas não devem utilizar apenas isto para procurar quem quer que esteja envolvido porque a informação pode não estar exatamente correta” – às vezes esta é a parte mais difícil. (...) É como um teste de estatística. Podemos relacionar os números a qualquer teste estatístico que ele vai cuspir de volta um número. Mas se estivermos errados desde o início, vamos ter uma resposta errada. Portanto é preciso ter cuidado e gerir as expectativas. [D13] – Reino Unido, Empresa privada

Não obstante esta perceção, os próximos entrevistados, peritos forenses com experiência na utilização de tecnologias de inferência fenotípica em casos criminais nos Países Baixos, explicam de que modo compreendem a utilização destas tecnologias na investigação policial. O entrevistado seguinte sublinha que procura transmitir à polícia os resultados destas tecnologias verbalmente e de forma muito cuidada. Consciente que a tecnologia não apresenta níveis de desenvolvimento científico compatíveis com a apresentação de resultados mais seguros e apelativos, o entrevistado menciona que apenas pode esperar que a polícia compreenda o que cuidadosamente lhes está a tentar transmitir. É, portanto, através deste modo de operar que os profissionais da genética forense transferem para fora do seu campo de ação a responsabilidade das consequências da aplicação destas tecnologias no contexto das investigações em curso (Gieryn, 1983, p. 789):

O que nós produzimos ao fazer inferência fenotípica é apenas uma declaração verbal, muito cuidadosamente explicada e redigida, para dar à polícia uma ideia básica de um número limitado de características que podem encaixar, dentro de uma determinada precisão de previsão, no suspeito que eles estão à procura. E é isso que podemos fazer, nem mais, nem menos. Mas claro que isso não é algo muito interessante de mostrar. Espero que eles entendam. Apenas posso esperar que eles entendam. [A03] – Países Baixos, Genética forense

De forma semelhante, também o próximo excerto permite compreender a mobilização de mecanismos de delimitação da ação e responsabilidade destes profissionais ao trabalho técnico da perícia forense. Protegem assim a autonomia e o seu trabalho pericial (Gieryn, 1983, p. 789) estabelecendo uma demarcação na qual se desresponsabilizam de tudo aquilo que ultrapassa o trabalho técnico:

Portanto os limites são os de nós realmente só podemos falar sobre o método e o que é que somos capazes e estamos autorizados a identificar através do DNA recorrendo a esse método. Não muito mais. Portanto é muito limitado o que podemos fazer. Portanto, aconselhamos a polícia. (...) Mas não somos nós que vamos a público. Isso é algo para a própria polícia e para o Ministério

Público. Eles têm realmente de elaborar um plano e nós apenas os aconselhamos a respeito do que podem dizer com base na tecnologia de DNA. [A05] – Países Baixos, Genética forense

Também o entrevistado seguinte utiliza argumentos similares para proteger a autonomia do seu trabalho. Considera que o trabalho da genética forense, em comparação com o de outros elementos do sistema de justiça criminal, apresenta práticas e lógicas de conhecimento distintas. Ou seja, materializa uma cultura epistémica (Knorr-Cetina, 1999, p. 246) que se distingue das restantes. Atendendo a esta diferenciação, considera que à genética forense cabe o papel de apresentar os resultados obtidos, e à polícia a responsabilidade de avaliar e interpretar se as informações recebidas devem integrar a investigação em curso:

Eu digo sempre, nós somos como uma ferramenta na tentativa de resolver os casos. Quer seja a favor ou contra do que eles [a polícia] presumem ser a verdade. Mas estamos lá apenas como uma ferramenta. Se olhar para o departamento da polícia, eles querem resolver os casos. Essa é uma das principais coisas que move a polícia e o departamento de justiça. Portanto eles sentem essa pressão, têm de resolver os casos. E nós apenas podemos dizer: “Estes são os resultados”. Cabe-lhes a eles descobrir: esses resultados são o suficiente para provar um caso contra alguém, ou não? [A06-02] – Países Baixos, Genética forense

Também o entrevistado seguinte, geneticista forense na Alemanha, ao mesmo tempo que focaliza na prática policial um conjunto de preocupações relacionadas com a potencial racialização dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica, demarca-as do conjunto de procedimentos forenses, assim compreendidos pelo seu caráter puro e objetivo. Por fim, não só constringe o risco de racialização dos resultados ao trabalho das polícias, como nelas concentra a responsabilidade de deliberação ética e social das implicações inerentes a este tipo de ação discriminatória e estigmatizante:

E eu não quero dizer que não haja risco de discriminação racial dentro da polícia. Essa é uma discussão completamente diferente que a polícia tem de ter. Todos sabemos que existe um risco, mas é completamente separado do modo como nós ‘tipamos’ [extraímos e analisamos] a amostra. [O13] – Alemanha, Genética forense

Já o próximo entrevistado, por outro lado, geneticista forense no Reino Unido, revela algumas reservas relativamente ao uso destas tecnologias na fase de investigação criminal. Protegendo a autonomia da sua prática profissional (*idem*), argumenta que a cultura policial (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016) mobiliza um *corpus* de racionalidades e conhecimento que são característicos aos objetivos do seu trabalho. Deste modo, compreende que um polícia possa não atribuir valor (Cole, 2013) a determinados resultados, mesmo perante a sua explicação pelo profissional que realizou a perícia:

*Os oficiais de investigação fazem formação acerca dos significados do DNA. Têm uma ideia. Mas só porque dizemos isso a alguém, não significa que essa pessoa compreende. E, novamente, **há um viés inconsciente que constitui um grande problema nas ciências forenses** na medida em que vamos distorcer os factos e ajustá-los à imagem que queremos ter. Porque, **sendo polícia, o que vai querer é resolver o crime, e talvez não veja as coisas completamente...** [D10] – Reino Unido, Genética forense*

De modo complementar, o entrevistado seguinte, formado em direito, menciona a “síndrome da bata branca”. Enfatiza que, associado à bata branca, existe um imaginário de certeza e infalibilidade (Lynch et al., 2008; Thompson, 2013) que se difunde socialmente e não apenas junto das polícias. Deste modo, refere que essa pode ser uma das explicações face aquilo que compreende ser o entusiasmo excessivo da polícia em relação à inovação tecnológica no campo forense (Ericson & Shearing, 1986). A outra explicação, conforme expõe no excerto seguinte, poderá dever-se ao facto da polícia não prestar muita atenção aos avisos e cautelas a ter em consideração (Cole, 2013) na utilização dos resultados das perícias forenses:

*É a síndrome da bata branca. É um facto que todos estamos propensos a isso. Se alguém com uma bata branca lhe disser uma coisa, você tende a acreditar. E acho que a polícia cai nisto tanto quanto qualquer outra pessoa. Então sim, tanto seria a excessiva confiança [da polícia] na tecnologia e no que lhes está a ser dito, ou simplesmente não ouvir as advertências que lhes estão a ser transmitidas. Novamente, **não é uma situação incomum.** [D03] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação*

Por fim, assumindo uma perspetiva contrastante às apresentadas anteriormente, o próximo entrevistado, formado em direito e membro de um órgão de investigação criminal, reclama alguma expansão de autoridade (Gieryn, 1983) para as polícias face à demarcação rígida que existe entre o campo médico e o campo da investigação criminal. Utilizando um discurso centrado do papel central que as polícias ocupam na manutenção da segurança e liberdade dos cidadãos, defende a legitimação do acesso a todas as ferramentas disponíveis, se consideradas necessárias ao alcance desses objetivos. Por fim, acrescenta ainda que existe um maior escrutínio e controlo da utilização de bases de dados por parte das polícias, comparativamente com o controlo que existe ao acesso e utilização das bases de dados médicas:

Porque é que os médicos têm acesso à base de dados [médica] e a polícia não pode ter? Qual é a premissa base? É porque é médico? É porque é informação médica? Mas qual é o problema de a polícia ter acesso à informação médica? O que visa a polícia é a segurança. A polícia é o baluarte do respeito pelos direitos, liberdades e garantias. Se não houver polícia, se não houver autoridades, se não houver segurança, não há direitos, liberdades e garantias. É uma anarquia total. Quais são os controlos que os médicos que têm acesso à base de dados têm? Se calhar a polícia tem muito mais controlo das bases de dados que utiliza. [N28] – Portugal, Órgão de investigação criminal

- *O papel da educação*

Seja por via da argumentação que os diferentes atores que operam no sistema de justiça criminal traduzem diferentes culturas epistêmicas (Cole, 2013; Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016), ou pelo papel central da genética forense, que tanto expande a sua autoridade, monopolizando o conhecimento técnico e especializado em torno da utilização das tecnologias de inferência fenotípica, como a protege, desresponsabilizando-se do uso que a polícia faça em relação aos resultados obtidos, sobressai nas perspectivas de vários entrevistados a importância de investir na educação das polícias. Tal importância, conforme sublinha o próximo entrevistado, geneticista forense, resulta da percepção de que as polícias não têm (ainda) uma formação suficiente e adequada face aos desafios que o uso de tecnologias de DNA de terceira e quarta vagas (Wienroth et al., 2014) coloca no sistema de justiça criminal (Ericson & Shearing, 1986; Machado & Costa, 2012). Sobressai, assim, uma leitura de que ainda há um longo percurso a percorrer em termos de educação das polícias, com impacto nas suas práticas profissionais e no próprio sistema de justiça criminal:

A polícia não está devidamente treinada. Não têm necessariamente uma base científica ampla... A polícia está a tornar-se mais consciente, mas há 10 anos atrás não se utilizavam luvas, de todo, e há cerca de 5 anos pensavam que ao utilizar uma luva tudo se resolveria. [D09] – Reino Unido, Genética forense

A educação constitui um elemento central no discurso de vários entrevistados, enunciado face à percepção de uma carência de investimentos. Conforme salientam os entrevistados seguintes, geneticistas forenses, para além de indispensável, a educação das polícias e de elementos do sistema de justiça criminal torna-se ainda mais premente atendendo à rapidez com que o conhecimento e inovação tecnológica evoluem no campo da genética forense:

Acho que a educação das polícias e dos vários profissionais do sistema legal é extremamente importante porque há sempre muitas coisas novas a surgir no campo da genética forense. [G10] – Polónia, Genética forense

Acho importante educar os polícias sobre o seu próprio trabalho. Pelo menos para a nossa área [genética forense]. [O01] – Alemanha, Genética forense

Não obstante apresentarem diferentes culturas epistêmicas (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016), formas de compreender e dinâmicas profissionais distintas, o entrevistado seguinte considera essencial que se façam esforços contínuos de transferência de conhecimento entre geneticistas forenses e elementos do sistema de justiça criminal. Esta é uma visão que transpõe a posição de soberania das ciências forenses, concentrando na

genética forense a responsabilidade e o papel de expandir o seu monopólio de conhecimento especializado (Gieryn, 1983) educando de forma continuada profissionais de outras áreas:

Treinar e dar explicações a juízes, advogados, procuradores e também à polícia sobre o tipo de trabalho que fazemos e as tecnologias que utilizamos não algo que se faça numa única oportunidade. Temos de educar continuamente as pessoas porque todos nós falamos línguas diferentes, portanto devemos ter a certeza que pelo menos... [A05] – Países Baixos, Genética forense

Se por um lado cabe à genética forense a responsabilidade de transferir o seu conhecimento a elementos de outras esferas profissionais, por outro lado, conforme refere o próximo entrevistado, existe também uma obrigação por parte de profissionais do sistema de justiça criminal em procurar e frequentar, de forma continuada, ofertas formativas existentes nestes campos. Sob esta perspetiva, a educação constitui uma responsabilidade dupla, tanto para os cientistas, como para polícias, advogados, entre outros atores. Esta desafio integra dimensões materializadas no conceito de biolegalidade, isto é, diz respeito a um processo de adequação que os campos da genética forense e da justiça criminal têm de operar face aos desafios da aplicação de inovações tecnológicas (Lynch & McNally, 2009).

Há uma responsabilidade dos cientistas em explicar e ensinar, mas há também uma responsabilidade do outro lado em procurar esse conhecimento, frequentando cursos, ou qualquer coisa. Eu acho que as pessoas deviam começar cedo. Devia ser integrado no currículo, nos estudos legais, na polícia, que em parte já é feito, mas talvez ainda não seja suficiente. Quando pensamos no desenvolvimento científico neste campo, como é um processo contínuo, quanto mais a lei permite, mais coisas novas é possível fazer no campo, mais se torna necessário educar, claro. [A02] – Países Baixos, Genética forense

Também o entrevistado seguinte, geneticista forense, atribui especial importância ao papel da educação. Na medida em que diferentes técnicas forenses apresentam contributos distintos para a investigação criminal, considera fundamental apostar na formação das polícias, ampliando os recursos e a autonomia que estas dispõem para compreender e avaliar os resultados produzidos pela genética forense:

Porque há uma diferença enorme entre o tipo de conclusões que se pode tirar da análise preditiva do DNA e o tipo de conclusões da análise para fins de identificação humana. A compreensão de uma e de outra é completamente diferente: no caso da identificação humana a força da prova é normalmente muito elevada, mas a análise preditiva do DNA é incomparável. E é por isso que eu acho que a educação é tão importante. Deve ser dada à polícia a possibilidade de compreender e avaliar adequadamente as provas produzidas. (...) Vale a pena investir na educação profissional. [G10] – Polónia, Genética forense

Apesar de se compreender necessário um investimento na educação dos elementos que compõem o sistema de justiça criminal, o próximo entrevistado refere que existem vários desafios à sua execução prática. Por um lado, atenta a dimensões biopolíticas da inovação tecnológica, sublinhando que a discussão pública das limitações dos usos do DNA constitui uma escolha política. Por outro lado, refere que no contexto da União Europeia as discussões públicas existentes, seja em programas de televisão ou em jornais, se encontram fortemente marcadas pela presença de “falsos” peritos. Assim, considera necessária uma reestruturação das estratégias políticas de discussão pública relativamente ao uso de tecnologias genéticas na investigação criminal, cujo impacto, acredita, produzirá efeitos positivos em termos do conhecimento que é transferido e apreendido socialmente:

Estamos fartos de conversas forenses com especialistas que não são especialistas. São psicólogos a falar sobre DNA, pessoas da balística a falar sobre sangue, jornalistas que querem saber explicar tudo... Porque é que não se chamam cientistas, peritos em comunicação, para traduzir a informação para o público através dos meios de comunicação em massa? O meu ponto de vista é o seguinte: as pessoas podem entender, as pessoas não são estúpidas, mas é preciso passar-lhes a informação de forma adequada e correta. Se o fizermos, elas aprenderão e o seu nível de conhecimento irá aumentar, tal como a sua confiança. [D08] – Reino Unido, Genética forense

Também o entrevistado seguinte, professor universitário/investigador, com formação na área do direito e na área da medicina legal e ciências forenses, apresenta uma leitura ampla em torno do papel da educação. Considera que a educação em torno destas temáticas não deve ser alocada apenas a determinados grupos sociais, mas sim, ampliada a toda a população:

A população em geral tem que ter consciência, ser educada e ensinada acerca dos riscos [da aplicação destas tecnologias genéticas], do que é que pode acontecer. Não estou a falar de alunos de doutoramento. Estou a falar do seu vizinho, da senhora que é lavadeira... As pessoas têm que tomar consciência das possibilidades, ter informação do que pode acontecer. Eu acredito que as dificuldades do mundo serão superadas a partir do momento em que dermos instrução, educação, para que as pessoas saibam das coisas que acontecem. [N09] - Portugal, Professor universitário/investigador

Face aos dilemas e controvérsias que os resultados das tecnologias de inferência fenotípica espoletam, o entrevistado seguinte, geneticista forense, argumenta a importância de uma boa estratégia de comunicação entre peritos forenses, polícia e representantes do sistema de justiça criminal. Conforme explica, esta “boa comunicação” não deve circunscrever-se apenas ao campo destas comunidades de profissionais, mas também estender-se à forma como estes dirigem e dialogam com a população:

Requer muita comunicação também com a comunidade porque há sempre uma grande hesitação se a polícia e o Ministério público devem ir a público dizer: “O DNA identificou que a pessoa que cometeu o crime é desta e desta origem, portanto agora vamos orientar a investigação para este grupo específico de pessoas”. É preciso ter uma estratégia de comunicação muito boa, não só para aquela comunidade local, mas também para o público mais amplo. [A05] – Países Baixos, Genética forense

De modo complementar, os entrevistados mencionam ainda o papel dos meios de comunicação social na difusão pública, quer do uso de tecnologias genéticas, quer da evolução e inovação tecnológica no campo da investigação criminal. Ao mesmo tempo que sublinha o papel objetivo da ciência na revelação da verdade (Lynch et al., 2008), o próximo entrevistado alude tanto para o poder e influência que os media têm nas perceções públicas (Brewer & Ley, 2010; McCombs, 2004), como para os riscos dos meios de comunicação social distorcerem e manipularem a informação:

A minha visão é que a ciência existe para ajudar e dizer: “Esta é a verdade, isto é ciência. Esta é a resposta para a questão que colocou”. Mas existe manipulação por parte dos media. Os media são um instrumento muito poderoso em relação à opinião pública. [A05] – Países Baixos, Genética forense

Também o próximo entrevistado manifesta preocupações relativamente ao papel dos media. Conforme expõe, os resultados das tecnologias de inferência fenotípica apresentam um risco substancialmente elevado de erro na identificação dos suspeitos. Assim, não obstante considerar importante comunicar e informar os media e a polícia, demonstra-se apreensivo face à falta de controlo sobre o modo como as informações são tornadas públicas dado o impacto público que estas podem originar:

Realmente não sei o que é que se pode fazer com os media e com o marketing. A única coisa que podemos tentar fazer é contar a história e esperar que as pessoas ouçam. É muito importante que a polícia saiba, e que os media saibam. Posto isto, tudo bem em publicarem artigos no jornal a dizer que é brilhante que os cientistas consigam inferir a cara a partir de uma amostra de DNA encontrada na cena de crime. Agora outra coisa diferente é colocar no jornal: “No contexto deste homicídio, esta é a pessoa que estamos à procura”, porque os riscos em identificar erradamente o suspeito são muito substanciais. Existe, portanto, um problema e tem realmente que ver com a comunicação e a informação. [D11] – Reino Unido, Genética forense

Por fim, o entrevistado seguinte, geneticista forense, contextualiza o contributo e o papel instrumental e biopolítico da ciência numa teia de relações ampla e complexa da qual se tecem diferentes estratégias de governabilidade do crime (Ericson & Haggerty, 1997; Foucault, 2003). Reflete, deste modo, sobre a autoridade normativa da ciência (Gieryn, 1983) para dar respostas importantes para a resolução de problemas fraturantes da sociedade. No entanto, conforme sublinha, cabe ao poder político compreender e deliberar de que forma podem ser utilizadas as ferramentas da ciência:

A ciência pode influenciar a política na medida em que nós podemos dar respostas. Mas apenas conseguimos dar respostas em relação às causas que estão na raiz, para que os políticos possam começar a pensar na melhor forma de resolver o problema. [A05] – Países Baixos, Genética forense

5.3.2. As (in)visibilidades das tecnologias de inferência fenotípica

O segundo eixo dos futuros controversos das tecnologias de inferência fenotípica explora um conjunto de questões éticas e sociais cuja discussão se encontra ainda em aberto (Heeney, 2017), atribuindo visibilidade a temas menos visíveis dos debates em torno da sua aplicação na investigação criminal. Tal como evidenciado em 4.3.2., o carácter invisível que caracteriza algumas destas problemáticas não é sinónimo da sua novidade. Contudo, não obstante não lhes retirar o carácter oculto, a evolução científica e tecnológica confere-lhes novas dimensões sobre as quais é importante refletir criticamente. A análise apresentada no presente eixo explora, por um lado, as perspetivas e os novos sentidos atribuídos pelos entrevistados à privacidade dos dados genéticos à luz das tecnologias de inferência fenotípica. Por outro lado, recuperando e aprofundando a análise das relações entre a ecologia de futuros das tecnologias de inferência fenotípica e uma retórica centrada na inteligência criminal, apresentada em 5.2.2.4, explora a relação da invocação racial e étnica com um modelo de construção de suspeição que opera por via da coletivização da suspeição (Cole, 2009; Fujimura & Rajagopalan, 2011; Machado et al., 2019, 2012; MacLean, 2013; Murphy, 2013; Queirós, 2019; Shriver et al., 2005; Slabbert & Heathfield, 2018).

- Privacidade dos dados genéticos

Não obstante o conhecimento produzido acerca da aplicação e potenciais impactos das tecnologias de inferência fenotípica (Murphy, 2013; Samuel & Prainsack, 2019; Scudder et al., 2018a; Scudder, McNevin, Kelty, Walsh, & Robertson, 2018b; Skinner, 2018a; Toom et al., 2016; Wienroth, 2018b) a compreensão das perspetivas sobre a privacidade dos dados genéticos continua a carecer de mais estudos empíricos. Ao mesmo tempo que contribui para a sua compreensão, a análise apresentada neste tópico procura resgatar da invisibilidade o debate sobre a privacidade dos dados genéticos,

problematizando-a à luz das controvérsias e dos desafios das tecnologias de inferência fenotípica. As visões dos entrevistados compreendem sobretudo dois tipos de leitura acerca da privacidade dos dados genéticos. A primeira remete para uma conceção mais ampla que problematiza os desafios éticos e sociais resultantes da ampliação da vigilância genética. A segunda atende sobretudo às metamorfoses da ética, provocadas pela depleção das fronteiras legais, e aos seus efeitos nos sentidos atribuídos à privacidade dos dados genéticos.

A privacidade dos dados genéticos remete para um debate complexo, sobre o qual os entrevistados manifestam diferentes reações e posicionamentos éticos. À luz dos desafios éticos e sociais associados à ampliação da vigilância genética, os entrevistados seguintes avaliam a potencial aplicação destas tecnologias balanceando o efeito custo-benefício da redução das liberdades individuais em prol da manutenção da ordem e segurança públicas. Se por um lado, alguns profissionais assumem uma visão posicionada, outros são os que procuram projetar uma visão mais neutra e menos comprometida com alguns valores éticos e sociais. Não obstante subentender a pertinência de um debate público em torno destas questões, o tom e vocábulo adotados pelo entrevistado seguinte, formado em direito e com formação complementar em medicina legal e ciências forenses, desvendam o seu posicionamento em favor da defesa da ordem pública, assente na perda de alguns direitos e liberdades individuais:

Será que as pessoas estão dispostas a perder um pouco da sua privacidade para não viver num mundo extremamente violento, onde o criminoso não tem medos porque sabe que é impune? Ou preferem ter 100% da sua privacidade e correr o risco de estudar, trabalhar, ser vizinha, ou até mesmo morar com um criminoso de altíssimo grau cujo risco maior é o da sua própria vida? [N09] – Portugal, Professor universitário/investigador

Já o entrevistado seguinte, formado em direito, sublinha a importância de manter o equilíbrio da balança entre conceções de justiça, segurança e direitos e liberdades individuais. Sem que nenhum dos polos se sobreponha ao outro, o alcance de um equilíbrio depende de um processo de deliberação ética quer das vantagens, quer das desvantagens associadas ao uso destas ferramentas:

É o tal equilíbrio entre coisas que são conflitantes. Se pensar só em termos de eficácia, da descoberta da verdade, realização da justiça, é óbvio que a resposta é sim, porque não [utilizar]? Mas se ponderar também os direitos fundamentais que estão em causa, a resposta já é diferente. Nestas matérias depende sempre do lado para onde penda o nosso coração, se para os direitos ou para a eficácia na investigação criminal. E eu acho que não deve pender nem para um nem para outro. A solução ideal é a que equilibra, a que não anula nenhuma finalidade, mas harmoniza as finalidades conflitantes. [N18] - Portugal, Entidade de supervisão/regulação

Não obstante o lado para o qual penderá a balança, quer pela quantidade, quer pelo tipo de informação a que as tecnologias de inferência fenotípica permitem aceder, sobressai entre os entrevistados uma perceção consensual acerca da necessidade de deliberação ética em torno dos procedimentos que regulam, tanto o presente, como o futuro das informações genéticas recolhidas em cena de crime:

O problema todo está na utilização da tecnologia, porque isso é uma faca de 2 gumes. A partir do momento em que eu tenho a informação, eu tenho de ter cuidado com o seguinte: “o que é que eu vou fazer com essa informação? Essa informação vai-me servir para o quê?” Eu sei que é dicotómico e que a decisão é difícil. [N09] - Portugal, Professor universitário/investigador

Atendendo ao aumento na capacidade de derivar informações sobre o DNA que a inovação tecnológica tem revelado (Kayser & Schneider, 2009; R. Williams & Johnson, 2004b), o entrevistado seguinte, formado em direito, alerta não só para os desafios que a retenção das amostras de DNA coloca aos direitos dos cidadãos (Machado et al., 2012; Van Camp & Dierickx, 2008), como, por conseguinte, para a necessidade de ampliar as deliberações éticas acerca dos usos do material genético tanto no presente, como no futuro:

Há uma quantidade muito limitada [de informações] que se podem obter a partir de um perfil [de DNA], mas quanto mais se obtém, mais se pode derivar. É então importante decidir até que ponto é que queremos armazenar o DNA, ou porque é que ele não é sempre armazenado. Portanto é algo que levanta todas essas questões. [D03] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação

Refletindo sobre o mesmo tema, o entrevistado seguinte, com formação na área do direito e da medicina legal e ciências forenses, problematiza o efeito de depleção das fronteiras, nomeadamente a ausência de solidez e coesão interna. Deste modo, à luz dos desafios atuais, classifica como insuficiente a existência de regulações legais que consintam a aplicação de tecnologias de inferência fenotípica, mas não regulem os procedimentos a efetuar relativamente ao destino das amostras recolhidas em cena de crime. Atendendo ao potencial informativo possível de extrair das amostras, também este entrevistado sublinha a necessidade de clarificar o seu destino imediatamente após o seu uso no âmbito de um caso criminal específico:

Desde que com autorização judicial, podem aplicar-se as tecnologias de inferência fenotípica em vestígios biológicos encontrados na cena do crime. Agora, não basta isso. O que é que se vai fazer com a informação que for retirada dali? Essa é a grande pergunta. [N09] - Portugal, Professor universitário/investigador

Compreendendo os riscos que a retenção dos materiais biológicos recolhidos em cena de crime pode apresentar, o entrevistado seguinte, geneticista forense, assume uma postura de excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b). Ou seja, ao mesmo

tempo que reconhece potencialidades às tecnologias de inferência fenotípica, considera que o seu desenvolvimento deve garantir a destruição das amostras de DNA. Assim, conforme o próprio explica, salvaguardam-se potenciais usos futuros para fins que não os que motivaram a sua recolha:

Vejo com bons olhos os estudos fenotípicos, mas acho que devem ser feitos com cautela e principalmente, depois, proceder à destruição das amostras. Garantir sempre que há essa destruição, para que futuramente não possam ser utilizadas com outros propósitos. [N12] – Portugal, Genética forense

A mesma preocupação é também abordada pelo próximo entrevistado, formado em jornalismo e em relações internacionais. O excerto seguinte traduz uma reflexão crítica (Wienroth et al., 2014) acerca dos riscos que a retenção de amostras de DNA apresenta. Não só remete para o potencial aumento da visibilidade das diferenças étnicas e raciais, potenciado pelo uso de tecnologias de inferência fenotípica, como problematiza o armazenamento de amostras biológicas não identificadas enquanto instrumento de biopolítica e biopoder (Foucault, 1978). O uso destas tecnologias apresenta assim um elevado potencial para reforçar retóricas de governabilidade (Ericson & Haggerty, 1997; Foucault, 2003), vigilância e controlo sobre determinadas populações (R. Williams, 2010) mesmo quando estas não tenham sido formalmente acusadas de algum crime:

Penso que no contexto das novas leis, as tecnologias [de inferência fenotípica] podem trazer riscos para os estrangeiros. Se as autoridades podem recolher DNA (...) e se este se mantiver armazenado, mesmo que durante 10 anos, apenas para verificação, ainda assim, não deixam de ser informações sobre uma pessoa que não é criminosa, nem foi acusada nenhum crime. [G08] – Polónia, Organização não governamental/direitos humanos

Não obstante a predominância de uma perspetiva crítica, nem todos os entrevistados compreendem como problemática a retenção de amostras de DNA. O entrevistado seguinte, geneticista forense, considera que a existência de uma regulação explícita acerca dos usos do DNA, torna desnecessária a destruição das amostras recolhidas. Conforme expõe, a sua retenção pode revelar-se útil na medida em que pode permitir uma revalidação dos resultados obtidos:

Não me causa nenhuma espécie o armazenamento de amostras, claro que com regras. Nós já temos a característica que procuramos, se continuamos a não procurar outras coisas que não sejam permitidas, não vejo motivos para o não armazenamento das amostras... Aliás até podem servir um dia mais tarde de contraprova ou para despistar aquilo que foi feito anteriormente. Até pode beneficiar. [N22] – Portugal, Genética forense

Por outro lado, a análise realizada identificou uma segunda visão em torno da privacidade. Esta compreende os efeitos que as metamorfoses da ética, provocadas pelo efeito de depleção das fronteiras legais, exercem nos sentidos atribuídos pelos

entrevistados à privacidade dos dados genéticos. Formado em direito, o entrevistado seguinte assume uma perspectiva crítica (Wienroth et al., 2014) que atende sobretudo ao impacto das tecnologias de inferência fenotípica na vida dos cidadãos. Conforme expõe, o DNA tanto transporta e expõe informações pessoais, como relativas à sua herança familiar. Atribuindo um maior enfoque na forma como estas tecnologias acentuam a compressão de determinados direitos e liberdades dos cidadãos (Machado et al., 2012), sublinha que estas tecnologias entram em choque com valores humanos profundos:

Acho que é chocante usar informação genética que até há muito pouco tempo nem se sabia que existia e que é do mais privado que se possa imaginar, porque é a nossa estrutura. É a nossa herança genética: dos nossos antepassados, dos pais, dos avós. A sensação é que choca, entra em choque com valores humanos profundos. [N17] - Portugal, Professor universitário/investigador

Um dos elementos que as tecnologias de inferência fenotípica trazem de novo para os debates em torno da privacidade diz respeito a uma discussão controversa sobre o carácter privado das características que, inferidas geneticamente, se encontram externamente visíveis. De um lado deste debate situam-se os que defendem que o conceito de privacidade deve seguir uma compreensão ampla, na qual se inclui a natureza dos dados relativos às características físicas externamente visíveis (Toom et al., 2016; R. Williams & Wienroth, 2014a). Do outro, encontram-se aqueles que, tal como o entrevistado seguinte, geneticista forense no Reino Unido, contestam o carácter privado associado às características externamente visíveis, alegando que estas podem ser vistas e (re)conhecidas por qualquer pessoa (Kayser, 2015; Kayser & Schneider, 2012). O entrevistado assume assim uma postura de minimalismo genómico na medida em que nega ou procura reduzir a legitimidade dos debates sobre a privacidade dos dados genéticos (R. Williams & Johnson, 2004b):

Nós só estamos a olhar para características que estão visíveis, portanto não são privadas. Sinto-me confortável com isso. [D09] – Reino Unido, Genética forense

Trata-se, conforme apresentado em 4.1 e 5.1., de uma visão, maioritariamente projetada por profissionais da genética forense, que atende quer ao efeito de esvaziamento, quer à perda dos sentidos atribuídos às fronteiras atuais. Esta visão, não só faz antever metamorfoses profundas acerca das ponderações éticas atuais, como ao mesmo tempo, apresenta um esboço partilhado (Borup et al., 2006; Harro Van Lente, 2012) por vários profissionais da genética forense sobre uma possível reinvenção das fronteiras éticas atuais. À luz desta perspectiva, a fronteira que limita o acesso forense ao DNA deixa de estar circunscrita às regiões não codificantes. Por conseguinte, uma nova

fronteira parece despontar reescrevendo os limites éticos ao conjunto de informações genéticas passíveis de visualização externa, isto é, que se encontram visíveis no corpo dos indivíduos a olho nu (Samuel & Prainsack, 2018a, pp. 12–13). A este respeito o entrevistado seguinte acrescenta ainda que se trata sobretudo de compreender o propósito e o contexto sobre os quais se olha para determinadas informações:

*As pessoas ouvem falar em DNA e têm algum receio. Acham que estão a entrar na privacidade delas, mas tudo depende do estudo que é feito e o que é que é visualizado. Eu posso olhar para uma mulher na rua e ver a cor dos olhos e a cor do cabelo, e não estou a entrar na privacidade dela. No entanto se ela estiver num ginásio e eu entrar no balneário feminino e for vê-la nua, estou a entrar na privacidade dela, no entanto estou a olhar para a mesma pessoa. **O meu propósito e a minha maneira de olhar é que é diferente.** Portanto há olhar e olhar, e **a pessoa que é vítima do olhar é a mesma.** [N23] – Portugal, Genética forense*

Por outro lado, no que diz respeito à perceção de potenciais ameaças, nomeadamente de intrusão à privacidade genética, vários entrevistados mencionam receios associados à sensibilidade das informações obtidas por via destas tecnologias. Recorrendo a vários exemplos, procuram demonstrar como a revelação de informações médicas constitui uma fronteira ética (Samuel & Prainsack, 2018a, p. 15) relativamente à aplicação das tecnologias de inferência fenotípica. Conforme expõe o entrevistado seguinte, formado em biologia e em direito, estas tecnologias não olham apenas para determinadas características de aparência física. As zonas do DNA para onde estas tecnologias focalizam o olhar forense, são zonas que também contém informações significativas sobre saúde e doença:

Não estamos apenas a olhar para algumas características físicas. Na verdade, a informação que está a ser recolhida e analisada pode igualmente dizer algo sobre o estado de saúde do indivíduo porque estão a ser utilizados tantos bits de DNA intimamente ligados a partes do cromossoma que contém informações interessantes sob o ponto de vista clínico. [D02] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação

Também o entrevistado seguinte, formado em direito e sociologia, sublinha que as tecnologias de inferência fenotípica não levantam somente preocupações em relação à dicotomia da supressão de determinados direitos e liberdades individuais em prol da segurança coletiva. Compreende, deste modo, que a sua aplicação deve envolver processos amplos de deliberação ética não só em torno dos significados atribuídos à privacidade, mas também da legitimidade e do poder do Estado para, mediante determinadas situações, tratar os seus cidadãos como potenciais suspeitos (Maciel & Machado, 2014). Estas são preocupações que caracterizam um posicionamento de

excepcionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b), conforme se observa no excerto seguinte:

É muito importante que se veja a privacidade não apenas pela natureza privada da informação. A privacidade não diz apenas respeito à manutenção da confidencialidade de determinadas informações. Diz respeito, por um lado à extensão sobre a qual nós podemos ser monitorizados e, por outro, à relação entre o Estado e o indivíduo, isto é, até que ponto é que deixamos de ser tratados como meros cidadãos e passamos a ser tratados como potenciais suspeitos. Este sim, parece-me ser um debate perfeitamente válido a ter. [D03] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação

Atendendo ao debate em torno da ampliação dos mecanismos de vigilância Estatal, o entrevistado seguinte, geneticista forense na Polónia, é perentório ao defender o carácter ilusório da privacidade. Alinhando-se com uma postura de minimalismo genómico (*idem*), refere um conjunto de outros instrumentos de vigilância e controlo social, tradicionalmente utilizados pela polícia no contexto de investigação criminal, mas pouco contestados em termos comparativos com as tecnologias de DNA. Considera assim exagerado o debate sobre a privacidade no contexto da utilização de tecnologias de DNA no combate ao crime:

No meu país a esquerda tende a ser um pouco resistente em relação a tudo o que diga respeito à privacidade. Querem que as pessoas mantenham a sua privacidade. Põem a privacidade antes da segurança, mas é algo absolutamente falso. Nós não temos nenhuma privacidade. Temos o telefone, o email, que sabem exatamente onde é que estamos, o que comprámos na semana passada no supermercado e o que fizemos no último Natal. Portanto a privacidade é uma conceção falsa. As preocupações em torno da privacidade em relação ao DNA são superestimadas e exageradas. [D08] – Polónia, Genética forense

A compreensão do potencial informativo do DNA para inferir informações para além do que está visível externamente, faz reiterar, nalguns entrevistados, uma postura que enfatiza a necessidade de adequar e robustecer as fronteiras legais existentes. Não se opondo à utilização destas tecnologias, o entrevistado seguinte, que trabalha no campo da genética forense em Portugal, assume uma posição de excepcionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b). Face a uma perceção social de risco associada ao acesso, por parte de entidades terceiras, a informações sensíveis, tais como sejam a predisposição genética para desenvolver determinadas doenças, considera fundamental investir na regulação destas ferramentas, impedindo assim a sua utilização secundária e abusiva:

Poderá a pessoa achar que essa informação pode ser transmitida a seguradoras, a bancos, que depois não lhes vão permitir, por exemplo, o crédito a 50 anos, porque a análise deu uma grande suscetibilidade de vir a ter um carcinoma da mama. Não me oponho, mas acho que é um campo perigoso e tem de ser bem legislado. O material genético deverá ser estudado para aquilo a que se propõe e não fugir fora desse âmbito. [N12] – Portugal, Genética forense

Ainda sobre o mesmo debate, também o entrevistado seguinte assume um posicionamento de minimalismo genómico (R. Williams, Johnson, & Martin, 2004). Considera menos invasiva a utilização de tecnologias de inferência fenotípica do que outras ferramentas de investigação criminal mobilizadas pela polícia: controlo dos movimentos bancários, de determinados elementos das suas redes pessoais, etc. Desta forma, não coloca particulares objeções à utilização destas tecnologias

*Eu não vejo nenhum problema com as tecnologias de inferência fenotípica. Podemos utilizá-las para ajudar a polícia a encontrar alguém ou a identificar um corpo. Existem formas de vigilância de outras partes das nossas atividades que suscitam menos preocupações, tais como aceder às câmaras, aos pagamentos feitos com cartões de crédito, com quem é que eu me encontro, o que é que eu consumo... E **para mim, é mais perturbadora a vigilância da minha vida normal comparativamente com aquela que é feita através de uma tecnologia de DNA.** [G01] – Polónia, Genética forense*

Por fim, dando visibilidade ao contributo que a perspetiva dos direitos humanos (Machado et al., 2012) pode introduzir na discussão sobre os potenciais riscos associados à aplicação das tecnologias de inferência fenotípica, o entrevistado seguinte, formado em direito e membro de uma organização não governamental/direitos humanos na Polónia, sublinha a necessidade de ampliar os debates atuais fortemente concentrados em torno da privacidade e proteção de dados genéticos:

Eu acho que os direitos humanos têm potencial para trazer um conteúdo normativo concreto aos valores que às vezes são demasiado amplos. Portanto a minha ambição seria a de procurar avaliar esses potenciais riscos a partir da perspetiva dos direitos humanos e não apenas da privacidade e proteção de dados. [G07] – Polónia, Organização não governamental/direitos humanos

- A invocação racial e étnica e a coletivização da suspeição criminal

O presente ponto aprofunda a análise do carácter controverso associado a uma ecologia de futuros centrada na retórica da inteligência criminal e na construção de suspeição por via da coletivização. Tal como apresentado em 5.2.2.4., quer a construção de potenciais futuros das tecnologias de inferência fenotípica enquanto vetor da investigação criminal, quer o reforço do seu papel enquanto inteligência, fazem sobressair em vários profissionais uma postura pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014).

Aludindo ao seu modo de operar, o entrevistado seguinte descreve a utilização destas tecnologias como produtora de pistas, permitindo assim orientar e reduzir o número

de suspeitos a considerar na investigação. Formado em genética e com um longo percurso profissional em investigação clínica em Portugal, o entrevistado projeta a utilização de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal como se de uma experiência se tratasse. A forma como descreve as suas potencialidades enquanto método de exclusão relembra um jogo infantil intitulado “Quem é quem?” no qual os participantes têm de identificar a imagem da personagem escolhida pelo adversário recorrendo a questões sobre a presença/ausência de determinadas características de aparência física. No excerto selecionado o entrevistado ressalva os aspetos positivos associados ao uso destas tecnologias na medida em que os resultados obtidos permitem excluir do leque de suspeição determinados grupos de indivíduos. Contudo, a construção de um discurso científico positivo que problematiza o modelo de construção de suspeição das tecnologias de inferência fenotípica a partir de mecanismos que apenas focam a exclusão, configura uma retórica que invisibiliza a invocação da raça enquanto instrumento científico e os seus efeitos num elevado número de pessoas inocentes que são visadas nestes processos de construção de suspeição por associação (Machado & Granja, 2020):

Se for utilizado como um processo científico, o que faz é por exclusão de partes. É como se fosse uma experiência. A pergunta é: “A que tipo de pessoa corresponde o DNA que está na cena do crime?” Então começa por dizer: “Não são mulheres”. A resposta é sempre: “Não são estes”. Se fosse utilizado dessa forma, eu diria que é uma forma correta. Porque vai excluindo, reduzindo e chegar a um conjunto de marcadores que estão associados a um conjunto cada vez mais restrito da população. [N13] – Portugal, Professor universitário/investigador

O surgimento das tecnologias de inferência fenotípica integrou uma onda de inovações tecnológicas (Wienroth et al., 2014) que provocou grandes mudanças no campo forense, sobretudo pela transferência de *locus* da identificação para a coletivização de suspeição. Parafraseando Skinner, uma das novidades que a terceira onda de inovação trouxe para o campo forense diz respeito ao uso explícito da raça e da etnia enquanto fontes de informação nos processos de investigação criminal (Skinner, 2018a, p. 12). Ora reconhecida, ora negada, a raça mantém-se como um dos temas mais polémicos e controversos (Bliss, 2012), ocupando um espaço liminar na história das ciências genómicas. O excerto seguinte permite explorar a conexão da sua presença ausente (M’charek et al., 2014b) com diversos mecanismos de construção de fronteiras científicas. Estes aludem não só para a maior cientificidade e rigor dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica, em comparação com o uso de testemunhas oculares, como também reforçam a objetividade e permeabilidade das ciências forenses ao que é designado pelo entrevistado seguinte como construção de perfis raciais. A racialização de

características fenotípicas e/ou de ancestralidade geográfica surge deste modo caracterizada nas narrativas dos profissionais da genética forense, não só como um elemento imbuído socialmente, mas sobretudo externo à prática laboratorial forense:

Quanto mais informação objetiva tivermos, menor o risco de criação de perfis raciais. Se uma testemunha ocular diz que o suspeito é alguém com cabelo e pele escuros, muito provavelmente a polícia pensaria em pessoas do Norte de África. Se dissermos, a partir de um teste genético, que pensamos que a pessoa talvez tem cabelo e pele escuros, levá-la-ia na mesma direção. Mas também poderíamos dizer que, sim, a pessoa provavelmente tem cabelo escuro, mas, pela sua origem geográfica, pensamos que seja alguém do Norte da Europa. É apenas uma versão mais objetiva do que já existe. [O13] – Alemanha, Genética forense

Não obstante o papel hiperbólico da promessa na projeção de futuros (Borup et al., 2006; Brekke & Sirnes, 2011; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; H. van Lente, 1993; Tutton, 2011; Harro Van Lente, 2012), o processo de maturação de várias inovações tecnológicas vai encontrando no contacto externo ao laboratório vários elementos de fricção. Referindo-se aos resultados das tecnologias de inferência fenotípica à luz do conhecimento empírico que resulta da já longa tradição de utilização de testemunhas oculares, o entrevistado seguinte, membro de uma entidade de supervisão/regulação no Reino Unido, considera que uma das limitações ao uso destas tecnologias no campo da investigação criminal diz respeito à capacidade das pessoas reconhecerem alguém que nunca tenham visto através da descrição das suas características físicas. Conforme sublinha, é particularmente difícil a identificação de alguém que não se conheça previamente, sendo o mais comum a retenção mnemónica de traços muito gerais de aparência física. O excerto que se segue apresenta assim uma perspetiva crítica (Wienroth et al., 2014) que desafia não só a ecologia de futuros destas tecnologias enquanto inteligência criminal mas, principalmente, a exequibilidade da identificação de suspeitos desconhecidos com base em informações sobre características de aparência física inferidas geneticamente:

Sabemos, por estudos empíricos, que as pessoas são muito boas a reconhecer quem conhecem, mas muito más a reconhecer pessoas que não conhecem. O que a maioria das pessoas se lembra é dos contornos da cara. Agora se tiver cabelo comprido e encaracolado e rapar o cabelo ou fizer um penteado muito diferente, as pessoas não a reconheciam mais, porque não a conhecem. [D06] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação

De modo complementar, perspetivando os entraves que se impõem ao potencial valor investigativo das tecnologias de inferência fenotípica, os profissionais entrevistados atendem também, de modo crítico (Wienroth et al., 2014), ao carácter embrionário do seu desenvolvimento e à conseqüente falta de robustez dos resultados que estas produzem.

Formado em direito, o próximo entrevistado considera que um dos maiores riscos associados à aplicação destas tecnologias diz respeito a potenciais erros de identificação e à condenação de pessoas inocentes (Cole, 2009; Machado et al., 2012):

No plano em que está acho que podem ser mais os problemas do que os benefícios. Erros de identificação, e, portanto, de condenação de pessoas... [N17] - Portugal, Professor universitário/investigador

Por outro lado, também o uso de informações estatísticas levanta preocupações adicionais face à tentação que pode decorrer de mobilizar os resultados destas tecnologias para estabelecer correlações futuras com informações comportamentais, tais como a procura de indicadores para medir e prever a perigosidade e a propensão para a criminalidade. Manifestando uma perspetiva crítica (Wienroth et al., 2014) que procura demarcar-se discursivamente (Gieryn, 1983) desses potenciais futuros, o entrevistado seguinte, com formação em biologia e antropologia em Portugal, sublinha a necessidade de controlo de qualidade para prevenir um mau uso e manter a alguma privacidade relativamente aos dados genéticos:

Acho que há relações interessantes que podem ser feitas, mas tem que haver um grande controlo e validade do estudo. Essa é uma questão tem que ser vista antes de começar. Porque a estatística é uma ferramenta muito perigosa, pode relacionar alhos com bugalhos e provar que há uma relação estatística, não é? E pode acontecer, começar a dizer que há um perfil de criminosos que, imagine, têm característica X, Y e Z, porque encontraram uma relação estatística entre dados... isso é um mau uso dos dados. [N05] - Portugal, Professor universitário/investigador

Já o próximo entrevistado, membro de um órgão de investigação criminal no Reino Unido, atenta para a necessidade de gerir as expectativas em torno destas ferramentas sublinhando que a presença da uma amostra biológica numa cena de crime não prova, por si só, a culpabilidade de um suspeito:

[A inferência fenotípica, por si só] não... O DNA não diz que a pessoa cometeu o crime, não prova que a pessoa é culpada. [D04] – Reino Unido, Órgão de investigação criminal

A expressão estatística e probabilística com que são apresentados os resultados das tecnologias de inferência fenotípica surge também mencionada por vários entrevistados como algo que complexifica a sua interpretação, especialmente no contexto de investigação policial, dado que cabe aos membros da polícia reconhecer o seu potencial valor investigativo. Assumindo uma postura pragmática investigativa (Wienroth et al., 2014, p. 100), que se articula com a ecologia que projeta os seus usos futuros enquanto inteligência criminal (Liu et al., 2013; Walsh, Lindenbergh, et al., 2011), o próximo

entrevistado, com formação em ciência política no Reino Unido, sublinha o caráter indicativo, e não probatório, dos resultados tecnológicos de inferência fenotípica:

A natureza probabilística dos dados nunca dá certezas, apenas uma indicação. [D06] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação

Por sua vez, numa abordagem crítica (Wienroth et al., 2014) à ecologia de futuros destas tecnologias enquanto inteligência criminal (*idem*), o próximo entrevistado questiona a sua utilidade (Wienroth, 2018a), acrescentando que o caráter estatístico e probabilístico dos resultados que produz não só não permite igualar o poder discriminatório das metodologias forenses de uso tradicional, como o seu uso levanta vários desafios éticos que devem ser discutidos:

Não vejo que esta matriz preditiva seja boa o suficiente para ser útil na investigação, porque o que não se quer numa investigação é reduzir o número de suspeitos com base em informações erradas. Não acho que seja muito útil, não tem o mesmo poder discriminatório que um perfil de DNA. Portanto, acho que levanta muitas questões éticas e é importante que estas possam ser discutidas. [D05] – Reino Unido, Organização não governamental/direitos humanos

Aludindo ao caráter controverso associado à ecologia de futuros das tecnologias de inferência fenotípica, centrada na retórica da inteligência criminal e na construção de suspeição por via da coletivização, os entrevistados seguintes, com formação em ciências políticas e em genética forense no Reino Unido, consideram que a incerteza dos resultados, expressa sob forma probabilística, não só traduz informações muito amplas, como constitui um dos principais veículos para a falta de consenso acerca dos seus potenciais usos:

Há um grande debate sobre a visualização de características fenotípicas das pessoas com base no DNA. Se deve ou não ser usado como inteligência, disseminado às forças policiais ou ao público... Não diria que há um consenso, mas muitas pessoas acham que essas tecnologias devem ser usadas com cautela porque ainda são muitas as incógnitas... [D06] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação

A informação geográfica de alguns desses testes, fornecem um marcador num mapa. Eu acho que isso é enganador. Tanto pode estar certo, como errado. Só podemos dar um resultado muito genérico: “Essa pessoa provavelmente é da Europa Ocidental. Talvez Europa de Leste” [D09] – Reino Unido, Genética forense

Revelando a diversidade de perspetivas que coexistem dentro da mesma comunidade de prática (Star, 2010), também o entrevistado seguinte, profissional no campo da genética forense em Portugal, manifesta apreensão que estas novas ferramentas tecnológicas possam gerar suspeição policial sobre pessoas inocentes. Pela forma como contrastam em termos de segurança dos resultados produzidos face ao apanágio das

metodologias forenses tradicionais, observa que o uso destas novas ferramentas não é ético, nem seguro, podendo mesmo ser perigoso:

Os desafios éticos vêm precisamente da falta de segurança. Não é totalmente seguro, nem é totalmente ético. É perigoso por não haver uma certeza associada. Estamos a incluir muitos inocentes num grupo em que pode lá estar o suspeito também, mas basta o envolvimento das pessoas numa investigação que já não é agradável, não é? Portanto, por muito que sejam ilibados e que não haja outras provas contra eles, só poder ser incluídos num grupo já é muito mau. [N22] – Portugal, Genética forense

A compreensão dos mecanismos de negociação e deliberação ética (Wienroth, 2018a) encontra uma grande riqueza analítica no *momentum* de controvérsia que caracteriza o presente das tecnologias de inferência fenotípica. O uso explícito que estas fazem da raça e da etnia (Skinner, 2018a, p. 12) permite desvendar o carácter obscuro destas categorias (M'charek et al., 2014a) na medida em que, dependendo dos contextos geopolíticos nos quais estejam a ser aplicadas, diferentes significados sociais lhes serão atribuídos. A análise dos excertos que se seguem expõe um conjunto de deliberações éticas apresentadas por diferentes grupos de entrevistados em torno do poder diferenciador dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica. Tais deliberações não só ecoam a presença do passado e da memória histórica de cada país, como relevam que a ética é contextual e moldada de modo dinâmico pela influência de diferentes contextos geopolíticos.

Na medida em que operam num campo que cruza o domínio da objetividade científica com alguma ambiguidade conceptual e metodológica, o entrevistado seguinte, geneticista forense no Reino Unido, compreende o carácter eticamente sensível da aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na esfera criminal. Assumindo uma perspetiva crítica (Wienroth et al., 2014), refere que aquilo que num contexto pode ser considerado sensível sob o ponto de vista da ética, pode deixar de o ser à luz da história e da memória de outro lugar:

Acho que a estimativa de aspetos fenotípicos é algo eticamente sensível e que, provavelmente, terá conotações mais amplas. A sensibilidade da prova observa-se se forem encontrados aspetos fenotípicos que se relacionem, num determinado país, com algum grupo étnico ou com grupos étnicos minoritários. [D11] – Reino Unido, Genética forense

Atendendo ao carácter recente, na Alemanha, dos debates públicos com vista à regulação das tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal, a problematização das questões éticas, políticas e sociais encontra-se muito presente nas narrativas dos entrevistados de diferentes grupos profissionais deste país. Os excertos que se seguem, revelam uma preocupação partilhada em torno do potencial aumento da

vulnerabilidade de grupos populacionais minoritários, quer à suspeição policial, quer à discriminação social. O poder diferenciador dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica apresenta assim uma dupla face. Tanto instiga um enorme entusiasmo face às potencialidades do seu uso na investigação criminal – apreendida quer na ecologia que projeta os seus usos enquanto inteligência, quer na que equipara o seu uso ao de testemunhas oculares no sistema de justiça criminal –, como suscita inúmeros receios relacionados com os possíveis impactos sociopolíticos em grupos populacionais minoritários. Em ambas as faces, o enfoque na diferença é exponenciado pelo uso (in)visível de categorias raciais e étnicas. Complementarmente, no último excerto o entrevistado alude ainda para risco destas tecnologias alimentarem comportamentos e ideologias discriminatórias e racistas em torno de minorias populacionais em diferentes contextos:

Há o risco de as investigações policiais simplesmente irem na direção errada, mas o que é significativo na inferência fenotípica são os marcadores desviantes da população maioritária, em particular, de membros de minorias que automaticamente se encontram no foco de suspeição policial. [O05-02] – Alemanha, legislador

Com a inferência fenotípica o risco de discriminação racista aumenta imenso. Não. Não aumenta. É apenas um novo perigo em potência. Acho que os argumentos são bem conhecidos... Quando temos uma população em que ter os olhos e cabelo escuros é a exceção, talvez haja realmente uma pista para a polícia seguir. A tendência será focar nas minorias: “Ok, estas são as pessoas com pele, cabelo e olhos escuros”. Basicamente, são minorias visíveis. [O12] – Alemanha, Organização não governamental/direitos humanos

A par destes receios, os entrevistados compreendem ainda que, sob a alçada da autoridade e normatividade da ciência, o uso destas tecnologias apresenta um elevado risco de extensão dos seus impactos negativos, nomeadamente sob a forma de comportamentos racistas. O uso de categorias raciais que permitem diferenciar os “outros fenotípicos” de uma população (M’charek et al., 2014b) no contexto forense pode assim atuar legitimando a construção e circulação de imaginários sociais racializados (M’charek, 2008; Queirós, 2019). Isto é, pautados por conceções de criminalidade e perigosidade relativas a determinadas populações minoritárias:

Achamos que essas tecnologias [de inferência fenotípica] constituem desenvolvimentos que podem resultar numa diferenciação mais forte das pessoas com base na aparência em vários aspetos, na ciência, na opinião pública, em campanhas inflamatórias. É como se houvesse uma investigação pública de um suspeito que nos lembra de todas as outras formas de diferenciação racial que existiram no passado e que nós não aprovamos enquanto forma de apanhar um suspeito ou uma população em geral. [O03] – Alemanha, Organização não governamental/direitos humanos

Conforme referido, há muito que na Europa, sob a influência do peso do seu passado histórico, se assistiu a um apagamento discursivo da raça. Desde então, esta passou a constituir uma presença ausente (M'charek et al., 2014b; Skinner, 2018b), isto é, silenciada e invisibilizada nas narrativas 'oficiais', mas presente em vários domínios da vida social (M'charek, 2008). Fruto do crescimento da EU e da abolição das fronteiras entre os seus Estados-membro, a manutenção da segurança e controlo da criminalidade na Europa passou a operar recorrendo a um complexo aparato científico-tecnológico que atuando em diferentes níveis, procura identificar, controlar e combater ameaças emergentes. A perceção da utilidade do poder diferenciador dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica em contextos globalizados foi, neste contexto geopolítico, transformada em práticas de biopoder e governabilidade (Ericson & Haggerty, 1997; Foucault, 2003), permitindo aos Estados exercer um modo de governação à distância (Aas, 2006, p. 152) que expõe à sua ação vigilante aqueles que apresentam características físicas distintas da maioria da população num dado contexto:

Quando pensamos em cabelo, pele e cor dos olhos, é mesmo uma invenção Europeia. Quer dizer, nenhum cientista forense, digamos no Extremo Oriente, iria pensar na cor do cabelo porque toda a gente tem o cabelo preto. Ou seja, não faz sentido fazê-lo. [O13] – Alemanha, Genética forense

Dada a centralidade e simultânea (in)visibilidade que da raça, o presente ponto explora as conceções de raça e etnia presentes nas diferentes visões dos entrevistados e no modo como compreendem os processos de coletivização da suspeição das tecnologias de inferência fenotípica. Não obstante assumirem uma retórica de negação da raça enquanto objeto científico, as narrativas dos entrevistados do campo da genética forense dão conta de diversas contradições e incongruências discursivas. Tais elementos permitem acrescentar sentido à sua presença ausente (M'charek et al., 2014b) e, ao mesmo tempo, captar o carácter obscuro com que a raça permanece na Europa (*idem*). O excerto seguinte expõe o modo como o entrevistado, profissional da genética forense em Portugal, impele para fora do domínio científico qualquer associação com “a questão racial”. Como se o DNA e as ciências forenses fossem socialmente neutros (Fullwiley, 2008b, p. 698), explica é a sociedade e não a genética, quem racializa os resultados das perícias forenses, podendo dessa racialização resultar efeitos discriminatórios sobre determinados grupos populacionais. Não obstante, rejeitando a contribuição da biologia e da genética na construção social da raça, utiliza a designação de “grupo étnico” para discriminar grupos populacionais, não refletindo que também esta resulta de uma construção sociopolítica (Machado et al., 2010; Ossorio & Duster, 2005; Skinner, 2006).

A incorporação destes termos e a sua expressão discursiva permitem observar o caráter dinâmico e eminentemente social destes fenómenos (Skinner, 2012, 2018b; Wade, 2014), dos quais tanto a genética como os profissionais deste campo não são impermeáveis:

A questão racial nunca é um problema científico, é um problema da sociedade. Não me faz confusão um ensaio dizer que aquela pessoa é negra. Eu tanto vejo que ela é negra, como branca, ou amarela. Ou seja, não é o facto de a pessoa ter um determinado tom de pele que vai afastar aquela pessoa. É a sociedade olhar para ela, ter aquele tom de pele, que a vai afastar ou não. Portanto eu não acredito que seja a tecnologia que pode fazer isso. Agora, que a tecnologia vai permitir saber algumas coisas que podem ser usadas para fazer essa discriminação entre grupos, pode. Eu não gosto muito da expressão racial. Gosto mais de dizer grupos étnicos porque acho que racial, em termos biológicos, não faz sentido nenhum. [N23] – Portugal, Genética forense

A análise destes fenómenos deve compreender não só o desconforto social que existe em torno da raça e da sua discussão pública, mas também à história controversa que acompanhou a relação da raça com o desenvolvimento da genómica (Bliss, 2012). Não é, deste modo, surpreendente que os entrevistados que trabalham no campo da genética forense procurem distanciar-se da raça. Esta reação tem raízes históricas e políticas (*idem*). Tornando, desde logo, claro que não é racista também o entrevistado seguinte, geneticista forense em Portugal, procura demarcar-se do conceito de raça, rejeitando qualquer associação entre este e a perícia forense. O excerto que se segue materializa a tensão que advém do esforço de transferir para fora do domínio e ação da genética forense (Gieryn, 1983) os significados sociais e os preconceitos que emergem do uso de categorias biológicas para diferenciar geneticamente indivíduos e populações:

Não é por eu dizer que determinada pessoa tem determinado aspeto que eu estou a ser racista, pelo contrário. Existe preconceito por parte das pessoas que não existe no ensaio de DNA. [N23] – Portugal, Genética forense

Sublinhando que os resultados das tecnologias de inferência fenotípica permitem obter informações similares às que são descritas por testemunhas oculares, o próximo entrevistado recorre a esta comparação para legitimar o uso científico do mesmo tipo de descritores de diferenciação racial. Aludindo ao que já fora designado no contexto desta tese como o surgimento de novas fronteiras éticas – nas quais o que está visível externamente não é considerado sensível sob o ponto de vista da ética –, o excerto seguinte é exemplificativo das metamorfoses significativas que as ponderações éticas sobre o uso destas novas ferramentas tecnológicas têm vindo a sofrer:

Só estamos a falar sobre características físicas visíveis, não vai dizer nada sobre a pessoa que, se eu fosse testemunha não fosse dizer: “Olhe a pessoa era morena”. Ou: “A pessoa era de raça negroide”. Ou: “A pessoa tinha os olhos azuis”. Nunca iria falar sobre informações que não poderiam ser vistas

por qualquer pessoa que passasse por aquela pessoa na rua. [N21] - Portugal, Genética Forense

Não obstante assumirem uma retórica defensiva que rejeita o papel da ciência e da genética forense na racialização de determinadas características de aparência física, o excerto seguinte permite observar de que forma os geneticistas forenses materializam discursivamente e incorporam nas suas práticas profissionais o uso da raça e da etnia (Skinner, 2018b). Ao destacar o potencial valor investigativo das tecnologias de inferência fenotípica, o entrevistado seguinte sublinha não só a capacidade dos seus resultados para informar se o suspeito criminal é de “raça negra”, se tem “olhos escuros e cabelo encaracolado”, mas também para o agregar e/ou distinguir de grupos de indivíduos “asiáticos”, “louros” ou de “pele negra”:

Já tem sido utilizado para fins de investigação, quando há uma amostra biológica numa cena de crime e não se tem ideia nenhuma de quem é que é aquele vestígio. Os fenotípicos podem dizer se é um indivíduo de raça negra, com o olho escuro e cabelo encaracolado, e isso vai limitar o núcleo de suspeitos. É completamente diferente limitar ali um grupo de indivíduos louros ou de indivíduos de pele negra ou de indivíduos asiáticos, do que estar a procurar um suspeito num universo global de pessoas. [N06] – Portugal, Genética forense

A compreensão para do entrevistado anterior relativamente à eficácia do poder diferenciador dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica resulta, não mais do que, na racialização das características que estas tornam visíveis no contexto da investigação policial. Estamos assim perante um paradoxo: a invocação de categorias raciais e étnicas traduz-se numa perpetuação (in)visibilizada de práticas científicas e tecnológicas que atuam no campo forense e criminal. Sob o olhar sociológico, a perpetuação destas práticas, oculta mais do que aquilo que revela. Perde-se sobretudo a possibilidade de envolver peritos de diversos domínios em iniciativas e plataformas cívicas que reúnam uma reflexão ampla e engajada politicamente face, quer ao papel da ciência genómica, quer das práticas profissionais que desta decorrer relativamente à raça (Bliss, 2012).

Também o próximo excerto, de um geneticista forense nos Países Baixos, permite observar o modo como diferentes categorias descritivas são mobilizadas na inferência de informações raciais acerca de determinados grupos populacionais. O excerto inicia com o entrevistado a utilizar uma linguagem técnica e cientificamente objetiva para explicar a metodologia e o tipo de investigação científica que desenvolve. No entanto, à medida que avança, remete não só para relações da cor da pele com informações sobre ancestralidade biogeográfica, como sublinha a importância para o contexto da investigação criminal de

manter um enfoque científico na distinção dos “diferentes tons da cor de pele europeia”. O modo intrincado com que relaciona diversas categorias de diferença com a ascendência geográfica de determinadas populações remete, não mais do que, para uma racialização da geografia do genoma humano (Fujimura & Rajagopalan, 2011, p. 17):

Tivemos de descobrir os genes para produzir os testes, de validá-los no laboratório, bem como o modelo estatístico, e foi isso que fizemos para a cor dos olhos e cabelo. Estamos atualmente a terminar o mesmo processo para a cor da pele e a um nível mais completo do que discriminar apenas entre branco ou negro, que já era possível fazer. Mas se quiserem fazer apenas uma distinção entre branco ou negro, o melhor é testar a ancestralidade. Mas é claro que neste contexto os diferentes tons da cor da pele europeia são importantes. [A02] - Países Baixos, Genética forense

Utilizando expressões explícitas de raça, o próximo entrevistado, geneticista forense em Portugal refere que, mediante a ausência de pistas e ao potencial valor investigativo das tecnologias de inferência fenotípica, a polícia pode sentir necessidade de obter informações adicionais sobre as amostras de DNA recolhidas em cena de crime. Entre estas menciona a possibilidade destas tecnologias indicarem se o suspeito tem “raça negra”, algo refere não ser possível de concretizar no momento presente devido à existência de entraves legais (e não científicos/técnicos):

*Se neste momento a polícia encontrar uma mancha de sangue num local, e não tem nenhuma informação, pode-nos pedir: “Digam-me se é humano, digam qual a probabilidade desta pessoa ser de **raça negra**, ou ter cabelo castanho, ou ter olhos azuis”. Podem pedir, porque nós já temos a tecnologia avançada, montada. Só que legalmente isso não é possível. [N15] – Portugal, Genética forense*

De forma similar, também o entrevistado seguinte, formado em genética e com um longo percurso profissional em investigação clínica, ao problematizar as potencialidades dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica mobiliza discursivamente a mesma categoria racial - “raça negra”. A mobilização da raça que estes excertos revelam expõe não só a sua presença ausente (M’charek et al., 2014b) no domínio das práticas científicas, mas sobretudo o seu caráter eminentemente social:

*Serão sempre características muito generalistas. Ou seja, vão poder dizer que é provável que esta pessoa seja de **raça negra**, é provável que esta pessoa seja caucasiana, é provável que a cor do cabelo seja deste tipo, é provável que a cor dos olhos seja relativamente clara. Mas se formos ver há imensos tipo de pessoas que têm cor de olhos azuis. [N13] - Portugal, Professor universitário/investigador*

Por um lado, consciente da relação que os resultados das tecnologias de inferência fenotípica mantêm com o “terreno da raça”, o entrevistado seguinte, um geneticista forense que trabalha em contexto policial nos Países Baixos, sublinha o cuidado necessário ao lidar com os resultados destas tecnologias. Transpõe assim uma perspetiva

clara e consciente dos riscos e potenciais impactos que a comunicação destas informações pode causar. Conforme refere, não sendo adequadamente transmitidos, os resultados destas tecnologias podem originar desconforto e convulsões sociais, pesando na forma como a sociedade passa a olhar para determinadas populações minoritárias. A identificação de “outros fenotípicos” na investigação criminal pode assim reforçar a sua posição de subalternidade e de exclusão social naquele contexto geopolítico. Por outro lado, não obstante transpor uma visão consciente dos perigos, o início do excerto revela simultaneamente a ambiguidade concetual e o modo intrincado com que estas categorias de diferenciação surgem relacionadas. A articulação que os entrevistados fazem entre diversos elementos diferenciadores (cor, bioancestralidade) e categorias raciais (raça, perfil étnico) remete para um processo de racialização da geografia do genoma humano (Fujimura & Rajagopalan, 2011, p. 17):

*Agora vou entrar no terreno da raça e cor, mas eu prometi uma resposta sobre o perfil étnico de um DNA num caso criminal. Era muito claro que estávamos à procura de uma pessoa com ascendência turca. Estamos agora perante uma situação em que **temos de explicar à população** que se está à procura de uma pessoa com ascendência turca, o que pode levar a reações massivas de **políticos**: “esses turcos, bla bla bla...” ou a **discussões públicas** do tipo “Eu sempre disse que esses turcos não são de confiança” ou, quando pedimos aos turcos para participar e eles não estão dispostos, então podemos ter ainda outra discussão: “Bom, nós estamos dispostos a cooperar, mas eles não”. **Estamos, portanto, a entrar num terreno perigoso e muito movediço, onde muito facilmente se podem cometer erros. É preciso, então, ter muito, muito cuidado agora**” [A07-01-02] – Países Baixos, Genética forense*

A existência de ambiguidades concetuais e discursivas junto de pessoas que apresentam um papel ativo neste campo, reforçam não só a compreensão de que a raça não é um problema do passado, mas sobretudo a importância do papel que várias entidades de supervisão/regulação e organizações não governamental/direitos humanos a operar nesta área representam. Nas palavras do entrevistado seguinte:

*O facto de existirem pessoas diretamente envolvidas que confundem os termos de etnia, aparência e origem é para nós uma evidência de que isso **prevalece na sociedade**. [003] – Alemanha, Organização não governamental/direitos humanos*

Não obstante se considerar que os profissionais de entidades e organizações vocacionadas para a proteção e garantia dos direitos dos cidadãos, tendem a apresentar uma perspectiva que acentua a compressão de determinados direitos e liberdades (Machado et al., 2012; McCartney et al., 2010), o entrevistado seguinte, formado em direito, apresenta uma postura díspar e acrítica em torno dos perigos de estigmatização de determinados grupos sociais associados ao uso de tecnologias de inferência fenotípica:

*Aquela coisa de nós utilizarmos esse tipo de informação para começar a dizer, do ponto de vista da criminologia, que são só os asiáticos ou os indivíduos de olhos azuis que praticam os crimes todos... **O argumento contra a utilização dessas tecnologias, de que depois se pode utilizar essa informação para construir abordagens discriminatórias não me impressiona muito, e, portanto, não vejo assim perigos muito graves.** [N03] - Portugal, Entidade de supervisão/regulação*

Também o excerto seguinte, de um membro de uma entidade de supervisão/regulação, permite, por um lado analisar o modo como diferentes imaginários sociais relativamente às potencialidades das tecnologias de inferência fenotípica circulam na sociedade. Por outro lado, é igualmente revelador dos riscos destas ferramentas potenciarem discursos xenófobos e racistas acerca de determinados grupos populacionais:

*A utilização de dados fenotípicos pode ser muito útil no campo da investigação criminal, desde logo na delimitação de linhas de investigação. **Se eu soubber que é louro, ou que tem os olhos verdes ou que em termos de ancestralidade tem ali sinais, uns pós asiáticos** ou assim uma coisa, como se agora fosse raro encontrar asiáticos ao virar da esquina... [N03] – Portugal, Entidade de supervisão/regulação*

Remetendo para outra dimensão de análise, o entrevistado seguinte alerta para a existência de um discurso social ingénuo face à forma como a utilização destas tecnologias é percebida por pessoas que pertencem a grupos populacionais minoritários. Assumindo um discurso positivo face aos potenciais impactos destas tecnologias nestes grupos populacionais, este profissional da genética forense, argumenta que nem todos os cidadãos compreenderão os resultados destas tecnologias como ameaçadores da harmonia da sua comunidade local. Não obstante esta é uma visão que camufla uma retórica normativa que tanto legitima, como reforça a monopolização do conhecimento científico (Gieryn, 1983) ao campo da genética forense. Ao mesmo tempo, esta visão ignora ainda o potencial destas tecnologias para reforçar uma retórica de governabilidade, vigilância e controlo ainda mais intensivas sobre populações minoritárias (Toom et al., 2016), aumentando a sua visibilidade enquanto alvo de suspeição e policiamento (Queirós, 2019; Skinner, 2018a):

É ingénuo assumir que as pessoas de etnias minoritárias não querem que os crimes sejam investigados só porque foi alguém da sua comunidade que cometeu o crime. Alguns até podem ter esse ponto de vista, mas outros podem entender: “Nós também não gostamos muito dessas pessoas. Gostávamos que fossem levadas à justiça porque, na verdade, estamos mais propensos a ser vítimas comparativamente com pessoas de fora da comunidade”. Portanto acho que há um discurso um bocado ingénuo em relação a estas questões. [D11] – Polónia, Genética forense

Contrariamente à postura do entrevistado anterior, sobressai também, entre vários entrevistados da genética forense, uma preocupação partilhada relativa aos impactos sociais destas tecnologias especialmente sobre determinados grupos populacionais. Os

excertos seguintes, de geneticistas forenses no Reino Unido e Países Baixos, revelam uma perspectiva crítica (Wienroth et al., 2014) que considera o papel sociopolítico das tecnologias de inferência fenotípica na criação e e/ou reforço de problemas sociais como o racismo, a discriminação e a estigmatização de comunidades populacionais:

Essa é a minha preocupação. Essas tecnologias e ferramentas ajudam, mas também podem criar muitos problemas sociais como a discriminação e o racismo. [A05] – Países Baixos, Genética forense

Existe o risco de estigmatização de comunidades. Quer dizer, no meu país as relações raciais não são terríveis, mas basta uma pequena coisa para explodir (...) Declarações como “estamos à procura de um homem asiático” são perigosas e podem alimentar nas pessoas... [D10] – Reino Unido, Genética forense

Trata-se, portanto, de um reconhecimento, também presente entre profissionais da genética forense, que o uso de tecnologias de inferência fenotípica pode comprometer os direitos e liberdades quer de comunidades minoritárias, como, numa conceção mais ampla, de determinados grupos populacionais. O entrevistado seguinte, geneticista forense, reforça estas preocupações não só em relação ao risco que os resultados destas tecnologias apresentam para as populações visadas, mas também face ao desconforto social que a inclusão num grupo populacional suspeito pode gerar sobre todos aqueles que estão inocentes:

*Por ser uma situação **que vai ser muito abrangente, incluir muitas pessoas no mesmo grupo**, pode causar algum medo e receio por parte das populações, de se verem envolvidas num processo que não tem que ver com eles. [N22] – Portugal, Genética forense*

Também o próximo entrevistado, com formação em direito e na área da medicina legal e ciências forenses em Portugal, revela uma postura crítica (Wienroth et al., 2014) face ao risco dos resultados destas tecnologias produzirem efeitos discriminatórios e socialmente excludentes sobre determinados grupos populacionais e/ou minorias étnicas:

*Eu tenho um pouco de receio que isso se transforme na **criação de grupos de exclusão, num aumento das diferenças sociais**... [N09] - Portugal, Professor universitário/investigador*

Os mesmos tipos de preocupações são também reiterados pelo próximo entrevistado, membro de uma organização não governamental/direitos humanos na Polónia. Expõe assim os seus receios, que a polícia faça um uso abusivo das informações genéticas obtidas por via da aplicação das tecnologias de inferência fenotípica, discriminando determinados grupos populacionais com base em critérios como a raça, a etnia e a nacionalidade:

*A minha preocupação é que a **polícia possa criar um alvo em determinadas pessoas com base na sua raça, conexões étnicas ou nacionalidade**. Porque se*

é possível encontrar as raízes de uma pessoa a partir do DNA, então também é possível localizar essa pessoa a partir do DNA. Este é o único tipo de discriminação que eu acho possível acontecer. E se eles [a polícia] já fazem isso com os dados pessoais, também podem utilizar as informações genéticas da mesma forma. [G08] – Polónia, Organização não governamental/direitos humanos

Não obstante os riscos mencionados, o próximo entrevistado, geneticista forense no Reino Unido, assume assim um discurso próximo do excecionalismo genético (R. Williams & Johnson, 2004b), considerando que um dos maiores perigos associados ao desenvolvimento destas tecnologias diz respeito à sua apropriação, por parte dos Estados, enquanto estratégia política (Skinner, 2018b) de governabilidade (Foucault, 1991; Lemke, 2011a; Wittendorp, 2016) para fins de controlo migratório. O excerto seguinte permite ainda compreender que as preocupações em torno da instrumentalização política da raça não constituem um perigo em potência. Revela sobretudo que esta realidade já se cruzou com o tempo presente:

Eu sei que eles [refere-se a um país da UE] tiveram um problema quando o Governo quis diferenciar pessoas da Somália e pessoas do Quênia por questões de imigração. Pensavam que isso podia ser feito, e não pode ser feito. Absolutamente. [D09] – Reino Unido, Genética forense

Numa outra dimensão de análise, o excerto seguinte permite compreender o modo como diferentes imaginários de criminalidade e perigosidade associados à presença de determinados grupos populacionais em determinados contextos locais circulam na sociedade e entre determinados grupos profissionais. O excerto que se segue torna visível uma retórica que problematiza a relação da criminalidade e da perigosidade relativamente aos ‘outros’, os estrangeiros (M’charek et al., 2014b), e as alterações que estas conceções sofrem ao longo do tempo. Por outro lado, revela ainda as limitações que a previsão da ancestralidade genética encontra em grupos populacionais com uma ancestralidade genética muito diversa:

Há muitos crimes cometidos por estrangeiros e nem sempre é fácil ver a ancestralidade. Os brasileiros são difíceis de ver, têm uma ancestralidade muito diversa. (...) Mas os brasileiros são os mais violentos, neste momento. Mais do que os ucranianos, houve uma altura que eram os ucranianos [quem cometia mais crimes]. Pode falar com a polícia e perguntar. São! São os cometem mais crimes. [N05] - Portugal, Professor universitário/investigador

Por fim, os próximos excertos permitem, por um lado, dar conta da importância e peso do passado histórico de alguns países, marcado por períodos eugénicos, regimes ditatoriais e experiências coloniais, e, por outro lado, explorar a sua relação com as fronteiras éticas que limitam a aplicação de tecnologias de inferência fenotípica. No excerto que se segue, o entrevistado atribui ao contexto de uma ditadura política vivida

num passado recente o motivo, quer da existência de uma cultura receosa face ao papel vigilante das instituições de poder em Portugal, quer do atraso na implementação de algumas ferramentas tecnológicas no campo da genética forense:

*A minha opinião é que Portugal está muito atrasado e é um problema crónico na nossa sociedade que é demasiado **receosa**, por uma **questão cultural**, e que tem que ver com o facto de termos passado por uma **ditadura e uma polícia política**. Os nossos políticos são condicionados por isso. Não refletem o que a população entende, mas sim um bocado os seus preconceitos. Acho que estamos muito atrasados na implementação de tudo isto. [N04] – Portugal, Genética forense*

Dando visibilidade à memória eugénica, ainda presente nos dias de hoje, vários os entrevistados revelaram uma enorme surpresa com a abertura que a Alemanha manifestou face à possibilidade de regulação das tecnologias de inferência fenotípica. O momento em que os entrevistados abordam e revelam a sua surpresa face a esse avanço, expõe e permite compreender novas dimensões de análise em torno das (in)visibilidades da raça. A articulação que fazem entre o poder diferenciador dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica e o receio de que a Alemanha possa reviver novas nuances do seu passado eugénico e colonial materializa a presença e as relações da raça com diferentes domínios: científico, político, social, ético e cultural:

Disseram-me que a Alemanha se encontra a discutir a regulação de tecnologias de inferência fenotípica. Fiquei realmente surpreendido. Sempre pensei que eles fossem os últimos a fazê-lo porque sempre foram tão restritivos a esse respeito. Eles tiveram o Hitler e toda a eugenia. Eles não queriam a ascendência ou os fenótipos tipo a cor do cabelo... Posso estar errado, mas acho que foi isso que trouxe todo o resto que aconteceu, e eles não queriam ir por essa estrada de novo... É cultural... [D13] – Reino Unido, Empresa privada

Agora vou entrar fundo na política. Se falarmos sobre a Alemanha, eles têm a história da guerra, onde condenaram os judeus, e ainda sentem, e com razão, vergonha disso. E há muitos políticos, especialmente de esquerda, que sublinham que nunca devia ser possível olhar essas coisas no DNA porque serão novamente olhados como Nazis ou coisa parecida. [A07] – Países Baixos, Genética forense

Aludindo precisamente para o cruzamento do campo forense com questões culturais, éticas, políticas e sociais, os excertos que seguem, de dois geneticistas forenses, abordam o carácter controverso dos futuros atualmente em discussão na Alemanha e as potenciais consequências que resultam do carácter (in)visível e instável da raça e da etnia no modo de operar das tecnologias de inferência fenotípica. Dado o peso histórico que o uso de categorias de diferenciação racial ainda tem na Alemanha e o controverso acolhimento de um elevado número de refugiados neste país, os entrevistados receiam que o uso destas tecnologias forenses contribua para um reforço de estereótipos racializados em relação a determinados grupos populacionais:

Do ponto de vista forense, mas também social e ético, não quero que a Alemanha tenha disponível um teste para a cor da pele precisamente por causa da possibilidade de criar estereótipos ou melhor, da sua tradução para testar estereótipos. [O06] – Alemanha, Genética forense

A origem biogeográfica porque pode levar a discussões mais difíceis na Alemanha. Como há muitos migrantes, as pessoas temem o início de discussões a dizer que o grande número de refugiados é responsável por grande parte dos crimes, o que é um grande engano porque a maioria dos crimes na Alemanha são cometidos por Alemães. [O13] – Alemanha, Genética forense

Contudo, conforme sublinha o entrevistado seguinte, professor universitário/investigador na Alemanha, a memória do passado e as emoções que este ainda invoca no momento presente, constituem um obstáculo à concretização de um debate, tão necessário na Europa, quanto particularmente útil no contexto da Alemanha, em torno das relações e do papel da genómica no estudo da variação genética humana. Isto é, no estudo das diferenças genéticas entre populações:

Na Alemanha a referência ao passado é uma estratégia para todos os lados. (...) Acaba muito rapidamente com as conversas porque trás imediatamente para a mesa emoções mesmo muito difíceis de lidar. Portanto, muito rapidamente se é acusado de várias coisas, de todos os lados. (...) A variação genética humana não é um assunto sobre o qual seja possível falar na Alemanha sem que surja todo esse stress emocional. E isso é uma pena porque devia haver uma conversa significativa, inteligente e diferenciada sobre a variação genética humana. [O11] – Alemanha, Professor Universitário/Investigador

5.3.3. A relação da homeostasia e da controvérsia na projeção de futuros

O último eixo deste tópico remete para a importância da homeostasia e da sua relação com a controvérsia na projeção de futuros das tecnologias de inferência fenotípica. O conceito de homeostasia, utilizado no campo da biologia, diz respeito ao conjunto de processos de auto estabilização de um organismo com vista à manutenção de uma condição de equilíbrio essencial à sua sobrevivência. Conforme abordado ao longo deste tópico, a ‘sobrevivência’ das tecnologias de inferência fenotípica no campo da investigação criminal depende da auto estabilização dos diversos elementos controversos que têm acompanhado o seu desenvolvimento desde início. A controvérsia constitui assim um elemento perturbador da homeostasia, isto é, do alcance de um equilíbrio dinâmico que permita projetar de um modo mais estável os futuros das tecnologias de inferência fenotípica. O alcance de tal estabilidade depende e é potenciado quer pela ação de diversas

dinâmicas, atores, recursos, estruturas e políticas, quer por representações e imaginários sociotécnicos que circulam, entre diferentes atores, em torno do DNA e do seu papel no sistema de justiça criminal. Problematizando as relações entre passado-presente-futuro, este eixo permite o questionamento dos espaços existentes no passado para a criação de ‘visões alternativas’ e da importância que a evocação destas visões do futuro no passado ocupam na projeção dos futuros no presente (Geels & Smit, 2000).

A construção de expectativas sobre inovação tecnológica obedece assim a critérios de variabilidade diversos (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Brown et al., 2000). Entre estes, assumem particular destaque nas narrativas de alguns entrevistados as oscilações que as expectativas sofrem ao longo do tempo e com o espaço social que as envolve (Borup et al., 2006, pp. 289–290 e 292). O excerto seguinte, de um geneticista forense, capta a influência da temporalidade das expectativas, apreendida pela forma como o futuro do presente já foi representado no passado e pelas variações foram surgindo face a projeções mais recentes do futuro (*idem*). Aludindo ao que Brown e Michael (2003, p. 4) concetualizaram como *retrospecting prospects* e *prospecting retrospectives*, o excerto seguinte demonstra como entrevistado recorre à memória sobre o futuro passado das bases de dados de perfis de DNA, integrando-a na forma como projeta o futuro no presente das tecnologias de inferência fenotípica. Conforme refere, também numa fase inicial das bases de dados forenses se projetaram potenciais futuros com base na construção de excecionalidade, circunscrevendo os seus usos em casos criminais graves. No entanto, sublinha, mais tarde se compreendeu que a existência de uma trajetória evolutiva do crime, tornava mais vantajosa a inclusão dos perfis de DNA nas bases de dados em casos criminais menos graves, isto é, em fases da carreira criminal mais precoce. Atendendo a este passado, o entrevistado receia que o mesmo tipo de racionalidade se construa gradualmente relativamente à utilização das tecnologias de inferência fenotípica no contexto de investigação criminal:

Num primeiro pensamento eu responderia que a inferência fenotípica devia ser reservada apenas para crimes graves como as violações ou os homicídios. Mas depois de pensar melhor sobre isso já não tenho a certeza. Este é um problema semelhante com o que houve há muitos anos atrás a propósito das bases de dados de DNA. Naquela época, em muitos países também se discutia que apenas as pessoas envolvidas em casos criminais muito graves deviam ser incluídas nas bases de dados genómicas. No entanto, rapidamente se percebeu que muitas vezes as pessoas começam com crimes menores e depois cometem crimes mais graves. Portanto, de facto, se as informações sobre os perfis forem enviadas logo de início é mais prático e melhor para o sistema de justiça criminal. Por isso, não sei. Com a análise preditiva de DNA... talvez deva ser utilizada apenas nesses casos que estão por resolver. Não sei. [G10] – Polónia, Genética forense

Ao mesmo tempo que articulam as relações do presente com o passado e o futuro, os entrevistados dão conta das alterações paradigmáticas que as inovações tecnológicas da 3ª e 4ª vaga (Wienroth et al., 2014) trouxeram, não só em termos de evolução científica e tecnológica, mas sobretudo face aos imaginários sociotécnicos em torno do uso do DNA no sistema de justiça criminal. O surgimento de novas aplicações e desenvolvimentos tecnológicos, tais como a comercialização em massa de testes genéticos de uso recreativo para revelar a ancestralidade biogeográfica dos indivíduos, trouxe inúmeros desafios à narrativa histórico-discursiva dos últimos 15 anos em torno da objetividade científica do DNA e do seu uso no sistema de justiça criminal enquanto instrumento de verdade (Lynch et al., 2008). Conforme argumenta o entrevistado seguinte, formado em ciências políticas, quanto maior for o contacto da população com os resultados destas tecnologias genéticas, mais difícil será manter uma percepção pública do DNA enquanto de máquina de verdade (*idem*):

Nos últimos 15 anos, o DNA tem sido construído discursivamente como a prova padrão de ouro sobre a essência das pessoas. No entanto, a forma como hoje em dia as tecnologias e os testes genéticos estão presentes na sociedade, com o exemplo dos testes comerciais de DNA, ajuda a desconstruir esse mito. Quanto maior o contacto das pessoas com essas informações genéticas, menor será a crença de que esta constitui uma máquina de verdade. [D06] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação

Dada a impossibilidade de manter no presente a narrativa forense construída no passado em torno do DNA e dos seus usos no sistema de justiça criminal, resulta uma percepção partilhada pelos entrevistados em torno da necessidade de envolver membros da sociedade civil em debates acerca das novas tecnologias emergentes e das suas potencialidades na investigação criminal. No entanto, se o envolvimento de algumas pessoas da sociedade civil em debates sobre estes tópicos surge mencionado como algo que poderia permitir um aumento do conhecimento público sobre o papel da genética forense no campo da investigação criminal, por outro lado, conforme alerta o próximo entrevistado, estas iniciativas nada irão mudar o (des)conhecimento público e o imaginário coletivo que circula sobre o trabalho da genética forense:

Acho que era importante envolver algumas pessoas da sociedade civil que possam suscitar debates construtivos acerca do assunto, até para as pessoas poderem estar informadas acerca do assunto. Mas também acho que isso não vai mudar nada. [N06] – Portugal, Genética forense

Fazendo alusão ao chamado *efeito CSI* (Podlas, 2006; Schweitzer & Saks, 2007; Shelton, Kim, & Barak, 2006), também o entrevistado seguinte, formado em genética e com um longo percurso profissional em investigação clínica, considera que as percepções

públicas sobre tecnologias de DNA no campo da genética forense se encontram contaminadas com um imaginário irreal quer do que é e não é possível fazer, como das implicações associadas aos seus usos:

[As pessoas] devem ver aquelas séries de televisão e percebem que é possível... Não conhecem o alcance da técnica, nem as implicações da parte da biologia, mas percebem que é possível. Eu diria que em geral é isso que acontece. Agora, a forma como percebem é completamente errada. Se calhar acham que fazendo a sequenciação do genoma se obtém a tal fotografia [genética] da pessoa. [N13] - Portugal, Professor universitário/investigador

Contudo, não é apenas a sociedade civil que circulam concepções irrealistas sobre o trabalho da genética forense. Conforme expõe o entrevistado seguinte, o efeito CSI (*idem*) estende-se também a profissionais que trabalham em áreas próximas e que projetam um imaginário da genética forense como uma *superciência*:

No meu país, e se calhar noutros sítios também, a genética forense é o CSI. Portanto, [circula a ideia que] nós resolvemos tudo em muito pouco tempo. Preocupa-me que até pessoas com obrigações mais relacionadas com esta área também pensem assim. [N06] – Portugal, Genética forense

Os entrevistados abordam assim a necessidade de se desconstruírem os imaginários de certeza e infalibilidade (Lynch et al., 2008) das ciências forenses que têm vindo a ser estimulados, quer pela ação continuada dos media, como, mais recentemente na Europa, pela comercialização, para fins recreativos, de serviços de genealogia e de testes genéticos de ancestralidade. Conforme salienta o entrevistado seguinte, geneticista forense no Reino Unido, estas formas de comunicar ciência não só constituem versões muito filtradas acerca do que são as ciências forenses e o seu alcance, como reproduzem as narrativas existentes de objetividade, certeza e infalibilidade:

A informação que as pessoas recebem dos média e de programas de televisão dá-lhes a impressão que a ciência é uma questão de certezas: o cientista diz, portanto, deve ser verdade. No entanto, a ciência está cheia de incertezas. Mas as pessoas não entendem isso. As empresas de genealogia passam a impressão de que é possível encontrar as nossas raízes, e não é possível. Portanto trata-se de tentar promover o interesse público sobre a ciência, mas através de uma versão muito filtrada de ciência. [D09] – Reino Unido, Genética forense

Esta, no entanto, não é uma visão partilhada por todos os entrevistados. Referindo-se aos Países Baixos, o entrevistado seguinte sublinha o elevado interesse dos meios de comunicação social relativamente a novos avanços científicos e tecnológicos no campo da genética forense, disseminando junto da sociedade civil novas descobertas alcançadas. Considera assim, em efeito contra espelho, que se existe um interesse por parte dos media, este reflete o interesse da sociedade civil relativamente a estas questões:

O público geral deve ser informado [sobre genética forense] e eu acho que já é. Pelo menos nós [geneticistas forenses] não escondemos nada. Pelo contrário! Os media captam sempre que publicamos algo novo. Os media estão interessados nisto. As pessoas estão interessadas nisto. [A02] – Países Baixos, Genética forense

De modo complementar, também os entrevistados seguintes salientam o impacto positivo e a influência dos media sobre as perceções públicas. Por um lado, referem o impacto positivo para os futuros das inovações tecnológicas que advém da circulação de histórias de sucesso em torno da resolução de casos criminais noutros países. Por outro lado, sublinham o efeito de sedução que esta disseminação poderá ter noutros países da União Europeia:

É por causa das histórias de sucesso deste país que estas tecnologias estão agora a ser estabelecidas noutros países. [A02] – Países Baixos, Genética forense

Imaginando que na Holanda há um caso de um homicida em série que é descoberto com a utilização dessas tecnologias, e que há um grande aproveitamento dessa situação nos media a nível europeu. Se existir um caso semelhante em França ou em Espanha, vai chegar a uma altura em que as pessoas vão querer que esse tipo de metodologia seja aprovado. Portanto tudo depende de uma vontade da sociedade em usar essas tecnologias. [N23] – Portugal, Genética forense

Mais do que atender à importância do envolvimento da sociedade civil, a análise apresentada neste eixo revela uma compreensão em torno do seu papel tácito. Se por um lado as promessas e expectativas impulsionam os futuros das inovações tecnológicas, influenciando a sua direção (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; H. van Lente, 1993; Tutton, 2011; Harro Van Lente, 2012), por outro lado, a materialização dos seus futuros depende, quer do conhecimento e atividades desenvolvidas por vários atores, quer das visões de futuro que estes partilham entre si (Ngelis, 2000; Harro Van Lente, 2012). Fruto desta consciência e da procura de uma auto estabilização dos elementos controversos que acompanham o desenvolvimento das tecnologias de inferência fenotípica, os entrevistados centram-se e refletem acerca da importância das perceções públicas e, conseqüentemente, da necessidade de envolver a sociedade civil no processo de construção dos futuros de tecnologias inovadoras. A procura pela homeostasia traduz-se empiricamente numa reflexão em torno das potencialidades da adoção de práticas de governação antecipada para a construção de futuros das tecnologias de inferência fenotípica.

Não obstante não utilizarem o termo, as reflexões dos entrevistados acerca do envolvimento da sociedade civil revelam proximidades com práticas de governação antecipada no campo da inovação tecnológica (Guston, 2014). Refletindo sobre as

interrelações do passado, do presente e do futuro, o entrevistado seguinte sublinha a necessidade de ‘olhar para o passado e aprender a lição’. Recordando experiências passadas em que inovações no campo forense foram introduzidas sem um debate público prévio, sublinha o papel da antevisão e avaliação de potenciais riscos antes da sua implementação:

Um dos maiores problemas tem sido a introdução de tecnologias de DNA, muitas vezes, de uma forma arbitrária, sem qualquer debate público ou supervisão e discussão por parte do parlamento. Por isso, acho que a primeira lição é que é preciso que se debatam as técnicas, sempre que se pretender permitir o seu uso e, se for esse o caso, criar um sistema de supervisão. [D05] – Reino Unido, Organização não governamental/direitos humanos

Por outro lado, conforme atenta o entrevistado seguinte, membro de uma entidade de supervisão/regulação no Reino Unido, falhar na problematização ética de determinadas inovações tecnológicas pode produzir efeitos catastróficos nos níveis de confiança públicos depositados no trabalho dos atores que operam no sistema de justiça criminal. Conforme explica, ao seguir lógicas de cima para baixo, negligenciando o envolvimento da sociedade civil, a implementação destas tecnologias envolve o perigo de estimular perceções públicas de suspeição e desconfiança em relação ao seu uso pelas polícias:

As tecnologias de inferência fenotípica são obviamente úteis para a polícia, por isso a tentação é de as usar e só depois nos preocuparmos com a governação e regulação. No entanto, a falha no envolvimento do público no debate tem problemas reais e, a menos que estes sejam resolvidos de forma adequada, vão prejudicar a confiança que o público tem na polícia. (...) Se as questões de regulamentação - vamos chamar-lhes éticas - e de governança não forem tratados de forma adequada, existe um enorme perigo do público simplesmente se tornar demasiado desconfiado e muito pouco cooperativo e, portanto, o que poderia ser valioso fica perdido. [D03] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação

Dando continuidade a este debate, também o próximo entrevistado, membro de uma entidade de supervisão/regulação no Reino Unido, sublinha a existência de uma obrigação ética na atribuição de um papel relevante à sociedade na projeção dos futuros das tecnologias de inferência fenotípica. Dando conta da inexistência de estudos empíricos sobre as perceções públicas acerca destas tecnologias, refere a existência de boas metodologias nas quais a reflexão e antevisão de problemas presentes e futuros (Barben et al., 2008, p. 993) poderiam ser colocadas em prática:

Nalguns casos em que realmente estamos a inovar, temos uma obrigação ética de também explorar o modo como as pessoas pensam sobre essas questões. Existem boas metodologias para fazer isso. Pode ser uma consultoria pública ou outras como os grupos focais. Embora não ache que precise ser rotineiramente realizado a respeito de tudo, era realmente útil e de valor utilizar algumas metodologias das ciências sociais para explorar quais as

preocupações das pessoas e que benefícios conseguem observar. Por exemplo, com o perfil fenotípico, até onde sei, não existe um estudo empírico que explore as percepções das pessoas. [D06] – Reino Unido, Entidade de supervisão/regulação

Não obstante consciente que a antecipação de problemas futuros não constitui uma tarefa fácil, o entrevistado seguinte, formado em direito, sublinha a utilidade e importância de obter algumas percepções éticas prévias acerca da potencial aplicação destas tecnologias. Reitera que esta necessidade se torna ainda mais premente quando em questão está a aplicabilidade de instrumentos que vão limitar ou constranger as liberdades de determinados indivíduos:

Avaliar o futuro é bastante difícil. Não é muito fácil prever o que vai acontecer, mas essa percepção ética deve existir antes de se aplicar determinadas tecnologias, especialmente na esfera criminal em que a liberdade ou as liberdades de determinadas pessoas podem ser limitadas ou infringidas. Há uma enorme necessidade de precaução. [G07] – Polónia, Organização não governamental/direitos humanos

O presente tópico explorou o *momentum* de controvérsia associado à construção de potenciais futuros das tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal, analisando os processos de negociação e de deliberação ética e social (Wienroth, 2018a) mobilizados pelos grupos de profissionais entrevistados. A análise apresentada problematizou os futuros controversos destas tecnologias a partir 3 eixos analíticos: a robustez e a construção de fronteiras científicas; as (in)visibilidades das tecnologias de inferência fenotípica; e a relação da homeostasia e da controvérsia na projeção de futuros.

O primeiro eixo analisou o carácter controverso do futuro a partir das reflexões partilhadas em torno da robustez dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica e da identificação um conjunto diverso de estilos retóricos de demarcação hierárquica, profissional e científica. Em Portugal, a problematização dos profissionais da genética forense em torno da falta de robustez, de confiabilidade e de segurança das tecnologias de inferência fenotípica revela tensões que resultam, por um lado, da sua grande conexão com o uso de metodologias forenses mais tradicionais e, simultaneamente, algum conservadorismo relativamente ao papel e utilidade destas novas ferramentas na investigação criminal. Denunciando sobretudo a falta de objetividade e de confiabilidade dos resultados produzidos, o modo como abordam a falta de robustez não só espelha comparações várias com os resultados das metodologias forenses tradicionais, como

tende a focar-se no papel do DNA, enquanto prova forense, no sistema de justiça criminal. Remetem, assim, para segundo plano uma reflexão crítica sobre a robustez das tecnologias de inferência fenotípica à luz daquilo que são as suas especificidades. Por outro lado, dada a proximidade com os processos de produção científica e o nível de conhecimento técnico aprofundado que detêm, estes profissionais reconhecem algumas incertezas e fragilidades (Brown & Michael, 2003, p. 12) associadas à (potencial) aplicação destas tecnologias na investigação criminal. Destacando o caráter prematuro do seu desenvolvimento e a falta de validação e robustez científica, sublinham que estas tecnologias apenas permitem obter correlações estatísticas, não existindo uma relação de causalidade entre as características inferidas e os diferentes contextos populacionais e geográficos à escala global (Buchanan et al., 2018; Staubach et al., 2017). No Reino Unido, por sua vez, os entrevistados assumem uma perspetiva crítica em torno da robustez das tecnologias de inferência fenotípica. Dada a representação estatística e probabilística dos dados, os profissionais da genética forense aludem para a necessidade de articular esforços adicionais na análise e compreensão da incerteza dos resultados que estas tecnologias produzem. Abordam a robustez aludindo sobretudo para questões de confiabilidade, de segurança e do poder estatístico dos dados, traduzindo uma perspetiva que considera não só os riscos de potenciais maus usos, mas também os potenciais impactos para as ciências forenses associados à utilização de tecnologias pouco robustas. Ainda no Reino Unido, debruçando-se sobre o caráter probabilístico dos resultados, os profissionais de órgãos de investigação criminal receiam os potenciais impactos e riscos associados ao uso destas tecnologias. Sublinham sobretudo o caráter parcelar e genérico das informações produzidas acerca dos suspeitos (Scudder et al., 2018a; Wienroth, 2018a), as dificuldades em avaliar as margens de erro dos resultados apresentados (Staubach et al., 2017) e a necessidade de articulação com outras ferramentas de investigação criminal. Já na Polónia, não obstante considerarem a falta de confiabilidade e robustez dos resultados produzidos, os profissionais da genética forense projetam os futuros das tecnologias de inferência fenotípica enquanto inteligência, restrita à fase de investigação criminal. Esta projeção de futuros, conforme já referido, constitui um mecanismo dos profissionais da genética forense mobilizado para proteger a autonomia das suas práticas profissionais e, ao mesmo tempo, demarcar de fronteiras simbólicas relativamente aos usos e responsabilidades associadas à sua aplicação na investigação criminal (Gieryn, 1983, p. 789). Por fim, na Alemanha, a robustez das tecnologias de inferência fenotípica surge problematizada por profissionais de organizações não

governamentais/direitos humanos que aludem para o caráter subjetivo e pouco transparente dos processos de construção das bases de dados populacionais das quais estas tecnologias dependem.

A análise dos futuros controversos das tecnologias de inferência fenotípica permitiu assim, num segundo momento, identificar mecanismos de construção de fronteiras científicas e um conjunto de tensões relacionadas com as dinâmicas de poder que existem na ciência (Albert et al., 2009; Vuolanto, 2015). A sua compreensão desdobrou-se nos seguintes pontos: trabalho de fronteira com o setor privado; trabalho de fronteira com o direito e o sistema de justiça criminal; trabalho de fronteira entre a ciência e o trabalho policial; e o papel da educação. Mais do que atender às diferenças e semelhanças entre os diferentes países, a análise destes pontos permitiu compreender as especificidades das culturas epistémicas (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016) dos grupos de profissionais entrevistados.

A análise das visões dos entrevistados acerca do trabalho de empresas privadas que comercializam serviços resultantes da aplicação de tecnologias de inferência fenotípica revelou sentimentos de desconfiança que perpassam o campo da genética forense. Isto é, transpõe uma visão partilhada pelos restantes grupos de profissionais dos 5 contextos nacionais. A qualidade e validade do trabalho desenvolvido e comercializado no setor privado são avaliadas pelos entrevistados como práticas de má ciência (Gieryn, 1983). Na medida em que a comercialização privada destas tecnologias surgiu no contexto dos EUA, esta avaliação reflete simultaneamente uma perspetiva eurocêntrica do que constituem boas e más práticas científicas. Por outro lado, reflete uma visão que utiliza como referencial os critérios que caracterizam o modo de produzir ciência dos institutos e laboratórios públicos. A este respeito destacam-se sobretudo os seguintes critérios: bibliométricos, destacando a ausência de publicações em revistas científicas sob um regime de revisão de pares; questões de propriedade dos dados e a sua (in)disponibilização em sistemas de acesso aberto; falta de transparência e de validação científica. Por fim, a par destes critérios, caracterizando o setor privado como fortemente moldado por um excessivo entusiasmo, promessas inflacionadas e narrativas utópicas (R. Williams & Wienroth, 2014a, pp. 14–15), os entrevistados projetam uma visão de ciência segura que considera a canalização do monopólio (Gieryn, 1983) do desenvolvimento destas tecnologias para os institutos e laboratórios públicos.

Expondo as expectativas e racionalidades características de cada cultura epistémica (Knorr-Cetina, 1999; Kruse, 2016) e a importância que o poder e o prestígio representam

nos papéis sociais desempenhados pelos diferentes grupos de profissionais, o segundo ponto apresentou uma análise em torno das demarcações simbólicas com o direito e com o sistema de justiça criminal. A compreensão destas demarcações revelou uma homogeneidade interna em determinados grupos de profissionais. Isto é, tanto os profissionais que operam no campo do direito, como os profissionais da genética forense atribuem centralidade ao papel que a sua disciplina ocupa no sistema de justiça criminal, reclamando um estatuto de superioridade simbólica. Para se demarcar de outros atores e ramos disciplinares, os profissionais da genética forense mobilizam estratégias diversas: acusam a esfera do direito de sobrevalorizar questões relacionadas com a privacidade dos dados genéticos e a compressão de direitos humanos; complexificam, em determinadas situações, as análises forenses de modo a valorizar o seu papel e manter o estatuto de poder; reiteram a centralidade da genética forense em todo o processo da investigação criminal, transpondo a ideia de que o próprio perito se transforma numa testemunha pericial.

A análise do trabalho de fronteira entre a ciência e o trabalho policial evidenciou, uma vez mais, uma homogeneidade interna transversal às visões dos profissionais da genética forense dos 5 países. Procurando demarcar-se do trabalho policial, as narrativas dos profissionais da genética apresentam ligações com a ecologia de futuros em que as tecnologias de inferência fenotípica são projetadas atendendo, quer à construção de regimes de excecionalidade, quer à retórica da inteligência criminal. Ao mesmo tempo que alteram a relação do geneticista forense com os resultados periciais, as visões destes profissionais concentram na polícia as responsabilidades de interpretação, avaliação da pertinência e deliberação das implicações éticas e sociais associadas à utilização dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica. Protegem, a autonomia e o seu trabalho (Gieryn, 1983, p. 789), instrumentalizando-o como trabalho laboratorial. Assim, demarcam-se e desresponsabilizam-se de tudo o que extravase os limites do trabalho técnico, sublinhando a infalibilidade do DNA, por oposição, à falibilidade humana, isto é, não técnica. Por outro lado, atendendo à rutura que as tecnologias de inferência fenotípica provocam nos imaginários de objetividade e infalibilidade das ciências forenses, membros de empresas privadas e de entidades de supervisão/regulação, no Reino Unido, aludem para a necessidade de gerir com cuidado as expectativas projetadas, dada a sua influência nas representações sociais de membros das forças policiais. Sublinham sobretudo o desafio de transmitir à polícia que os resultados destas tecnologias não traduzem certezas e previsões precisas, podendo conferir suspeição criminal sob

indivíduos e grupos populacionais inocentes e, conseqüentemente, conduzir a investigação criminal por caminhos errados.

Central nas narrativas dos profissionais da genética forense, a educação constitui o último ponto abordado na análise do primeiro eixo analítico. Ao mesmo tempo que concentram na genética forense a responsabilidade e o papel de expandir o monopólio do seu conhecimento especializado (Gieryn, 1983), educando de forma continuada profissionais de outras áreas, os entrevistados sublinham também a obrigação dos profissionais do sistema de justiça criminal em procurar ofertas formativas nestes campos. Não obstante remeterem para uma responsabilidade dupla na procura de formação e conhecimento especializado, a problematização da educação confere às ciências forenses uma posição de soberania. Numa visão ampla do papel da educação, os entrevistados referem ainda a necessidade de criar estratégias políticas de discussão pública em relação às potencialidades, limitações, uso e alcance das tecnologias genéticas na investigação criminal.

O segundo eixo de análise dos futuros controversos apresentou uma reflexão em torno das (in)visibilidades das tecnologias de inferência fenotípica explorando, por um lado, os sentidos atribuídos pelos entrevistados à privacidade dos dados genéticos e, por outro, as interrelações da invocação racial e étnica com o modelo de coletivização da suspeição criminal. Resgatando da (in)visibilidade o debate sobre a privacidade dos dados genéticos, destacaram-se essencialmente dois tipos de leitura: o primeiro remete para uma conceção ampla que reflete sobre os desafios éticos e sociais resultantes da ampliação dos instrumentos de vigilância genética; o segundo compreende sobretudo as metamorfoses da ética, provocadas pela depleção das fronteiras legais, e aos seus efeitos nos sentidos atribuídos à privacidade dos dados genéticos.

Não obstante subentenderem a necessidade e pertinência de investir em processos públicos de deliberação ética, em Portugal os professores universitários/investigadores apresentam visões contrastantes acerca do equilíbrio entre direitos coletivos e liberdades individuais. Assim, se alguns compreendem que a perda de direitos e liberdades constitui um custo da manutenção da ordem e segurança públicas, outros são os que consideram que sua a compressão entra em choque profundo com determinados valores humanos. Complementarmente, atentando ao potencial informativo passível de extrair do DNA, sublinham ainda a necessidade de clarificar o destino das amostras biológicas após a sua utilização na investigação criminal. Em Portugal, também os profissionais a trabalhar em entidades de supervisão/regulação abordam a importância de manter o equilíbrio entre

direitos coletivos e liberdades individuais, sublinhando a necessidade de ampliar os processos de deliberação ética em torno das vantagens e desvantagens associadas ao uso destas ferramentas. No Reino Unido, por sua vez, o mesmo grupo de profissionais problematiza criticamente o potencial informativo contido no DNA e a ampliação da sua leitura através das tecnologias de inferência fenotípica. A este respeito referem o risco da inferência de informações médicas, consideradas privadas. Deste modo, compreendem a urgência de clarificar o destino atribuído às amostras de DNA posteriormente ao seu uso e de ampliar ao público os processos de deliberação ética em torno da utilização (presente e futura) dos dados genéticos.

Aludindo para outras dimensões de análise, nomeadamente o aumento da visibilidade das diferenças raciais e étnicas, potenciado pelo uso de tecnologias de inferência fenotípica, na Polónia, também os profissionais de organizações não governamentais/direitos humanos apresentam um posicionamento crítico sobre a retenção de amostras de DNA. Reiterando a necessidade de ampliar os debates atuais em torno dos seus impactos, sublinham o papel destas tecnologias no reforço de retóricas de governabilidade (Ericson & Haggerty, 1997; Foucault, 2003), vigilância e controlo de determinadas populações (R. Williams, 2010). Por fim, não obstante os diferentes contextos nacionais, os sentidos atribuídos pelos profissionais da genética forense em torno da privacidade dos dados genéticos dão conta de leituras semelhantes.

Argumentando que é ilusório falar sobre privacidade nas sociedades atuais, na Polónia, estes profissionais revelam uma postura de minimalismo genómico (R. Williams & Johnson, 2004b) que procura neutralizar as preocupações em torno da privacidade dos dados genéticos. Já no Reino Unido, contestando o carácter privado das características externamente visíveis, as visões destes profissionais dão conta de um debate emergente que antevê metamorfoses várias nas fronteiras éticas que regulam o olhar forense sobre o DNA. Assumindo igualmente uma postura de minimalismo genómico, que nega e procura diminuir a legitimidade dos debates sobre a privacidade dos dados genéticos (R. Williams & Johnson, 2004b), a análise das suas visões faz antever o surgimento de novas fronteiras éticas onde o que é visível não é considerado sensível sob o ponto de vista da ética. Por fim, em Portugal, para além das visões já referidas, os profissionais da genética forense sublinham a necessidade de criar regulações legais específicas, acautelando outros usos para além dos que motivaram a sua recolha inicial. Preservando o carácter privado dos dados genéticos, posicionam-se em favor da destruição das amostras de DNA.

O segundo eixo analítico explorou ainda as interrelações da invocação racial e étnica com o modelo de coletivização da suspeição criminal que caracteriza o modo de operar das tecnologias de inferência fenotípica. A este respeito, na Polónia, os profissionais da genética forense procuram neutralizar as referências às relações da genética e da raça, ignorando o potencial que estas tecnologias apresentam na (re)configuração do controlo, vigilância e suspeição sobre populações minoritárias. Por oposição, no Reino Unido, os profissionais da genética forense refletem sobre o carácter problemático e eticamente sensível dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica. Realçam que a incerteza e a formulação probabilística dos resultados não só traduzem informações muito amplas, como conferem uma maior visibilidade, no contexto da investigação criminal, às minorias étnicas e raciais. Sob este prisma, consentem que a sua aplicação pode acentuar a discriminação, estigmatização e práticas racistas sobre determinadas comunidades populacionais.

Em Portugal as visões dos profissionais da genética forense em torno da invocação racial e étnica revelam várias tensões e contradições. Não obstante tentarem demarcar-se do conceito de raça, rejeitando qualquer associação entre este e a perícia forense, as suas visões revelam um uso discursivo e material, incluindo no decorrer das suas práticas profissionais, da raça e da etnia (Skinner, 2018b). Se por um lado rejeitam as relações da raça e da genética, por outro lado recorrem a mecanismos de comparação direta entre os resultados das tecnologias de inferência fenotípica e os relatos de testemunhas oculares para defender o carácter não problemático da inferência de características raciais. Tais visões perpetuam o uso (in)visível destas categorias no campo forense e criminal. Ao mesmo tempo, o modo como problematizam a influência do presente, do passado e do futuro, nas suas projeções e deliberações éticas, torna visível um reconhecimento da importância e peso do passado histórico de alguns países. Referem, assim, alguns desafios sociais e políticos, exponenciais sobretudo em contextos marcados pela ditadura, eugenismo e colonialismo, da aplicação destas ferramentas, nomeadamente a suspeição de pessoas inocentes e o acentuar da criminalização e vulnerabilidade de determinados grupos populacionais minoritários.

Tal como em Portugal, também na Alemanha a análise da (in)visibilização da raça e da etnia revelou tensões e visões contraditórias. A compreensão desta problemática encontrou maior riqueza analítica na ecologia de futuros, projetada por profissionais genética forense, onde estes comparam os resultados das tecnologias de inferência fenotípica com o uso de testemunhas oculares no sistema de justiça criminal. Fazem-no,

por um lado, defendendo o maior rigor e cientificidade dos resultados das tecnologias genéticas e, por outro lado, reforçando objetividade e permeabilidade das ciências forenses à raça e à racialização. Contudo, ao problematizar o peso histórico associado ao uso de categorias de diferenciação racial na Alemanha, o caráter obscuro e controverso que envolve a raça revela-se, na medida em que os entrevistados partilham os seus receios que o uso destas tecnologias contribua para um reforço de estereótipos racializados sobre determinados grupos populacionais. Por fim, também nos Países Baixos os profissionais da genética forense procuram distanciar-se discursivamente de conceitos raciais. Contudo, o modo intrincado com que relacionam discursivamente as categorias de diferença e a ascendência geográfica de determinadas populações conflui, não mais do que, numa racialização da geografia do genoma humano (Fujimura & Rajagopalan, 2011, p. 17). Por outro lado, não obstante colocarem a ênfase na má comunicação dos resultados destas tecnologias, os entrevistados reconhecem um potencial efeito de discriminação e estigmatização associado a determinados grupos populacionais. Por fim, destacam-se as reações de surpresa e os receios que estes entrevistados partilharam face ao avanço da Alemanha em regular a aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal, também elas reveladores da presença e materialização da raça nos mais diversos domínios: científico, político, social, ético e cultural.

Transpondo uma perspetiva crítica sobre a ecologia que reforça os futuros das tecnologias de inferência fenotípica enquanto inteligência criminal, no Reino Unido, os profissionais de entidades de supervisão/regulação problematizam a natureza ampla, incerta e probabilística dos resultados destas tecnologias. Já em Portugal, o mesmo grupo de profissionais assume posturas contrastantes. Ora sensível aos riscos destas tecnologias potenciarem discursos xenófobos e racistas sobre determinados grupos populacionais, ora acrítica face ao potencial de estigmatização dessas mesmas populações.

No contexto da Polónia, os profissionais de organizações não governamentais/direitos humanos problematizam o risco de mau uso dos dados por parte das polícias e os efeitos subsequentes, discriminatórios e socialmente excludentes, sobre determinados grupos populacionais e/ou minorias étnicas. Numa abordagem crítica (Wienroth et al., 2014) à ecologia de futuros das tecnologias de inferência fenotípica enquanto inteligência criminal, no Reino Unido, as visões destes profissionais sublinham sobretudo o maior poder discriminatório das tecnologias forenses tradicionais e a necessidade de deliberação dos desafios éticos em torno da aplicação da inferência fenotípica. Também na Alemanha, legisladores e profissionais de organizações não

governamentais/direitos humanos assumem uma perspectiva crítica em torno do peso e potenciais impactos destas tecnologias sobre os “outros fenotípicos” (M’charek et al., 2014b) em determinados contextos populacionais. Nomeadamente o aumento da sua vulnerabilidade à suspeição policial, à discriminação social e ao racismo. Tais elementos constituem (re)configurações de cenários que potenciam e reforçam a sua criminalização.

Ao mesmo tempo que compreendem o carácter sensível associado ao passado e à história do país, na Alemanha, os professores universitários/investigadores, sublinham que a memória e as emoções que o passado invoca no presente, constituem um obstáculo à concretização de um debate cada vez mais premente em torno das relações e do papel da genómica no estudo das diferenças genéticas entre populações. Já em Portugal, o mesmo grupo de profissionais apresenta visões contrastantes entre si. Por um lado, alguns destes profissionais incorporam uma retórica que invisibiliza a invocação da raça enquanto instrumento científico e os seus efeitos num elevado número de pessoas inocentes que são visadas no processo de coletivização de suspeição. Por outro lado, outros reconhecem que a falta de robustez e o modelo de construção de suspeição das tecnologias de inferência fenotípica potencia efeitos discriminatórios e socialmente excludentes sobre determinados grupos populacionais e/ou minorias étnicas, acentuando os riscos de condenação de pessoas inocentes. Por último, tanto problematizam o reforço que estas tecnologias potenciam nos imaginários de criminalidade e perigosidade associados a determinados grupos populacionais, como materializam discursivamente essas mesmas representações. Por fim, também a articulação que os profissionais de empresas privadas, no Reino Unido, fazem entre o poder diferenciador dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica e o passado histórico de alguns países materializa a presença e as relações da raça com diferentes domínios: científico, político, social, ético e cultural.

O último eixo de análise remeteu, por um lado para a importância do alcance de um equilíbrio dinâmico (homeostasia) que permite projetar de um modo estável os futuros das tecnologias de inferência fenotípica e, por outro lado, para a sua relação com a controvérsia. A procura de referenciais que permitam construir visões alternativas de futuro é mencionada por vários profissionais, de diferentes países⁴⁵, que reforçam a

45 Nomeadamente, geneticistas forenses na Polónia e membros de organizações não governamentais/direitos humanos na Polónia e no Reino Unido.

necessidade de criar sistemas de supervisão, a obrigação ética e a importância de aprender ‘lições’ com as experiências do passado, integrando-as na projeção de futuros no presente (Brown & Michael, 2003, p. 4). Compreendendo os desafios destas dinâmicas, vários entrevistados sublinham a necessidade de envolver membros da sociedade civil em processos de deliberação em torno de potenciais alterações no campo forense. Não obstante se considerar, conforme descrevem os profissionais da genética forense dos Países Baixos, que nalguns contextos a sociedade civil se encontra bem informada e relativamente próxima do que se passa no campo da genética forense, outros são os que configuram uma realidade diferente. O alcance da homeostasia, isto é, de um equilíbrio dos elementos controversos que impedem o alcance de um futuro promissor, é retratado nas visões de profissionais da genética forense em Portugal e no Reino Unido e de professores universitários/investigadores em Portugal como dependente de um maior envolvimento com a sociedade civil. Este envolvimento traduz uma reflexão dos entrevistados em torno das potencialidades associadas à adoção de práticas de governação antecipada em torno da aplicação de tecnologias de inferência fenotípica. Consequentemente, pode permitir uma neutralização das questões controversas que no momento presente impedem o alcance de um futuro promissor.

Considerações finais

Nestas páginas faz-se um balanço do percurso percorrido ao longo deste estudo. Tal significa elaborar uma síntese dos resultados, confrontando-os com os objetivos delineados, apresentar conclusões, refletir sobre os impactos do conhecimento produzido e sugerir pistas para uma agenda de investigação futura.

Este estudo procurou explorar a complexa teia de relações entre o desenvolvimento de tecnologias de inferência fenotípica e os mecanismos institucionais de vigilância, controlo e categorização de populações suspeitas. Partindo deste objetivo, almejou dar inteligibilidade às seguintes questões: De que forma tecnologias genéticas forenses como as de inferência fenotípica (re)configuram processos de construção de suspeição criminal? Que controvérsias e expectativas se desenvolvem em torno destas tecnologias?

Partindo da lente teórico-concetual da sociologia das expectativas, e explorando a imaginação em torno dos futuros tecnológicos, esta tese convoca, num exercício de contínua interação, diferentes configurações do presente, do passado e do futuro.

Procurando captar os sentidos e significados ilustrativos da diversidade de expectativas e controvérsias sobre a (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal, este estudo adotou uma abordagem metodológica do tipo qualitativo. Elegendo como principal técnica de recolha de dados a realização de entrevistas, este estudo seguiu os princípios da *grounded theory* (Charmaz, 2009; Strauss & Corbin, 1990). Tal abordagem possibilitou o contacto com uma riqueza analítica que permitiu ir além de uma compreensão mais exploratória em torno dos riscos e dos benefícios associados à (potencial) aplicação desta inovação tecnológica na esfera da investigação criminal.

Na medida em que convoca um objeto de estudo que cruza os domínios da ciência e da biologia com o campo da investigação criminal, este estudo procurou ampliar o olhar analítico, integrando as visões de um grupo mais amplo e heterogéneo de profissionais. Deste modo, a pesquisa articulou uma análise das visões macro e micro e das controvérsias sobre a (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal. A um nível macro, integrou as visões de operacionais de investigação criminal transnacional. Isto é, atores que não detendo um conhecimento aprofundado sobre as tecnologias de inferência fenotípica se encontram ativamente envolvidos no desenvolvimento de estratégias pan-europeias de governabilidade do

crime. A um nível micro, incorporou as visões de um grupo diversificado de atores de 5 países diferentes – Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Polónia e Alemanha – cujas atividades profissionais apresentam alguma relação com as tecnologias de inferência fenotípica – geneticistas forenses, membros de órgãos de investigação criminal, de entidades de supervisão/regulação, de organizações não governamentais/direitos humanos, de empresas privadas, de meios de comunicação social, legisladores e professores universitários/investigadores. Desta abordagem emergiram 3 grandes eixos conceituais: a depleção das fronteiras, uma ecologia de futuros possíveis e os futuros controversos.

Não obstante vivermos numa era em que um dos pilares da governabilidade do crime converge na expansão e procura de novas soluções tecnológicas, este estudo expõe, quer a estagnação, quer a existência de cenários legais ambíguos em vários países da EU face à (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal. Procurando captar o efeito que esta inovação tecnológica provoca nos sentidos atribuídos pelos entrevistados às fronteiras no *momentum* de controvérsias científicas, esta tese propõe o conceito de depleção das fronteiras. O efeito de depleção traduz um *continuum* que tanto pode expressar a mutação e permeabilidade das fronteiras face às múltiplas interpretações e atribuições de sentido que lhes são conferidas, como conduzir a um esvaziamento total do seu sentido. Tal esvaziamento confere às fronteiras (atuais) uma existência ambivalente e, por vezes, artificial. Este estudo revela também que o efeito de depleção das fronteiras potencia metamorfoses nas ponderações éticas sobre o uso de novas ferramentas tecnológicas. No que diz respeito ao questionamento ético em torno da inferência fenotípica, a análise das narrativas revelou uma potencial substituição da atual fronteira ética que regula o uso do DNA em torno das zonas não codificantes. A este respeito, dada a existência de visões coletivas (Konrad, 2006) em torno do carácter não sensível sob o ponto de vista da ética, a inferência genética de características externamente visíveis surge enunciada como a sua potencial substituta.

Compreendendo os processos pelos quais diferentes possibilidades de futuro se constroem, esta tese mobiliza o conceito de ecologia de futuros possíveis (Michael, 2017, p. 521), operacionalizando-o às múltiplas possibilidades com que estes vão sendo esboçados pelos entrevistados. Os futuros das tecnologias de inferência fenotípica são projetados em torno de dois contextos de investigação: científica e criminal. Dado que, no momento presente, todas as possibilidades de futuro se encontram ainda em aberto, a sua problematização no contexto de investigação científica remete ainda para uma fase

de estímulo e de incubação de (potenciais) futuros. Já no contexto de investigação criminal, a ecologia de futuros das tecnologias de inferência fenotípica segue diferentes padrões e racionalidades.

A projeção da (potencial) utilização dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica por via da comparação com os relatos de testemunhas oculares, convoca visões que remetem para a objetividade, imutabilidade, imparcialidade e maior fiabilidade do DNA, por oposição à mutabilidade e pouca fiabilidade dos relatos de testemunhas oculares. Dentro desta ecologia, maioritariamente projetada por profissionais da genética forense, transpondo imaginários de fiabilidade e segurança, são narrados casos criminais em que a aplicação da inferência fenotípica permitiu (in)validar e atribuir (in)verdade a relatos de testemunhas oculares. Representa, deste modo, uma construção retórica que visa simultaneamente neutralizar o debate em torno da proteção dos dados genéticos e desconstruir o estatuto especial das tecnologias genéticas. Por fim, não obstante não questionarem a premissa da imutabilidade, dentro do mesmo grupo de profissionais coexistem perspetivas críticas desta retórica que salientam sobretudo a mutabilidade das características físicas que estas tecnologias permitem inferir.

A construção de espaços éticos seguros (Samuel & Prainsack, 2018a, p. 12) a partir da formulação de diferentes regimes de excecionalidade conflui numa outra ecologia de futuros possíveis. Este estudo revelou que a construção de excecionalidade constitui um mecanismo mobilizado para legitimar a aplicação de tecnologias de inferência fenotípica. Se por um lado, na visão dos profissionais da genética forense, a construção de excecionalidade justifica um enfraquecimento das fronteiras existentes, encaminhando-as gradualmente para um estado de depleção; por outro lado, na visão de membros de órgãos de investigação criminal as fronteiras éticas são compreendidas a partir de uma configuração fluída. Esta atende por um lado, aos benefícios sociais associados à resolução de casos criminais e, por outro lado, ao enquadramento da amostra de DNA analisada. Ou seja, ponderando se esta pertence a um suspeito ou a uma vítima. Por fim, não obstante apresentarem uma visão pouco reiterada, sublinhando que o uso destas tecnologias ou é cientificamente aceite, ou rejeitado, alguns profissionais desconstroem o carácter excecional com que os futuros das tecnologias de inferência fenotípica são, nesta ecologia, projetados.

Por fim, adotando um modelo de construção de suspeição criminal que opera por via da coletivização, o uso da inferência fenotípica enquanto inteligência conflui numa outra ecologia de futuros possíveis. Não obstante sublinharem o papel dos métodos

tradicionais, a retórica da inteligência criminal (Liu et al., 2013; Scudder et al., 2019; Walsh, Lindenbergh, et al., 2011) emerge de uma forma mais predominante nos profissionais da genética forense. Problematizando o seu uso na fase de investigação policial, esta ecologia traduz um imaginário forense onde os resultados das tecnologias de inferência fenotípica surgem valorizados por uma lógica cumulativa e especulativa. Isto é, reiterando o seu potencial para gerar novas pistas e maximizar os recursos existentes. Revelando o seu caráter híbrido e a existência de visões controversas, um grupo mais reduzido destes profissionais explora esta ecologia de futuros aludindo para uma visão não determinística sob o ponto de vista da genética. Esta visão problematiza não só as assimetrias entre genótipos e fenótipos, mas também a agência que os indivíduos têm para alterar diversas características de aparência física. Por sua vez, as visões projetadas por membros de órgãos de investigação criminal concentram-se no caráter promissor da (re)criação da imagem visual dos suspeitos criminais. Ao medir a utilidade dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica a partir do (potencial) poder diferenciador dos resultados num dado contexto populacional e/ou geográfico, estes entrevistados conjuntam uma visão em que o aumento das visibilidades raciais e/ou diferenças étnicas, característico deste modelo de construção de suspeição, é apreendido de forma positiva.

Seguindo um padrão de temporalidade comum nos processos de desenvolvimento e inovação tecnológica – os ciclos de esperança e de desilusão (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Harro Van Lente, 2012) –, este estudo deparou-se ainda com narrativas circulares que oscilam entre estados de excessivo entusiasmo, estabelecendo pontes com o que se considera ser um posterior e inevitável encontro com a desilusão (Gardner et al., 2015, p. 1003). Maioritariamente construídas por profissionais da genética forense, estas narrativas permitiram compreender as interrelações entre as especificidades dos contextos históricos, sociopolíticos, científicos e legais e as diferentes visões de futuro projetadas.

A projeção de futuros das tecnologias de inferência fenotípica surge neste estudo caracterizada sobretudo pela existência de expectativas coletivas (Konrad, 2006) positivas e abrangentes (Harro Van Lente, 2012, p. 772) que dão conta da mudança e (potencial) impacto que estes instrumentos podem provocar numa escala temporal extensa (Michael, 2017, p. 511). Contudo, não obstante a consciência manifesta pelos entrevistados acerca da necessidade de criar consensos coletivos e atenuar as controvérsias existentes – ampliando os processos de deliberação ética e a antecipação de

problemas a outros públicos (Guston, 2014; Wienroth, 2018a) –, persistem inúmeras tensões e demarcações simbólicas de poder (Vuolanto, 2015, 2017) e autoridade (Gieryn, 1983) que resultam da centralidade e singularidade com que cada um percebe os seus domínios científico-profissionais.

O último eixo conceitual que este estudo apresenta diz respeito aos futuros controversos. Isto é, às considerações e aos processos de negociação e de deliberação ética e social (Wienroth, 2018a) em torno dos riscos, das controvérsias, das ameaças e das potencialidades atribuídas às tecnologias de inferência fenotípica. A compreensão deste eixo centrou-se na problematização de duas importantes dimensões. Por um lado, a robustez e a construção de fronteiras científicas e, por outro lado, o que se denominou pelas (in)visibilidades das tecnologias de inferência fenotípica.

Este estudo dá conta de uma problematização, transversal a todos os profissionais entrevistados, em torno da falta de robustez, objetividade, confiabilidade e segurança dos resultados das tecnologias de inferência fenotípica. A este respeito destaca-se sobretudo o carácter parcelar e genérico das informações produzidas acerca dos suspeitos (Scudder et al., 2018a; Wienroth, 2018a), as dificuldades em avaliar as margens de erro dos resultados apresentados (Staubach et al., 2017) e a necessidade de articulação com outras ferramentas de investigação criminal. Contudo, captando as especificidades das visões dos profissionais da genética forense, o estudo expõe como estes recorrem à comparação dos resultados destas tecnologias com os relatos de testemunhas oculares para enfatizar a margem de erro inferior dos resultados destas tecnologias e neutralizar as preocupações sobre a confiança atribuída aos resultados obtidos. Por fim, as incertezas e ambiguidades geradas pela falta de robustez dos resultados destas tecnologias são incorporadas pelos membros de órgãos de investigação criminal através de uma perspetiva crítica face à sua potencial aplicação.

Compreendendo os sentidos e significados com que profissionais de diferentes culturas epistémicas (Albert et al., 2009; Knorr-Cetina, 1999) demarcam e contestam o trabalho uns dos outros, a análise dos futuros controversos identificou diversos mecanismos de construção de fronteiras científicas e tensões relacionadas com as dinâmicas de poder que existem na ciência (Albert et al., 2009; Vuolanto, 2015). Estas traduzem-se e materializam-se na construção de trabalho de fronteira (Gieryn, 1983) com o setor privado, entre o direito e o sistema de justiça criminal e entre a ciência e o trabalho policial. Utilizando como referenciais critérios que caracterizam o modo de produzir ciência dos institutos e laboratórios públicos, a qualidade e validade do trabalho

desenvolvido e comercializado no setor privado, mobilizando técnicas forenses de inferência fenotípica, são avaliadas e classificadas de modo negativo, como práticas de ‘má ciência’ (*idem*). Entre o campo do direito e o sistema de justiça criminal, este estudo revela tensões que resultam da centralidade que os profissionais dos diferentes campos atribuem à sua disciplina e ao seu papel, reclamando um estatuto de superioridade simbólica. Entre a ciência e o trabalho policial foram também reveladas tensões relacionadas com a (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica. Concentrando na polícia as responsabilidades de interpretação, avaliação da pertinência, deliberação das implicações éticas e sociais associadas à utilização dos resultados e também a procura de formação e conhecimento especializados, os profissionais da genética forense protegem a autonomia e o seu trabalho (Gieryn, 1983, p. 789), instrumentalizando-o ao contexto do laboratório. Ao mesmo tempo que se demarcam e desresponsabilizam de tudo o que extravasa os limites do trabalho técnico, atribuem responsabilidades às polícias sobre os potenciais usos dos resultados obtidos por via da utilização destas ferramentas no contexto de investigação criminal.

Por fim, partindo de uma análise das potenciais ameaças e das vulnerabilidades sociais atribuídas ao uso destas tecnologias, este estudo resgata da (in)visibilidade o debate em torno da raça e da privacidade dos dados genéticos. A análise das expectativas e controvérsias associadas à (potencial) aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal destacou sobretudo 3 tipos de leitura em relação à privacidade dos dados genéticos: a primeira remete para a existência de uma conceção ampla sobre os desafios éticos e sociais resultantes da ampliação dos instrumentos de vigilância genética; a segunda compreende sobretudo as metamorfoses da ética, provocadas pela depleção das fronteiras legais e os seus efeitos nos sentidos atribuídos à privacidade dos dados genéticos; por fim, a terceira dá conta da mobilização de instrumentos que procuram construir idoneidade e reforçar a objetividade profissional, neutralizando, simultaneamente, questões sobre a privacidade dos dados genéticos que o (potencial) uso destas tecnologias levanta.

A compreensão do carácter controverso dos futuros das tecnologias de inferência fenotípica permitiu ampliar a análise da ecologia de futuros associada à retórica da inteligência, problematizando as interrelações da invocação racial e étnica com o modelo de coletivização da suspeição criminal. A análise da (in)visibilização da raça e da etnia revelou tensões e visões contraditórias.

Não obstante procurarem demarcar-se do conceito de raça, rejeitando qualquer associação entre este e a perícia forense, as visões dos profissionais da genética forense revelaram um uso discursivo e material destas categorias, incluindo no decorrer das suas práticas profissionais (Skinner, 2018b). Ao mesmo tempo que rejeitam as interrelações da raça e da genética, estes profissionais recorrem a mecanismos de comparação direta entre os resultados das tecnologias de inferência fenotípica e os relatos de testemunhas oculares, defendendo o caráter não problemático da inferência de características raciais. Fazem-no, por um lado, defendendo o maior rigor e cientificidade dos resultados das tecnologias genéticas e, por outro lado, reforçando a objetividade e permeabilidade das ciências forenses à raça e à racialização. Simultaneamente, partilham visões nas quais espelham os seus receios face a um potencial reforço, potenciado pelo uso destas tecnologias, de estereótipos racializados sobre determinados grupos populacionais, sobretudo em contextos, como a Alemanha, marcados por um passado histórico associado ao uso hegemónico de categorias de diferenciação racial.

As visões dos profissionais da genética forense são, deste modo, particularmente reveladoras do caráter obscuro e instável da raça (Fujimura & Rajagopalan, 2011, p. 21) e da sua ausência presente (M'charek et al., 2014a) na ciência e na sociedade. Sob o olhar sociológico, a perpetuação destas práticas científicas, oculta mais do que aquilo que revela. Ao recorrer a diferentes taxonomias que procuram diluir a conotação racial, o uso das tecnologias de inferência fenotípica acrescenta a estas dimensões o desafio da transferência de responsabilidades de leitura e interpretação dos resultados produzidos da orla da genética para a orla da polícia. Isto é, de um grupo de profissionais especializado e informado acerca dos procedimentos científicos que estão na base do desenvolvimento destas tecnologias – nomeadamente, bases de dados populacionais construídas ao longo dos anos recorrendo a critérios subjetivos, muito pouco homogéneos e transparentes –, para um grupo de profissionais que pode desconhecer estes processos e/ou não se encontrar (ainda) preparado e/ou informado para lidar com os desafios que a aplicação destes instrumentos envolve. A distinção de populações por via da diferenciação de continentes ou grupos populacionais pode, assim, fomentar não só uma extrapolação nas relações atribuídas a estas categorias, potenciando a (re)produção de novas formas de discriminação, como atribuir uma nova roupagem a formas existentes de estigmatização racial e étnica (M'charek et al., 2012). Em suma, se por um lado, a inferência fenotípica convoca um imaginário de progresso científico e tecnológico; por outro lado, a compreensão do poder diferenciador dos seus resultados resulta na racialização das

características que esta torna visíveis à investigação policial. Estamos assim perante um paradoxo: a invocação de categorias raciais traduz-se numa perpetuação (in)visibilizada de práticas científicas e tecnológicas que atuam no campo forense e criminal. Tais práticas podem aumentar a exposição de determinados grupos populacionais não só a ações de controlo e vigilância estatal, como de discriminação e estigmatização social. A negação e ocultação da presença e mobilização ativa da raça na ciência impactam, conseqüentemente, na perda de oportunidades de envolver peritos de diversos domínios em iniciativas e plataformas cívicas que reúnam uma reflexão ampla e engajada politicamente, quer em relação ao papel da ciência genómica, quer das diferentes práticas que decorrem do uso destas categorias (Bliss, 2012).

Não obstante as especificidades apresentadas, e da literatura da sociologia das expectativas dar conta de vários polos e modelos binários de classificação das expectativas sobre inovação tecnológica, este estudo revelou particularidades que se relacionam sobretudo com o momento atual do desenvolvimento destas tecnologias. A maior proximidade que estas apresentam ao domínio do desenvolvimento científico e o contexto limitado da sua aplicação prática na investigação criminal vêm contrariar o modelo binário de classificação das expectativas, fazendo emergir a incerteza como variável marcante para a compreensão das visões de futuro desta inovação tecnológica. Ao revelar um amplo leque de possibilidades de futuro, a incerteza mitiga as visões negativas existentes, deixando em aberto vários caminhos, incorporados no conceito de ecologia de futuros possíveis. Por outro lado, a residual aplicação destas ferramentas não permite o confronto entre o ‘mar de expectativas’ (Harro Van Lente, 2012, p. 777) que as circunda. Isto é, entre as promessas e os resultados obtidos. Deste modo, face aos motivos enunciados, as expectativas sobre as tecnologias de inferência fenotípica ainda não alcançaram o seu pico – o momento de *hype* característico do padrão de desenvolvimento e inovação tecnológica (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003; Fortun, 2005; Hedgecoe, 2010; Konrad, 2006; Tutton, 2011; Harro Van Lente, 2012). A pesquisa realizada no contexto desta tese revela assim a existência de expectativas coletivas, generalizadas no repertório social (Konrad, 2006, p. 431) e transversais às visões dos diferentes grupos de profissionais, que apontam para o caráter promissor do futuro das tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal.

O estudo e compreensão do desenvolvimento e inovação tecnológica através da lente da sociologia das expectativas tem vindo a debruçar-se sobre a apreciação e interpretação de expectativas de atores com diferentes posicionamentos sociais e

profissionais (Brown & Michael, 2003). Seguindo esta tendência, o presente estudo tomou como orientação analítica a compreensão e análise das visões de diferentes grupos de profissionais sobre as expectativas e controvérsias associadas à (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal. Não obstante, a um nível micro, ter recorrido à análise das visões de um conjunto de atores de 5 países diferentes, esta tese não assumiu um carácter comparativo relativamente a estes contextos. Contudo, compreendendo que as expectativas se relacionam de forma variada (Borup et al., 2006; Brown & Michael, 2003) com questões legais, socio-culturais e políticas específicas, a análise empírica foi sensível às especificidades destes contextos, enunciadas sempre que considerado pertinente. Entre estas, destacam-se algumas características consideradas mais relevantes na interrelação com as dinâmicas de desenvolvimento e inovação tecnológica.

Os Países Baixos representam o país pioneiro no desenvolvimento e regulação do uso de tecnologias de inferência fenotípica, permitindo explicitamente o seu uso para inferir a cor dos olhos, a cor de cabelo e a origem biogeográfica de suspeitos criminais. A utilização destas ferramentas e a sua relação com um caso criminal paradigmático ficaram marcadas, neste país, pelo surgimento de um conjunto de debates públicos em torno da materialização da raça no uso de tecnologias forenses de DNA para fins criminais (Jong & M'charek, 2017; M'charek, 2008; M'charek et al., 2020).

Na Alemanha, que até recentemente (2018) proibia explicitamente a inferência de características físicas, prevalece um cenário de debate de várias propostas em torno da legalização destas tecnologias. Não obstante os debates em curso, em Maio de 2018, o Estado da Bavaria aprovou aplicação de tecnologias de inferência fenotípica para fins de investigação criminal. Dede estão é possível, neste Estado, inferir a idade, ancestralidade biogeográfica, cor dos olhos, cabelo e pele de suspeitos criminais. Por um lado, a Alemanha figura um dos poucos cenários onde os debates para a alteração da regulação legal foram realizados com o envolvimento e participação ativa de diferentes grupos de atores. Por outro lado, o seu passado e a memória histórica que ele convoca, relacionados com o regime ditatorial e Nazi, continuam a assumir um elevado relevo no peso político e social atribuído no decorrer desses mesmos debates.

Sob a ação do entretanto falido Serviço de Ciências Forenses, o Reino Unido constitui o país pioneiro no desenvolvimento de testes para detetar a cor de cabelo ruivo. Não obstante não existir uma regulação explícita que aborde a aplicação das tecnologias de inferência fenotípica, estas podem ser utilizadas mediante a aprovação de uma

comissão de ética. Contudo, não são formalmente conhecidos no Reino Unido casos da sua aplicação pelas polícias, nem debates públicos acerca da (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal (Samuel & Prainsack, 2018b).

Em Portugal o cenário legal relativamente aos usos do DNA no campo forense encontra-se restrito à ação e domínio da base de dados forense. A aplicação de tecnologias de DNA fora deste contexto depara-se, assim, com alguma ambiguidade legal. Complementarmente, o contexto de uma ditadura política vivida num passado recente instigou em Portugal, quer uma cultura receosa face ao papel vigilante das instituições de poder, quer um atraso na implementação de um projeto de modernização tecnológica na ciência. Não obstante, a inovação tecnológica mantém-se como um símbolo forte de modernidade e de progresso (Frois & Machado, 2016, pp. 396–398).

Também na Polónia vigora um quadro legal ambíguo, tanto em relação ao tipo de testes de DNA que podem ser realizados, como aos que são proibidos. Neste cenário as tecnologias de inferência fenotípica são aplicadas sem suscitar controvérsias e/ou debates públicos. Complementarmente, na Polónia, por razões de ordem histórica que se prendem com o processo de construção do próprio país (Granja & Machado, 2019), a identificação de pessoas desaparecidas constitui um exemplo da mobilização de técnicas forenses de ancestralidade biogeográfica com fins humanitários. Tanto em Portugal como na Polónia os esforços imputados à integração de um projeto Europeu de modernização científico-tecnológica na área do combate à criminalidade (Amelung, Granja, & Machado, 2020) apresentam-se como um dos fatores que podem configurar uma potencial recetividade à utilização deste tipo de instrumentos tecnológicos.

De modo complementar, os resultados deste estudo apontam ainda para dois elementos com potencial impacto nos futuros a médio e longo prazo que cada Estado-membro pode percorrer relativamente à (potencial) aplicação de tecnologias de inferência fenotípica: por um lado, revela uma tendência, ainda que gradual, de incorporação da incerteza – que atualmente caracteriza estas tecnologias – naquilo que constitui uma ecologia de futuros possíveis; por outro lado, evidencia a existência de visões e expectativas coletivas (Konrad, 2006) em torno do efeito de depleção das fronteiras, sublinhando a necessidade de atualizar os atuais quadros legais que regulam os usos do DNA no campo forense na União Europeia. A este respeito assume particular significado o percurso da Alemanha relativamente à (potencial) aplicação da inferência fenotípica na investigação criminal. Em particular, o envolvimento e debates públicos que culminaram

no alcance de um consenso e posterior legalização destas ferramentas num dos seus Estados, a Bavaria.

Ao se debruçar sobre uma tecnologia emergente, em fase de desenvolvimento e residualmente aplicada no contexto de investigação criminal na UE, este estudo confrontou-se com desafios de várias dimensões. A primeira encontra-se relacionada com a existência de uma assimetria ao nível do conhecimento, com implicações no modo como os entrevistados projetam as suas visões em torno da (potencial) aplicação das tecnologias de inferência fenotípica na investigação criminal.

A segunda dimensão, conexas à opção teórico-analítica de utilizar a lente da sociologia das expectativas, diz respeito ao desafio analítico que a circularidade das narrativas sobre inovação tecnológica, coincidente com o modelo de progressão dos produtos de inovação tecnológica, levanta. Isto é, narrativas que progridem circularmente de um discurso de otimismo para uma fase marcada pela decepção; da formulação de novas promessas para um reencontro com a desilusão (Brown & Michael, 2003, p. 12).

A terceira dimensão encontra-se do mesmo modo interligada com a utilização do quadro teórico analítico da sociologia das expectativas. Diz respeito à problematização da incerteza e do papel que esta ocupa nas controvérsias, na projeção de expectativas e no ciclo de vida de um produto de inovação tecnológica. No contexto das tecnologias de inferência fenotípica, a presença da incerteza e o facto das controvérsias científicas não estarem ainda fechadas, faz com que as visões de futuro dos entrevistados não sigam um modelo binário. A sua incorporação dá, portanto, lugar à coexistência de diferentes futuros, designados ao longo desta tese por uma ecologia de futuros possíveis.

Por fim, dada a controvérsia em torno da raça no domínio da ciência, este estudo confrontou-se com a tensão de trabalhar com esta dimensão, simultaneamente (in)visível, no modo de operar destas tecnologias.

Ao mesmo tempo que se defrontou com algumas barreiras, este estudo destaca as seguintes pistas de investigação futura: a integração de uma perspetiva histórica com vista à compreensão da evolução das expectativas nos diferentes momentos do ciclo de vida desta inovação tecnológica; a inclusão de outros públicos (não especializados) numa investigação mais ampla sobre expectativas e controvérsias sobre inovação tecnológica; e a realização de um estudo comparativo em vários países.

Não obstante as suas limitações, face à inexistência de estudos nacionais e à sua escassez no plano internacional, este estudo apresenta um contributo inovador em diferentes níveis. Ao nível da abordagem teórico-analítica, pela articulação dos

contributos da sociologia das expectativas com dimensões analíticas que integram e dialogam com o campo de estudos das controvérsias científicas. Contudo, embora pese o trabalho de vários autores sobre a produção de (in)certeza e a proximidade dos atores com a produção de trabalho científico (Brown & Michael, 2003), este estudo revela novos contributos analíticos para o campo de estudos da sociologia das expectativas. As incertezas e ambiguidades, mas sobretudo as próprias especificidades e o modo de operar destas tecnologias, contrastam com a premissa de objetividade e infalibilidade até agora associada aos imaginários sociais das tecnologias forenses (Lynch et al., 2008). Apesar de não se mostrarem fechados a uma gradual integração destas novas tecnologias no contexto de investigação criminal, as expectativas dos membros de órgãos de investigação criminal são mais ponderadas, se comparadas com os resultados do estudo de Innes e colegas (2005) acerca da utilização de tecnologias de inteligência criminal na investigação criminal. Deste modo, o estudo das expectativas revela novos contributos teórico-analíticos também no campo de estudos sociais do trabalho policial (Cole & Lynch, 2006; Ericson & Shearing, 1986; Innes et al., 2005), abrindo importantes pistas de investigação futura.

Referências bibliográficas

- Aas, K. F. (2004). From narrative to database: Technological change and penal culture. *Punishment & Society*, 6(4), 379–393. <https://doi.org/10.1177/146247450404046119>
- Aas, K. F. (2006). “The body does not lie”: Identity, risk and trust in technoculture. *Crime, Media, Culture*, 2(2), 143–158. <https://doi.org/10.1177/1741659006065401>
- Albert, M., Laberge, S., & Hodges, B. (2009). Boundary-Work in the health research field: Biomedical and clinician scientists’ perceptions of social science research. *Minerva*, 47(2), 171–194. <https://doi.org/10.1007/s11024-009-9120-8>
- Alonso González, P. (2016). Between certainty and trust: Boundary-work and the construction of archaeological epistemic authority. *Cultural Sociology*, 10(4), 483–501. <https://doi.org/10.1177/1749975516640569>
- Amelung, N., Granja, R., & Machado, H. (2020). *Modes of bio-bordering: The hidden (dis)integration of Europe*. Singapore: Palgrave Macmillan.
- Amorim, A. (2012). Opening the DNA black box: demythologizing forensic genetics. *New Genetics and Society*, 31(3), 259–270. <https://doi.org/10.1080/14636778.2012.687083>
- Appadurai, A. (1996). *Modernity at large: Cultural dimensions of globalization*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Aronson, J. (2007). *Genetic witness: Science, law, and controversy in the making of DNA profiling*. Piscataway, NJ: Rutgers University Press.
- Arribas-Ayllon, M., Bartlett, A., & Featherstone, K. (2010). Complexity and accountability: The witches’ brew of psychiatric genetics. *Social Studies of Science*, 40(4), 499–524. <https://doi.org/10.1177/0306312710363511>
- Atkinson, P., Glasner, P., & Greenslade, H. (2007). *New genetics, new identities*. (P. Atkinson, P. Glasner, & H. Greenslade, Eds.). London and New York: Routledge. https://doi.org/10.1111/j.1467-9566.2008.1085_5.x
- Bahassi, E. M., & Stambrook, P. J. (2014). Next-generation sequencing technologies: Breaking the sound barrier of human genetics. *Mutagenesis*, 29(5), 303–310. <https://doi.org/10.1093/mutage/geu031>
- Barben, D., Fisher, E., Selin, C., & Guston, D. H. (2008). Anticipatory governance of nanotechnology: Foresight engagement and integration. In E. J. Hackett, O. Amsterdamska, M. Lynch, & J. Wajcman (Eds.), *The handbook of science and technology studies* (3rd ed., pp. 979–1000). Cambridge, MA and London: The MIT Press.
- Bieber, F. R., Brenner, C. H., & Lazer, D. (2006). Finding criminals through DNA of their relatives. *Human Genetics*, 312, 1315–1316. <https://doi.org/10.1126/science.1122655>
- Bigo, D. (2008). EU police cooperation: National sovereignty framed by European security? In F. Guild, E., & Geyer (Ed.), *Security versus Justice? Police and Judicial Cooperation in the European Union*. Ashgate.
- Bliss, C. (2011). Racial taxonomy in genomics. *Social Science & Medicine*, 73(7), 1019–1027. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.07.003>
- Bliss, C. (2012). *Race decoded: The genomic fight for social justice*. Stanford: Stanford University Press.
- Bocklandt, S., Lin, W., Sehl, M. E., Sánchez, F. J., Sinsheimer, J. S., Horvath, S., & Vilain, E. (2011). Epigenetic predictor of age. *PLoS ONE*, 6(6), 1435–1439. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014821>
- Børsting, C., & Morling, N. (2015). Next generation sequencing and its applications in

- forensic genetics. *Forensic Science International: Genetics*, 18, 78–89. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2015.02.002>
- Borup, M., Brown, N., Konrad, K., & Van Lente, H. (2006). The sociology of expectations in science and technology. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(3/4), 285–298. <https://doi.org/10.1080/09537320600777002>
- Bowker, G., & Star, S. L. (1999). *Sorting things out: Classification and its consequences*. Cambridge, MA and London: The MIT Press. <https://doi.org/10.1109/MAHC.2000.841148>
- Bowker, G., Timmermans, S., Clarke, A. E., & Balka, E. (Eds.). (2015). *Boundary objects and beyond: Working with Leigh Star*. Cambridge, MA and London, UK: The MIT Press.
- Brandão, A. M. (2010). *E se tu fosses um rapaz? Homo-erotismo feminino e construção social da identidade*. Porto: Edições Afrontamento.
- Brayne, S. (2017). Big data surveillance: The case of policing. *American Sociological Review*, 82(5), 977–1008. <https://doi.org/10.1177/0003122417725865>
- Brekke, O. A., & Sirnes, T. (2011). Biosociality, biocitizenship and the new regime of hope and despair: interpreting “Portraits of Hope” and the “Mehmet Case.” *New Genetics and Society*, 30(May), 347–374. <https://doi.org/10.1080/14636778.2011.592012>
- Brewer, P. R., & Ley, B. L. (2010). Media use and public perceptions of DNA evidence. *Science Communication*, 32(1), 93–117. <https://doi.org/10.1177/1075547009340343>
- Brown, N. (2000). Organising/Disorganising the Breakthrough Motif: Dolly the Cloned Ewe Meets Astrid the Hybrid Pig. In N. Brown, B. Rappert, & A. Webster (Eds.), *Contested Futures: A Sociology of Prospective Techno-Science* (pp. 87–108). Ashgate.
- Brown, N., & Kraft, A. (2006). Blood Ties: Banking the Stem Cell Promise. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18, 313–327. <https://doi.org/10.1080/09537320600777044>
- Brown, N., Kraft, A., & Martin, P. (2006). The Promissory Past of Blood Stem Cells. *BioSocieties*, 1(3), 329–348. <https://doi.org/10.1017/S1745855206003061>
- Brown, N., & Michael, M. (2003). A Sociology of Expectations: Retrospecting prospects and prospecting retrospects. *Technology Analysis & Strategic Management*, 15(1), 3–18. <https://doi.org/10.1080/0953732032000046024>
- Brown, N., Rappert, B., & Webster, A. (Eds.). (2000). *Contested futures: a sociology of prospective techno-science*. Ashgate.
- Buchanan, N., Staubach, F., Wienroth, M., Pfaffelhuber, P., Surdu, M., Lipphardt, A., ... Lipphardt, V. (2018). Forensic DNA phenotyping legislation cannot be based on “Ideal FDP”—A response to Caliebe, Krawczak and Kayser (2017). *Forensic Science International: Genetics*, 34, e13–e14. <https://doi.org/10.1016/J.FSIGEN.2018.01.009>
- Butler, K., Peck, M., Hart, J., Schanfield, M., & Podini, D. (2011). Molecular “eyewitness”: Forensic prediction of phenotype and ancestry. *Forensic Science International: Genetics Supplement Series*, 3(1), 498–499. <https://doi.org/10.1016/j.fsigs.2011.09.109>
- Caliebe, A., Krawczak, M., & Kayser, M. (2018). Predictive values in Forensic DNA Phenotyping are not necessarily prevalence-dependent. *Forensic Science International. Genetics*, 33, e7–e8. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2017.11.006>
- Caliebe, A., Walsh, S., Liu, F., Kayser, M., & Krawczak, M. (2017). Likelihood ratio and posterior odds in forensic genetics: Two sides of the same coin. *Forensic Science*

- International: Genetics*, 28, 203–210.
<https://doi.org/10.1016/J.FSIGEN.2017.03.004>
- Charmaz, K. (2006). *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Charmaz, K. (2009). *A construção da teoria fundamentada: Guia prático para análise qualitativa*. Porto Alegre: Artmed.
- Chow-White, P., & Duster, T. (2011). Do health and forensic DNA databases increase racial disparities? *PLoS Medicine*, 8(10), e1001100.
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001100>
- Claes, P., Hill, H., & Shriver, M. (2014). Toward DNA-based facial composites: Preliminary results and validation. *Forensic Science International: Genetics*, 13, 208–216. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2014.08.008>
- Clarke, A. (2005). *Situational analysis: Grounded theory after the postmodern turn*. San Francisco: Sage Publications.
- Cole, S. (2001). *Suspect identities: A history of fingerprinting and criminal identification*. Harvard: Harvard University Press.
- Cole, S. (2009). Cultural consequences of miscarriages of justice. *Behavioral Sciences and the Law*, 27(3), 431–449. <https://doi.org/10.1002/bsl>
- Cole, S. (2012). Defending a knowledge hierarchy in forensic science. *Fordham Urban Law Journal*, 39, 97–104.
- Cole, S. (2013). Forensic culture as epistemic culture: The sociology of forensic science. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 44(1), 36–46. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2012.09.003>
- Cole, S., & Lynch, M. (2006). The social and legal construction of suspects. *Annual Review of Law and Social Science*, 2, 39–60.
<https://doi.org/10.1146/annurev.lawsocsci.2.081805.110001>
- Costa, H., & Souto, L. (2014). Novas ferramentas da investigação criminal – Potencialidades e limites da previsão de características físicas através da análise de ADN. In H. Machado & H. Moniz (Eds.), *Bases de dados genéticos forenses: Tecnologias de controlo e ordem social* (pp. 271–306). Coimbra: Coimbra Editores.
- Costa, S., Machado, H., & Nunes, J. A. (2002). O ADN e a Justiça: a biologia forense e o Direito como mediadores entre a ciência e os cidadãos. In *Os portugueses e a ciência*.
- Council of the European Union. Council Decision 2008/615/JHA of 23 June 2008 on the stepping up of cross-border cooperation, particularly in combating terrorism and cross-border crime, Official Journal of the European Union § (2008).
- Council of the European Union. Implementation of the provisions on information exchange of the “Prüm Decisions” - 5010/3/15 (2015). Brussels.
- Council of the European Union. Implementation of the provisions on information exchange of the “Prüm Decisions” - 5081/1/17 (2017). Brussels. Retrieved from <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-5081-2017-INIT/en/pdf>
- Council of the European Union. (2019). *Working Party on Information Exchange and Data Protection (DAPIX) 5077/18. Implementation of the provisions on information exchange of the “Prüm Decisions.”* Brussels.
- Cunha, M. I. (2008). Disciplina, controlo, segurança: No rasto contemporâneo de Foucault. In C. Fróis (Ed.), *A sociedade vigilante: Ensaio sobre privacidade, identificação e vigilância* (pp. 67–81). Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais.
- Curtis, C. (2009). Public perceptions and expectations of the forensic use of DNA: Results of a preliminary study. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 29(4), 313–324.
<https://doi.org/10.1177/0270467609336306>

- Daniel, R., Santos, C., Phillips, C., Fondevila, M., Oorschot, R. Van, Carracedo, Á., ... McNevin, D. (2015). A SNaPshot of next generation sequencing for forensic SNP analysis. *Forensic Science International: Genetics*, 14, 50–60. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2014.08.013>
- Derksen, L. (2000). Towards a sociology of measurement: The meaning of measurement error in the case of DNA profiling. *Social Studies of Science*, 30(6), 803–845. <https://doi.org/10.1177/030631200030006001>
- Derksen, L. (2003). *Agency and structure in the history of DNA profiling: The stabilization and standardization of a new technology*. University of California, San Diego.
- Derksen, L. (2010). Micro/macro translations: The production of new social structures in the case of DNA profiling. *Sociological Inquiry*, 80(2), 214–240. <https://doi.org/10.1111/j.1475-682X.2010.00328.x>
- Duster, T. (2003). *Backdoor to eugenics*. New York: Routledge.
- Duster, T. (2004). Selective arrests, an ever-expanding DNA forensic database, and the specter of an early-twenty-first-century equivalent of phrenology. In D. Lazer (Ed.), *The technology of justice: DNA and the criminal justice system* (pp. 315–334). Cambridge: MIT Press.
- Duster, T. (2006). The molecular reinscription of race: Unanticipated issues in biotechnology and forensic science. *Patterns of Prejudice*, 40(4–5), 427–441. <https://doi.org/10.1080/00313220601020148>
- Duster, T. (2008). DNA dragnets and race: Larger social context, history and future. *GeneWatch*, 21(3–4), 3–5.
- Duster, T. (2015). A post-genomic surprise. The molecular reinscription of race in science, law and medicine. *The British Journal of Sociology*, 66(1), 1–27. <https://doi.org/10.1111/1468-4446.12118>
- Ericson, R. V., & Haggerty, K. D. (1997). *Policing the risk society*. Toronto: University of Toronto Press.
- Ericson, R. V., & Shearing, C. (1986). The scientification of police work. In G. Böhme & N. Stehr (Eds.), *The knowledge society* (pp. 129–159). Dordrecht: D. Riedel.
- Fortun, M. (2005). For an ethics of promising, or: a few kind words about James Watson. *New Genetics and Society*, 24(2), 157–174. <https://doi.org/10.1080/14636770500184792>
- Fortun, M. (2008). *Promising genomics: Iceland and deCODE Genetics in a world of speculation*. University of California Press.
- Foucault, M. (1978). *The history of sexuality. Vol.1: The will to knowledge*. London: Penguin.
- Foucault, M. (1991). Governmentality. In G. Burchell, C. Gordon, & P. Miller (Eds.), *The Foucault effect: Studies in Governmentality* (pp. 87–104). Chicago: University of Chicago Press.
- Foucault, M. (2003). *Society must be defended: lectures at the Collège de France, 1975-76*. (M. Bertani, A. Fontana, F. Ewald, & A. Fontana, Eds.) (First edit). Picador.
- Freire-Aradas, A., Ruiz, Y., Phillips, C., Maroñas, O., Söchtig, J., Tato, A. G., ... Lareu, M. V. (2014). Exploring iris colour prediction and ancestry inference in admixed populations of South America. *Forensic Science International: Genetics*, 13, 3–9. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2014.06.007>
- Frois, C., & Machado, H. (2016). Modernization and development as a motor of polity and policing. In B. Bradford, B. Jauregui, I. Loader, & J. Steinberg (Eds.), *The SAGE handbook of global policing* (pp. 391–405). London: Sage Publications.
- Frudakis, T. N. (2008). *Molecular photofitting: predicting ancestry and phenotype using*

- DNA. Elsevier/Academic Press.
- Fujimura, J. (2003). Future Imaginaries: Genome Scientists as Socio-Cultural Entrepreneurs. In A. H. Goodman, D. Heath, & M. S. Lindee (Eds.), *Genetic Nature/Culture: Anthropology and Science Beyond the Two Culture Divide* (pp. 176–199). Berkeley, CA: University of California Press.
- Fujimura, J., & Rajagopalan, R. (2011). Different differences: The use of “genetic ancestry” versus race in biomedical human genetic research. *Social Studies of Science*, 41(1), 5–30. <https://doi.org/10.1177/0306312710379170>
- Fullwiley, D. (2007). Race and Genetics: Attempts to Define the Relationship. *BioSocieties*, 2(2), 221–237. <https://doi.org/10.1017/S1745855207005625>
- Fullwiley, D. (2008a). Can DNA “witness” race?: Forensic uses of an imperfect ancestry testing technology. In S. Krimsky & K. Sloan (Eds.), *Race and the genetic revolution: Science, myth and culture* (Vol. 21, pp. 116–126). New York: Columbia University Press.
- Fullwiley, D. (2008b). The biological construction of race. *Social Studies of Science*, 38(5), 695–735. <https://doi.org/10.1177/0306312708090796>
- Fullwiley, D. (2015). Race, genes, power. *The British Journal of Sociology*, 66(1), 36–45. https://doi.org/10.1111/1468-4446.12117_2
- Gannett, L. (2014). Biogeographical ancestry and race. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 47(PA), 173–184. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2014.05.017>
- Gannon, M. (2017). Amazing DNA tool gives cops a new way to crack cold cases. *NBC News*, pp. 1–6. Retrieved from <https://www.nbcnews.com/mach/science/amazing-dna-tool-gives-cops-new-way-crack-cold-cases-ncna781946>
- Gardner, J., Samuel, G., & Williams, C. (2015). Sociology of low expectations. *Science, Technology, & Human Values*, 40(6), 998–1021. <https://doi.org/10.1177/0162243915585579>
- Garland, D. (2008). On the concept of moral panic. *Crime, Media, Culture*, 4(1), 9–30. <https://doi.org/10.1177/1741659007087270>
- Geels, F. W., & Smit, W. A. (2000). Lessons from Failed Technology Futures: Potholes in the Road to the Future. In N. Brown, B. Rappert, & A. Webster (Eds.), *Contested Futures: A Sociology of Prospective Techno-Science* (pp. 129–155). Ashgate.
- Gieryn, T. F. (1983). Boundary-work and the demarcation of science from non-science: Strains and interests in professional ideologies of scientists. *American Sociological Review*, 48(6), 781–795.
- Granja, R., & Machado, H. (2019). Ethical Controversies of Familial Searching: The Views of Stakeholders in the United Kingdom and in Poland. *Science, Technology, & Human Values*, 44(6), 1068–1092. <https://doi.org/10.1177/0162243919828219>
- Granja, R., Machado, H., & Queirós, F. (n.d.). The (de)materialization of criminal bodies in forensic DNA phenotyping. *Body & Society*.
- Guia, M. J. (2010). Imigração e crime violento: verdades e mitos. In *Comissão Organizadora do I Congresso Nacional de Segurança e Defesa (org.)* (pp. 1–20). Lisboa.
- Guild, E., & Geyer, F. (2008). *Security versus Justice? Police and Judicial Cooperation in the European Union*. (E. Guild & F. Geyer, Eds.). Farnham, UK: Ashgate.
- Guston, D. H. (2014). Understanding “anticipatory governance.” *Social Studies of Science*, 44(2), 218–242. <https://doi.org/10.1177/0306312713508669>
- Hedgecoe, A. (2010). Bioethics and the reinforcement of socio-technical expectations. *Social Studies of Science*, 40(2), 163–186. <https://doi.org/10.1177/0306312709349781>

- Hedgecoe, A., & Martin, P. (2003). The drugs don't work: Expectations and the shaping of pharmacogenetics. *Social Studies of Science*, 33(3), 327–364. <https://doi.org/10.1177/03063127030333002>
- Heeneey, C. (2017). An “Ethical Moment” in Data Sharing. *Science, Technology, & Human Values*, 42(1), 3–28. <https://doi.org/10.1177/0162243916648220>
- Heinemann, T., Helén, I., Lemke, T., Naue, U., & Weiss, M. G. (Eds.). (2015). *Suspect families: DNA analysis, family reunification and immigration policies*. London and New York: Routledge.
- Heinemann, T., & Lemke, T. (2014). Biological citizenship reconsidered: The use of DNA analysis by immigration authorities in Germany. *Science, Technology, & Human Values*, 39(4), 488–510. <https://doi.org/10.1177/0162243913509414>
- Hinterberger, A. (2012). Publics and populations: The politics of ancestry and exchange in genome science. *Science as Culture*, 21(4), 528–549. <https://doi.org/10.1080/09505431.2012.705272>
- Innes, M. (2003). *Investigating murder: detective work and the police response to criminal homicide*. Oxford University Press.
- Innes, M., Fielding, N., & Cope, N. (2005). “The appliance of science?": The theory and practice of crime intelligence analysis. *British Journal of Criminology*, 45(1), 39–57. <https://doi.org/10.1093/bjc/azh053>
- Jasanoff, S. (Ed.). (2004). *States of knowledge. The co-production of science and social order*. London and New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203413845>
- Jasanoff, S. (2005). *Designs on nature: Science and democracy in Europe and the United States*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Jasanoff, S. (2006). Just evidence: The limits of science in the legal process. *Journal of Law, Medicine & Ethics*, 34(2), 328–341. <https://doi.org/10.1111/j.1748-720X.2006.00038.x>
- Jasanoff, S. (2011). *Reframing rights. Bioconstitutionalism in the genetic age*. (S. Jasanoff, Ed.). London, England: MIT Press.
- Jasanoff, S. (2012). Genealogies of STS. *Social Studies of Science*, 42(3), 435–441. <https://doi.org/10.1177/0306312712440174>
- Jasanoff, S., & Kim, S. H. (2009). Containing the atom: Sociotechnical imaginaries and nuclear power in the United States and South Korea. *Minerva*, 47(2), 119–146. <https://doi.org/10.1007/s11024-009-9124-4>
- Jong, L., & M'charek, A. (2017). The high-profile case as ‘fire object’: Following the Marianne Vaatstra murder case through the media. *Crime, Media, Culture: An International Journal*, 00(00), 1–17. <https://doi.org/10.1177/1741659017718036>
- Kayser, M. (2013). Forensic DNA Phenotyping: DNA Testing for Externally Visible Characteristics. *Encyclopedia of Forensic Sciences*, 369–374. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382165-2.00067-2>
- Kayser, M. (2015). Forensic DNA phenotyping: Predicting human appearance from crime scene material for investigative purposes. *Forensic Science International: Genetics*, 18, 33–48. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2015.02.003>
- Kayser, M. (2018). The New Eyewitness. *Forensic Magazine*, 1–4. Retrieved from <https://www.forensicmag.com/article/2011/08/new-eyewitness>
- Kayser, M., & de Knijff, P. (2011). Improving human forensics through advances in genetics, genomics and molecular biology. *Nature Reviews Genetics*, 12(3), 179–192. <https://doi.org/10.1038/nrg2952>
- Kayser, M., & Schneider, P. (2009). DNA-based prediction of human externally visible characteristics in forensics: Motivations, scientific challenges, and ethical considerations. *Forensic Science International: Genetics*, 3(3), 154–161.

- <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2009.01.012>
- Kayser, M., & Schneider, P. (2012). Reply to “Bracketing off population does not advance ethical reflection on EVCs: A reply to Kayser and Schneider” by A. M’charek, V. Toom, and B. Prainsack. *Forensic Science International: Genetics*, 6(1), e18–e19. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2011.01.007>
- Knorr-Cetina, K. (1999). *Epistemic cultures. How the sciences make knowledge*. Cambridge, MA; London, UK: Harvard University Press.
- Koepsell, D., & Covarrubias, V. G. (2016). The rise of big data and genetic privacy. *Ethics, Medicine and Public Health*, 00(00), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jemep.2016.07.010>
- Konrad, K. (2006). The social dynamics of expectations: The interaction of collective and actor-specific expectations on electronic commerce and interactive television. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(3–4), 429–444. <https://doi.org/10.1080/09537320600777192>
- Koops, B.-J., & Schellekens, M. (2008). Forensic DNA phenotyping: Regulatory issues. *The Columbia Science and Technology Law Review*, IX, 158–202.
- Kruse, C. (2010). Forensic evidence: Materializing bodies, materializing crimes. *European Journal of Women’s Studies*, 17(4), 363–377. <https://doi.org/10.1177/1350506810377699>
- Kruse, C. (2013). The Bayesian approach to forensic evidence - Evaluating, communicating, and distributing responsibility. *Social Studies of Science*, 43(5), 657–680. <https://doi.org/10.1177/0306312712472572>
- Kruse, C. (2016). *The social life of forensic evidence*. Oakland, CA: University of California Press.
- Latimer, J. (2013). Rewriting bodies, portraiting persons? The new genetics, the clinic and the figure of the human. *Body & Society*, 19(4), 3–31. <https://doi.org/10.1177/1357034X13477160>
- Latour, B. (1996). *Aramis or the love of technology*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lee, J. (2015). The presence and future of the use of DNA-Information and the protection of genetic informational privacy: A comparative perspective. *International Journal of Law, Crime and Justice*, 44, 212–229. <https://doi.org/10.1016/j.ijlcj.2015.10.001>
- Lemke, T. (2011a). Beyond Foucault: From biopolitics to the government of life. In U. Bröckling, S. Krasmann, & T. Lemke (Eds.), *Governmentality. Current issues and future challenges* (pp. 165–184). New York and London: Routledge.
- Lemke, T. (2011b). *Biopolitics: An advanced introduction*. New York: New York University Press.
- Lente, H. van. (1993). *Promising Technology. The Dynamics of Expectations in Technological Developments*. Delft: University of Twente.
- Lim, S., Youn, J. P., Hong, S., Choi, D., Moon, S., Kim, W., ... Hwang, S. Y. (2017). Customized multiplexing SNP panel for Korean-specific DNA phenotyping in forensic applications. *Genes & Genomics*, 39(7), 723–732. <https://doi.org/10.1007/s13258-016-0509-0>
- Lipphardt, V. (2018). Vertane Chancen? Die aktuelle politische Debatte um Erweiterte DNA-Analysen in Ermittlungsverfahren. *Berichte Zur Wissenschaftsgeschichte*, 41(3), 279–301. <https://doi.org/10.1002/bewi.201801900>
- Lipphardt, V., Lipphardt, A., Buchanan, N., Surdu, M., Toom, V., Wienroth, M., ... Lemke, T. (2016). Open letter on DNA analysis in forensics. Retrieved from <https://stsfreiburg.wordpress.com/2016/12/08/offener-brief-zu-dna-analysen-in-der-forensik/>

- Lipphardt, V., Lipphardt, A., Buchanan, N., Surdu, M., Toom, V., Wienroth, M., ... Lemke, T. (2017). Open letter on critical approaches to forensic DNA phenotyping and biogeographic ancestry. Retrieved from <https://stsfreiburg.wordpress.com/english/open-letter/>
- Lipphardt, V., & Niewöhner, J. (2007). Producing differences in an age of biosociality. Biohistorical narratives, standardisation and resistance as translations. *Science, Technology & Innovation Studies*, 3, 45–65.
- Liu, F., Hendriks, A. E. J., Ralf, A., Boot, A. M., Benyi, E., Säwendahl, L., ... Kayser, M. (2014). Common DNA variants predict tall stature in Europeans. *Human Genetics*, 133(5), 587–597. <https://doi.org/10.1007/s00439-013-1394-0>
- Liu, F., Visser, M., Duffy, D. L., Hysi, P. G., Jacobs, L. C., Lao, O., ... Kayser, M. (2015). Genetics of skin color variation in Europeans: genome-wide association studies with functional follow-up. *Human Genetics*, 134(8), 823–835. <https://doi.org/10.1007/s00439-015-1559-0>
- Liu, F., Wen, B., & Kayser, M. (2013). Colorful DNA polymorphisms in humans. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, 24(6–7), 562–575. <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2013.03.013>
- Lossau, N. (2017, April 1). XY – ganz schön ungelöst. *Welt*, pp. 1–5. Retrieved from https://www.welt.de/print/die_welt/wissen/article163321264/XY-ganz-schoen-ungeloest.html
- Lucivero, F., Swierstra, T., & Boenink, M. (2011). Assessing expectations: Towards a toolbox for an ethics of emerging technologies. *NanoEthics*, 5(2), 129–141. <https://doi.org/10.1007/s11569-011-0119-x>
- Luhmann, N. (1994). The Modernity of Science. *New German Critique*, (61), 9–23. <https://doi.org/10.2307/488618>
- Lynch, M. (2003). God’s signature: DNA profiling, the new gold standard in forensic science. *Endeavour*, 27(2), 93–97.
- Lynch, M. (2013). Science, truth, and forensic cultures: The exceptional legal status of DNA evidence. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 44(1), 60–70. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2012.09.008>
- Lynch, M., Cole, S., McNally, R., & Jordan, K. (2008). *Truth machine: The contentious history of DNA fingerprinting*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lynch, M., & McNally, R. (2009). Forensic DNA databases: The co-production of law and surveillance technology. In P. Atkinson, P. Glasner, & M. Lock (Eds.), *Handbook of genetics and society: Mapping the new genomics era* (pp. 283–301). London: Routledge.
- Lyon, D. (2001). *Surveillance society: Monitoring everyday life*. Buckingham: Open University Press.
- M’charek, A. (n.d.). Tentacular Faces: Race and the return of the phenotype in forensic identification. *American Anthropologist*, 1–26.
- M’charek, A. (2000). Technologies of population: Forensic DNA testing practices and the making of differences and similarities. *Configurations*, 8(1), 121–158. <https://doi.org/10.1353/con.2000.0005>
- M’charek, A. (2008). Silent witness, articulate collective: DNA evidence and the inference of visible traits. *Bioethics*, 22(9), 519–528. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8519.2008.00699.x>
- M’charek, A. (2009). Bio-power: Regulating genes, brains and crime. In I. Gevers, R. Adlaha, M. Callon, & J. Cheu (Eds.), *Difference on display: Diversity in art, science, and society* (pp. 204–210). Rotterdam: Nai Publisher.
- M’charek, A. (2010). Fragile differences, relational effects: Stories about the materiality

- of race and sex. *European Journal of Women's Studies*, 17(4), 307–322. <https://doi.org/10.1177/1350506810377698>
- M'charek, A. (2013). Beyond fact or fiction: On the materiality of race in practice. *Cultural Anthropology*, 28(3), 420–442. <https://doi.org/10.1111/cuan.12012>
- M'charek, A. (2016a). *Circulations: A new object for an anthropology of science*. Amsterdam: University of Amsterdam.
- M'charek, A. (2016b). Performative circulations: On flows and stops in forensic DNA practices. *Tecnoscienza*, 7(2), 9–34.
- M'charek, A., Hagendijk, R., & de Vries, W. (2013). Equal before the law: On the machinery of sameness in forensic DNA practice. *Science, Technology, & Human Values*, 38(4), 542–565. <https://doi.org/10.1177/0162243912453623>
- M'charek, A., Schramm, K., & Skinner, D. (2014a). Technologies of belonging: The absent presence of race in Europe. *Science, Technology, & Human Values*, 39(4), 459–467. <https://doi.org/10.1177/0162243914531149>
- M'charek, A., Schramm, K., & Skinner, D. (2014b). Topologies of race: Doing territory, population and identity in Europe. *Science, Technology, & Human Values*, 39(4), 468–487. <https://doi.org/10.1177/0162243913509493>
- M'charek, A., Toom, V., & Jong, L. (2020). The Trouble with Race in Forensic Identification. *Science, Technology, & Human Values*, 1–25. <https://doi.org/10.1177/0162243919899467>
- M'charek, A., Toom, V., & Prainsack, B. (2012). Bracketing off population does not advance ethical reflection on EVCs: A reply to Kayser and Schneider. *Forensic Science International: Genetics*, 6, e16–e17. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2010.12.012>
- Machado, H. (2015). Genética e suspeição criminal: Reconfigurações atuais de co-produção entre ciência, ordem social e controlo. In C. Fonseca & H. Machado (Eds.), *Ciência, identificação e tecnologias de governo*. Porto Alegre: Coleções Editoriais do CEGOV.
- Machado, H. (2019). Geopolítica do DNA. Retrieved April 8, 2019, from http://alice.ces.uc.pt/dictionary/index.php?id=23838&pag=23918&entry=24291&id_lingua=2
- Machado, H., & Costa, S. (2012). Biolegalidade, imaginário forense e investigação criminal. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 97(Junho), 61–84. Retrieved from <http://rccs.revues.org/4927>
- Machado, H., & Granja, R. (2018). Ethics in Transnational Forensic DNA Data Exchange in the EU: Constructing Boundaries and Managing Controversies. *Science as Culture*, 27(2), 242–264. <https://doi.org/10.1080/09505431.2018.1425385>
- Machado, H., & Granja, R. (2019). Police epistemic culture and boundary work with judicial authorities and forensic scientists: the case of transnational DNA data exchange in the EU. *New Genetics and Society*, 1–19. <https://doi.org/10.1080/14636778.2019.1609350>
- Machado, H., & Granja, R. (2020). *Forensic Genetics in the Governance of Crime*. Singapore: Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-2429-5>
- Machado, H., & Prainsack, B. (2014). *Tecnologias que incriminam: Olhares de reclusos na Era do CSI*. Coimbra: Almedina.
- Machado, H., Queirós, F., Martins, M., Granja, R., & Matos, S. (2019). *Vigilância genética, criminalização e coletivização da suspeição*. (S. Gomes, V. Duarte, F. B. Ribeiro, L. Cunha, A. M. Brandão, & A. Jorge, Eds.), *Desigualdades Sociais e Políticas Públicas: homenagem a Manuel Carlos Silva*. Braga: Húmus. Retrieved from <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/57287>

- Machado, H., & Santos, F. (2009). «A moral da justiça e a moral dos media: Julgamentos mediáticos e dramas públicos». *Oficina Do CES*, 333, 17. Retrieved from <http://www.ces.uc.pt/publicacoes/oficina/ficheiros/333.pdf>
- Machado, H., & Silva, S. (2014). Identidades tecnocientíficas na esfera forense e médica: Perspectivas de cidadãos sobre inserção de perfil genético em base de dados e acerca de doação de embriões para investigação. In H. Machado & H. Moniz (Eds.), *Bases de dados genéticos forenses: Tecnologias de controlo e ordem social* (pp. 23–45). Coimbra: Coimbra Editora.
- Machado, H., & Silva, S. (2015a). Public participation in genetic databases: Crossing the boundaries between biobanks and forensic DNA databases through the principle of solidarity. *Journal of Medical Ethics*, 41(10), 820–824. <https://doi.org/10.1136/medethics-2014-102126>
- Machado, H., & Silva, S. (2015b). Public perspectives on risks and benefits of forensic DNA databases: An approach to the influence of professional group, education, and age. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 35(1–2), 16–24.
- Machado, H., Silva, S., & Amorim, A. (2010). Políticas de identidade: Perfil de DNA e a identidade genético-criminal. *Análise Social*, XLV(196), 537–553.
- Machado, H., Silva, S., & Cunha, M. I. (2012). Multiple views of DNA surveillance: The surveilled, the surveillants and the academics. In G. Walle, E. Herrewegen, & N. Zurawski (Eds.), *Crime, security and surveillance. Effects for the surveillant and the surveilled* (pp. 179–194). The Hague: Boom Eleven Publishers.
- Machado, H., Silva, S., & Santos, F. (2008). *Justiça tecnológica: promessas e desafios*. Ermesinde: Ecopy.
- Maciel, D., & Machado, H. (2014). Biovigilância e governabilidade nas sociedades da informação. In H. Machado & H. Moniz (Eds.), *Bases de dados genéticos forenses: Tecnologias de controlo e ordem social* (pp. 141–166). Coimbra: Coimbra Editora.
- Mackenzie, D. A. (1990). *Inventing accuracy: a historical sociology of nuclear missile guidance*. MIT Press.
- MacLean, C. (2013). Creating a Wanted Poster from a Drop of Blood: Using DNA Phenotyping to Generate an Artist's Rendering of an Offender Based Only on DNA Shed at the Crime Scene. *Hamline Law Review*, 36(3), 357–386. Retrieved from <http://digitalcommons.hamline.edu/hlr/vol36/iss3/1>
- MacLean, C., & Lamparello, A. (2014). Forensic DNA phenotyping in criminal investigations and criminal courts: Assessing and mitigating the dilemmas inherent in the science. *Recent Advances in DNA & Gene Sequences (Formerly Recent Patents on DNA & Gene Sequences)*, 8(2), 104–112. <https://doi.org/10.2174/2352092209666150212001256>
- Maras, M.-H. (2012). The social consequences of a mass surveillance measure: What happens when we become the 'others'? *International Journal of Law, Crime and Justice*, 40(2), 65–81. <https://doi.org/10.1016/j.ijlcj.2011.08.002>
- Mayring, P. (2004). Qualitative content analysis. In U. Flick, E. von Kardorff, & I. Steinke (Eds.), *A companion to qualitative research* (pp. 266–269). London: Sage.
- McCartney, C. (2006). *Forensic identification and criminal justice: Forensic science, justice and risk*. Cullompton: Willan Publishing.
- McCartney, C., Williams, R., & Wilson, T. (2010). *The future of forensic bioinformation - Executive summary*. Leeds.
- McCombs, M. (2004). *Setting the agenda: The mass media and public opinion*. Cambridge: Polity Press.
- Medland, S. E., Nyholt, D. R., Painter, J. N., McEvoy, B. P., McRae, A. F., Zhu, G., ... Martin, N. G. (2009). Common Variants in the Trichohyalin Gene Are Associated

- with Straight Hair in Europeans. *The American Journal of Human Genetics*, 85(5), 750–755. <https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2009.10.009>
- Merton, R. K. (1973). *The sociology of science: Theoretical and empirical investigations*. (N. Storer, Ed.). Chicago: University of Chicago Press.
- Michael, M. (2000). Futures of the Present: From performativity to prehension. In N. Brown, B. Rappert, & A. Webster (Eds.), *Contested Futures: A Sociology of Prospective Techno-Science* (pp. 21–39). Aldershot: Ashgate.
- Michael, M. (2017). Enacting big futures, little futures: Toward an ecology of futures. *The Sociological Review*, 65(3), 509–524. <https://doi.org/10.1111/1467-954X.12444>
- Monar, J. (2008). The European Union as a collective actor in the fight against Post-9/11 terrorism: Progress and problems of a primarily cooperative approach. In M. Gani & P. Mathew (Eds.), *Fresh perspectives on the 'war on terror'* (pp. 209–233). Canberra: The Australian National University Press.
- Murphy, E. (2007). The new forensics: Criminal justice, false certainty, and the second generation of scientific evidence. *California Law Review*, 95(3), 721–797. Retrieved from http://heinonlinebackup.com/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/calr95&
- Murphy, E. (2013). *Legal and ethical issues in forensic DNA phenotyping* (Public Law & Legal Theory Research Paper Series). New York.
- Ngelis, A. (2000). Genetics and Uncertainty. In N. Brown, B. Rappert, & A. Webster (Eds.), *Contested Futures: A Sociology of Prospective Techno-Science* (pp. 209–228). Ashgate.
- Nightingale, P., & Martin, P. (2004). The myth of the biotech revolution. *Trends in Biotechnology*, 22(11), 564–569. <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2004.09.010>
- Novas, C., & Rose, N. (2000). Genetic risk and the birth of the somatic individual. *Economy and Society*, 29(4), 485–513. <https://doi.org/10.1080/03085140050174750>
- Nuffield Council on Bioethics. (2007). *The forensic use of bioinformation: Ethical issues*. London.
- Nunes, J. A. (1992). *As teias da família: A construção interaccional das solidariedades primárias*. Coimbra: Dissertação de Doutoramento apresentada à Universidade de Coimbra.
- Nunes, J. A., & Roque, R. (Eds.). (2008). *Objectos impuros: experiências em estudos sobre a ciência*. Afrontamento.
- Ossorio, P. N. (2006). About face: Forensic genetic testing for race and visible traits. *Journal of Law, Medicine & Ethics*, 34(2), 277–292. <https://doi.org/10.1111/j.1748-720X.2006.00033.x>
- Ossorio, P. N., & Duster, T. (2005). Race and genetics: Controversies in biomedical, behavioral, and forensic sciences. *The American Psychologist*, 60(1), 115–128. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.60.1.115>
- Owen, T. (2007). Culture of crime control: Through a post-foucauldian lens. *Internet Journal of Criminology*, 13.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA; London; New Delhi: Sage Publications.
- Phillips, C. (2015). Forensic genetic analysis of bio-geographical ancestry. *Forensic Science International: Genetics*, 18, 49–65. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2015.05.012>
- Phillips, C., Prieto, L., Fondevila, M., Salas, A., Gómez-Tato, A., Álvarez-Dios, J., ... Lareu, M. V. (2009). Ancestry analysis in the 11-M Madrid bomb attack investigation. *PLoS ONE*, 4(8), 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006583>

- Phillips, C., Salas, A., Sánchez, J. J., Fondevila, M., Gómez-Tato, A., Álvarez-Dios, J., ... Carracedo, Á. (2007). Inferring ancestral origin using a single multiplex assay of ancestry-informative marker SNPs. *Forensic Science International: Genetics*, 1(3–4), 273–280. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2007.06.008>
- Pike, E. R. (2015). Securing Sequences: Ensuring adequate protections for genetic samples in the age of Big Data. *Cardozo Law Review*, 37, 1–45.
- Podlas, K. (2006). The “CSI Effect”: Exposing the media myth. *Fordham Intellectual Property, Media and Entertainment Law Journal*, 16, 429–465.
- Pollock, N., & Williams, R. (2010). The business of expectations: How promissory organizations shape technology and innovation. *Social Studies of Science*, 40(4), 525–548. <https://doi.org/10.1177/0306312710362275>
- Porter, T. M. (1995). *Trust in numbers: The pursuit of objectivity in science and public life*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Prainsack, B., & Toom, V. (2013). Performing the Union: The Prüm decision and the European dream. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 44(1), 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2012.09.009>
- Qiao, L., Yang, Y., Fu, P., Hu, S., Zhou, H., & Peng, S. (2016). Genome-wide variants of eurasian facial shape differentiation and DNA based face prediction. *BioRxiv*, 1–41. <https://doi.org/10.1101/189332>
- Queirós, F. (2019). The visibilities and invisibilities of race entangled with forensic DNA phenotyping technology. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 68(101858), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2019.08.002>
- Rabinow, P. (2008). Afterword: Concept work. In S. Gibbon & C. Novas (Eds.), *Biosocialities, Genetics and the Social Sciences: Making Biologies and Identities* (pp. 188–192). London: Routledge.
- Ribeiro, A. S. (2005). A retórica dos limites. Notas sobre o conceito de fronteira. In B. D. S. Santos (Ed.), *Globalização: Fatalidade ou Utopia?* (pp. 463–488). Porto: Edições Afrontamento.
- Richards, J. B., Yuan, X., Geller, F., Waterworth, D., Bataille, V., Glass, D., ... Mooser, V. (2008). Male-pattern baldness susceptibility locus at 20p11. *Nature Genetics*, 40(11), 1282–1284. <https://doi.org/10.1038/ng.255>
- Roberts, D. (2011). Collateral consequences, genetic surveillance, and the new biopolitics of race. *Faculty Scholarship at Penn Law*, 54, 567–586.
- Rose, N. (2000). The biology of culpability: Pathological identity and crime control in a biological culture. *Theoretical Criminology*, 4(1), 5–34. <https://doi.org/10.1177/1362480600004001001>
- Rose, N. (2007). *The politics of life itself: Biomedicine, power, and subjectivity in the twenty-first century*. Princeton: Princeton University Press.
- Rose, N., & Novas, C. (2005). Biological citizenship. In S. J. Collier & A. Ong (Eds.), *Global assemblages: Technology, politics, and ethics as anthropological problems* (pp. 439–463). Malden, MA: Blackwell Publishers.
- Rosen, C. (2003). Liberty, privacy, and DNA databases. *New Atlantis*, 37–52. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15584193>
- Ruck, N. (2016). Controversies on Evolutionism: On the construction of scientific boundaries in public and internal scientific controversies about evolutionary psychology and sociobiology. *Theory & Psychology*, 26(6), 691–705. <https://doi.org/10.1177/0959354316652968>
- Ruiz, Y., Phillips, C., Gomez-Tato, A., Alvarez-Dios, J., de Cal, M. C., Cruz, R., ... Lareu, M. V. (2013). Further development of forensic eye color predictive tests. *Forensic Science International: Genetics*, 7(1), 28–40.

- <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2012.05.009>
- Samuel, G., & Prainsack, B. (2018a). Forensic DNA phenotyping in Europe: views “on the ground” from those who have a professional stake in the technology. *New Genetics and Society*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/14636778.2018.1549984>
- Samuel, G., & Prainsack, B. (2018b). *The regulatory landscape of forensic DNA phenotyping in Europe*. VISAGE. Retrieved from http://www.visage-h2020.eu/Report_regulatory_landscape_FDP_in_Europe2.pdf
- Samuel, G., & Prainsack, B. (2019). Civil society stakeholder views on forensic DNA phenotyping: Balancing risks and benefits. *Forensic Science International: Genetics*, 43, 102157. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2019.102157>
- Sankar, P. (2010). Forensic DNA phenotyping: Reinforcing race in law enforcement. In I. Whitmarsh & D. Jones (Eds.), *What’s the use of race? Modern governance and the biology of difference* (pp. 49–62). Cambridge, MA and London: The MIT Press.
- Santos, B. (2000). *Crítica da Razão Indolente. Contra o Desperdício da Experiência*. Porto: Edições Afrontamento.
- Santos, F. (2017). The transnational exchange of DNA data: Global standards and local practices. In K. Jakobs & K. Blind (Eds.), *Proceedings of the 22nd EURAS annual standardisation conference. Digitalisation: Challenge and opportunity for standardisation* (pp. 305–322). Aachen: Verlag Mainz.
- Santos, F., Machado, H., & Silva, S. (2013). Forensic DNA databases in European countries: Is size linked to performance? *Life Sciences, Society and Policy*, 9(12), 1–13. <https://doi.org/10.1186/2195-7819-9-12>
- Sayes, E. (2014). Actor-network theory and methodology: Just what does it mean to say that nonhumans have agency? *Social Studies of Science*, 44(1), 134–149. <https://doi.org/10.1177/0306312713511867>
- Schouten, P. (2014). Security as controversy: Reassembling security at Amsterdam Airport. *Security Dialogue*, 45(1), 23–42. <https://doi.org/10.1177/0967010613515014>
- Schwartz-Marín, E., & Cruz-Santiago, A. (2016). Pure corpses, dangerous citizens: Transgressing the boundaries between experts and mourners in the search for the disappeared in Mexico. *Social Research*, 83(2), 483–510.
- Schwartz-Marín, E., & Wade, P. (2015). Explaining the visible and the invisible: Public knowledge of genetics, ancestry, physical appearance and race in Colombia. *Social Studies of Science*, 45(6), 886–906. <https://doi.org/10.1177/0306312715621182>
- Schweitzer, N. J., & Saks, M. J. (2007). The CSI effect: Popular fiction about forensic science affects the public’s expectations about real forensic science. *Jurimetrics Journal*, 47, 357–364.
- Scudder, N., McNevin, D., Kelty, S. F., Walsh, S. J., & Robertson, J. (2018a). Forensic DNA phenotyping: Developing a model privacy impact assessment. *Forensic Science International: Genetics*, 34, 222–230. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2018.03.005>
- Scudder, N., McNevin, D., Kelty, S. F., Walsh, S. J., & Robertson, J. (2018b). Massively parallel sequencing and the emergence of forensic genomics: Defining the policy and legal issues for law enforcement. *Science & Justice*, 58(2), 153–158. <https://doi.org/10.1016/J.SCIJUS.2017.10.001>
- Scudder, N., Robertson, J., Kelty, S. F., Walsh, S. J., & McNevin, D. (2019). A law enforcement intelligence framework for use in predictive DNA phenotyping. *Australian Journal of Forensic Sciences*, 1–4. <https://doi.org/10.1080/00450618.2019.1569132>
- Selin, C. (2007). Expectations and the Emergence of Nanotechnology. *Science*,

- Technology, & Human Values*, 32(2), 196–220.
<https://doi.org/10.1177/0162243906296918>
- Selin, C. (2008). The Sociology of the Future: Tracing Stories of Technology and Time. *Sociology Compass*, 2(6), 1878–1895. <https://doi.org/10.1111/j.1751-9020.2008.00147.x>
- Seo, H. J., Cho, S., Lee, J. H., Lyoo, S. H., Kim, M.-Y., & Lee, S. D. (2017). Forensic DNA Phenotyping: A Review in Korean Perspective. *Korean Journal of Legal Medicine*, 41(2), 23. <https://doi.org/10.7580/kjlm.2017.41.2.23>
- Sharma, V., Jani, K., Khosla, P., Butler, E., Siegel, D., & Wurmbach, E. (2019). Evaluation of ForenSeq™ Signature Prep Kit B on predicting eye and hair coloration as well as biogeographical ancestry by using Universal Analysis Software (UAS) and available web-tools. *ELECTROPHORESIS*, 40(9), 1353–1364. <https://doi.org/10.1002/elps.201800344>
- Shelton, D. E., Kim, Y. S., & Barak, G. (2006). A study of juror expectations and demands concerning scientific evidence: Does the “CSI Effect” exist? *Vanderbilt Journal of Entertainment & Technology Law*, 9(2), 331–368.
- Shriver, M., Frudakis, T., Budowle, B., Cho, M. K., & Sankar, P. (2005). Getting the science and the ethics right in forensic genetics. *Nature Genetics*, 37(5), 449–451.
- Skinner, D. (2006). Racialized futures: Biologism and the changing politics of identity. *Social Studies of Science*, 36(3), 459–488. <https://doi.org/10.1177/0306312706054859>
- Skinner, D. (2012). Mobile identities and fixed categories: Forensic DNA and the politics of racialized data. In K. Schramm, D. Skinner, & R. Rottenburg (Eds.), *Identity politics and the new genetics: Re/creating categories of difference and belonging* (pp. 53–78). New York and Oxford: Berghahn Books.
- Skinner, D. (2013). “The NDNAD has no ability in itself to be discriminatory”: Ethnicity and the governance of the UK National DNA Database. *Sociology*, 47(5), 976–992. <https://doi.org/10.1177/0038038513493539>
- Skinner, D. (2018a). Forensic genetics and the prediction of race: What is the problem? *BioSocieties*, 1–21. <https://doi.org/10.1057/s41292-018-0141-0>
- Skinner, D. (2018b). Race, Racism and Identification in the Era of Technosecurity. *Science as Culture*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/09505431.2018.1523887>
- Slabbert, N., & Heathfield, L. J. (2018). Ethical, legal and social implications of forensic molecular phenotyping in South Africa. *Developing World Bioethics*. <https://doi.org/10.1111/dewb.12194>
- Small, M. L. (2009). “How many cases do I need?”: On science and the logic of case selection in field-based research. *Ethnography*, 10(1), 5–38.
- Sperry, B. P., Allyse, M., & Sharp, R. R. (2017). Genetic fingerprints and national security. *The American Journal of Bioethics*, 17(5), 1–3. <https://doi.org/10.1080/15265161.2017.1316627>
- Star, S. L. (2010). This is not a boundary object: Reflections on the origin of a concept. *Science, Technology, & Human Values*, 35(5), 601–617. <https://doi.org/10.1177/0162243910377624>
- Staubach, F., Buchanan, N., Köttgen, A., Lipphardt, A., Lipphardt, V., Mupepele, A., ... Wienroth, M. (2017). Note limitations of DNA legislation. *Nature*, 545(7652), 30. <https://doi.org/10.1038/545030a>
- Stengers, I. (2013). Introductory Notes on an Ecology of Practices. *Cultural Studies Review*, 11(1), 183–196. <https://doi.org/10.5130/csr.v11i1.3459>
- Strauss, A. L., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research. Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

- Sung, J. J., & Hopkins, M. M. (2006). Towards a method for evaluating technological expectations: Revealing uncertainty in gene silencing technology discourse. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(3–4), 345–359. <https://doi.org/10.1080/09537320600777119>
- Thompson, W. C. (2013). Forensic DNA evidence: The myth of infallibility. In S. Krimsky & J. Gruber (Eds.), *Genetic explanations: Sense and nonsense* (pp. 227–255). Harvard: Harvard University Press. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2008.05.007>
- Timmermans, S., & Berg, M. (2003). The practice of medical technology. *Sociology of Health & Illness*, 25(3), 97–114. <https://doi.org/10.1111/1467-9566.00342>
- Toom, V., Wienroth, M., M'charek, A., Prainsack, B., Williams, R., Duster, T., ... Murphy, E. (2016). Approaching ethical, legal and social issues of emerging forensic DNA phenotyping (FDP) technologies comprehensively: Reply to 'Forensic DNA phenotyping: Predicting human appearance from crime scene material for investigative purposes' by Manfred Kayser. *Forensic Science International: Genetics*, 22, e1–e4. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2016.01.010>
- Tutton, R. (2007). Banking expectations: the promises and problems of biobanks. *Personalized Medicine*, 4(4), 463–469. <https://doi.org/10.2217/17410541.4.4.463>
- Tutton, R. (2011). Promising pessimism: Reading the futures to be avoided in biotech. *Social Studies of Science*, 41(3), 411–429. <https://doi.org/10.1177/0306312710397398>
- Tutton, R. (2012). Personalizing medicine: Futures present and past. *Social Science & Medicine*, 75(10), 1721–1728. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2012.07.031>
- Tutton, R., Hauskeller, C., & Sturdy, S. (2014). Suspect technologies: Forensic testing of asylum seekers at the UK border. *Ethnic and Racial Studies*, 37(5), 738–752. <https://doi.org/10.1080/01419870.2013.870667>
- Tutton, R., & Levitt, M. (2010). Health and wealth, law and order: banking DNA against disease and crime. In R. Hindmarsh & B. Prainsack (Eds.), *Genetic suspects: Global governance of DNA profiling and databasing* (pp. 85–104). Cambridge: Cambridge University Press.
- Vailly, J. (2017). The politics of suspects' geo-genetic origin in France: The conditions, expression, and effects of problematisation. *BioSocieties*, 12(1), 66–88. <https://doi.org/10.1057/s41292-016-0028-x>
- Van Camp, N., & Dierickx, K. (2008). The retention of forensic DNA samples: A socio-ethical evaluation of current practices in the EU. *Journal of Medical Ethics*, 34(8), 606–610. <https://doi.org/10.1136/jme.2007.022012>
- Van der Ploeg, I. (2005). *Biometric identification technologies: Ethical implications of the informatization of the body* (BITE Policy Paper No. 1). BITE Policy Paper (Vol. 1). Rome.
- Van Der Ploeg, I. (2005). *The machine-readable body. Essays on biometrics and the information of the body*. Maastricht: Shaker Publishing B.V.
- Van Lente, Harro. (2012). Navigating foresight in a sea of expectations: lessons from the sociology of expectations. *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(8), 769–782. <https://doi.org/10.1080/09537325.2012.715478>
- Venturini, T. (2010). Diving in magma: How to explore controversies with actor-network theory. *Public Understanding of Science*, 19(3), 258–273. <https://doi.org/10.1177/0963662509102694>
- Venturini, T. (2012). Building on faults: How to represent controversies with digital methods. *Public Understanding of Science*, 21(7), 796–812. <https://doi.org/10.1177/0963662510387558>

- Vidaki, A., & Kayser, M. (2017). From forensic epigenetics to forensic epigenomics: broadening DNA investigative intelligence. *Genome Biology*, *18*(1), 238. <https://doi.org/10.1186/s13059-017-1373-1>
- Vidaki, A., & Kayser, M. (2018). Recent progress, methods and perspectives in forensic epigenetics. *Forensic Science International: Genetics*, *37*, 180–195. <https://doi.org/10.1016/J.FSIGEN.2018.08.008>
- Vuolanto, P. (2015). Boundary work and power in the controversy over therapeutic touch in Finnish nursing science. *Minerva*, *53*(4), 359–380. <https://doi.org/10.1007/s11024-015-9284-3>
- Vuolanto, P. (2017). The universities' transformation thesis revisited: A case study of the relationship between nursing science and society. *Science & Technology Studies*, *30*(2), 34–52.
- Wade, P. (2014). Race, ethnicity, and technologies of belonging. *Science, Technology, & Human Values*, *39*(4), 587–596. <https://doi.org/10.1177/0162243913516807>
- Wallace, R. (2005). A racialized medical genomics: Shiny, bright and wrong.
- Walsh, S., & Kayser, M. (2016). Predicting Human Appearance from DNA for Forensic Investigations. In A. Amorim & B. Budowle (Eds.), *Handbook of Forensic Genetics: Biodiversity and Heredity in Civil and Criminal Investigation* (pp. 415–448). https://doi.org/10.1142/9781786340788_0017
- Walsh, S., Lindenbergh, A., Zuniga, S. B., Sijen, T., de Knijff, P., Kayser, M., & Ballantyne, K. N. (2011). Developmental validation of the IrisPlex system: Determination of blue and brown iris colour for forensic intelligence. *Forensic Science International: Genetics*, *5*(5), 464–471. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2010.09.008>
- Walsh, S., Liu, F., Ballantyne, K. N., Van Oven, M., Lao, O., & Kayser, M. (2011). IrisPlex: A sensitive DNA tool for accurate prediction of blue and brown eye colour in the absence of ancestry information. *Forensic Science International: Genetics*, *5*(3), 170–180. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2010.02.004>
- Weidner, C., Lin, Q., Koch, C., Eisele, L., Beier, F., Ziegler, P., ... Wagner, W. (2014). Aging of blood can be tracked by DNA methylation changes at just three CpG sites. *Genome Biology*, *15*(2), 1–12. <https://doi.org/10.1186/gb-2014-15-2-r24>
- Westin, A. F. (1967). *Privacy and freedom*. New York: Atheneum.
- Wienroth, M. (2018a). Governing anticipatory technology practices. Forensic DNA phenotyping and the forensic genetics community in Europe. *New Genetics and Society*, 1–16. <https://doi.org/10.1080/14636778.2018.1469975>
- Wienroth, M. (2018b). Socio-technical disagreements as ethical fora: Parabon NanoLab's forensic DNA Snapshot™ service at the intersection of discourses around robust science, technology validation, and commerce. *BioSocieties*, 1–18. <https://doi.org/10.1057/s41292-018-0138-8>
- Wienroth, M., Morling, N., & Williams, R. (2014). Technological innovations in forensic genetics: Social, legal and ethical aspects. *Recent Advances in DNA and Gene Sequences*, *8*(2), 98–103.
- Williams, R. (2004). *The management of crime scene examination in relation to the investigation of burglary and vehicle crime*. London. Retrieved from <http://library.npia.police.uk/docs/hordsolr/rdsolr2404.pdf>
- Williams, R. (2010). DNA databases and the forensic imaginary. In R. Hindmarsh & B. Prainsack (Eds.), *Genetic suspects: Global governance of DNA profiling and databasing* (pp. 131–152). Cambridge: Cambridge University Press.
- Williams, R., & Johnson, P. (2004a). Circuits of surveillance. *Surveillance & Society*, *2*(1), 1–14. <https://doi.org/10.1901/jaba.2004.2-1>

- Williams, R., & Johnson, P. (2004b). "Wonderment and dread": Representations of DNA in ethical disputes about forensic DNA databases. *New Genetics and Society*, 23(2), 205–223. <https://doi.org/10.1080/1463677042000237035>
- Williams, R., & Johnson, P. (2008). *Genetic policing: The use of DNA in criminal investigations*. Cullompton: Willan Publishing.
- Williams, R., Johnson, P., & Martin, P. (2004). *Genetic information and crime investigation: Social, ethical and public policy aspects of the establishment, expansion and police use of the National DNA Database* (Vol. 44). Durham.
- Williams, R., & Wienroth, M. (2014a). *Ethical, social and policy aspects of forensic genetics: A systematic review*. Newcastle upon Tyne, UK.
- Williams, R., & Wienroth, M. (2014b). *Public perspectives on established and emerging forensic genetics technologies in Europe: A preliminary report*. EUROFORGEN-NoE. Newcastle upon Tyne, UK.
- Williams, S. J., Gabe, J., & Davis, P. (2008). The sociology of pharmaceuticals: progress and prospects. *Sociology of Health & Illness*, 30(6), 813–824. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9566.2008.01123.x>
- Wittendorp, S. (2016). Conducting government: Governmentality, monitoring and EU counter-terrorism. *Global Society*, 30(3), 465–483. <https://doi.org/10.1080/13600826.2016.1173653>
- Wu, C.-H. V., & Beaunae, C. (2014). Personal reflections on cautions and considerations for navigating the path of grounded theory doctoral theses and dissertations: a long walk through a dark forest. *International Journal of Social Research Methodology*, 17(3), 249–265. <https://doi.org/10.1080/13645579.2012.729392>
- Wyatt, D. (2014). *Accomplishing technical and investigative expertise in everyday crime scene investigation*. University of Exeter.
- Yin, R. K. (1994). *Case study research: Design and methods*. London: Sage Publications.
- Yin, R. K. (2011). *Qualitative Research from Start to Finish* (First Edit). Guildford Press.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha informativa

Information Sheet

We would like to invite you to participate into the EXCHANGE project (exchange.ics.uminho.pt), which aims to develop a sociological study on the current state of forensic genetics in the European Union (EU).

What are we studying?

Today we are living in the “genetic age” of criminal investigation. There is a widespread cultural belief that DNA technology has the unrivalled capacity to identify authors of crimes. EU Law (Prüm Decision, 2008) obliges all Member States to create the conditions for the reciprocal automated searching and comparison of information on DNA data for the purpose of combating cross-border crime, terrorism and illegal immigration.

This research project aims to study the current state of forensic genetics in the European Union (EU) by developing an in-depth knowledge of the Research and Innovation being developed within forensic genetics, the use of DNA technologies in criminal justice systems and the role of private companies in the provision of forensic equipment and services.

EXCHANGE stimulates interdisciplinary dialogue between the social sciences and the forensic genetics.

Who are we studying?

We want to talk to people working in forensic laboratories and to other relevant stakeholders involved in the operation of the transnational exchange of DNA data in Germany, The Netherlands, Poland, Portugal and the UK, like:

- Forensic geneticists and laboratory staff
- Members of ethical boards of forensic DNA databases
- Representatives of judicial authorities
- Representatives of the ministries of Justice
- Representatives of national data protection authorities

- Representatives of civil society stakeholders accompanying forensic DNA databases

What does your participation imply?

The interview, which will be audio recorded, takes between one and two hours, and involves questions concerning your opinion on DNA technology and its impact on the developing EU cooperation in fighting crime and terrorism, as well as on the changes and ethical risks brought about by the Prüm Decision, and on your country's positioning and development with regard to the forensic uses of DNA technology and the exchange of DNA data.

The interview will be conducted in English, and can take place anywhere of your choosing, and we can arrange the time to suit your convenience. During the interview, if you feel that you are incurring in any inconvenient disclosure of classified, or otherwise sensitive data, you may interrupt or stop the interview at any time. As an alternative, you may signal the interviewer in order to omit or anonymise a particular segment of the interview.

You may also decide to withdraw from participating in the study at any stage of the research. All you need to do is to inform the Principal Investigator that you no longer wish to take part and any data regarding your interview will not be included (please see contact information at the end of this document).

Policy for future publication of the project's findings

In written reports, public papers, scientific articles, and other project documents, the anonymity of the interviewees and participants will be guaranteed and the confidentiality over the data gathered respected. Any unanticipated issue will be dealt with through referral to professional codes of ethics and national and international legal frameworks.

Who funds this study?

This research is funded by the European Research Council – ERC (ERC Consolidator Grant n° 648608) and is hosted at the Communication and Society Research Centre (CECS), University of Minho, Portugal. The Principal Investigator is Professor Helena Machado.

The ERC does not share responsibility regarding the developments or findings of this project.

For more information, please contact:

Dr. Helena Machado (Principal Investigator)

Institute of Social Sciences – University of Minho

4710-057 Campus de Gualtar, Braga, Portugal

Tel.: +351253604212 | +351253604280 | Fax: +351253604697

E-mail: hmachado@ics.uminho.pt

Website: exchange.ics.uminho.pt

Anexo 2. Guião de entrevistas aos Pontos de Contacto Nacionais

NCP Script

Prüm Implementation

1. Could you please tell us about your professional background? How did you become a National Contact Point for Prüm DNA?
2. Could you please describe what are the main functions and responsibilities of a National Contact Point? [In countries where there are two contacts or institutions for NCP ask about tasks' division]
3. Could you please tell us about the functioning and characteristics of your country's national DNA database? [Specify issues like governing legislation and criteria for inclusion and exclusion, custody, rules of access, storage policy of biological samples, workflow with the criminal justice system, and approximate number of profiles]
4. Regarding the personal data collected that is associated with profiles, what kind of categories does your country include? [i.e. demographic data, ethnic appearance or ethnic group, gender, type of crime]
5. In your opinion, what is the main goal of Prüm? Why do you think it was important for your country to join Prüm? [Specify issues like: How do you see the role of Prüm in terms of the integration (harmonisation) of the European Union?]
6. What were the national arrangements regarding DNA data exchange with other countries before Prüm? With which countries did you exchange information more frequently? And now that you are in Prüm? [Specify issues like which countries; There were or are there still bi-lateral agreements with third party countries; how did the implementation of Prüm altered the relations with other countries]
7. What can you tell us about the process of implementation of Prüm in your country? [Cover issues such as historical process of implementation; obstacles and easy tasks; initial "test partners" and reasons for choice; staff training; changes of previous national practices; current situation; new possibilities in the criminal inquiry brought by Prüm]
8. What is your perspective on the implementation of Prüm in other European countries? [Specify and explain issues like mandatory nature, transparency, democracy, consensus, disparate legal regimes, database size, criteria for inclusion and exclusion, custody and access issues]

Prüm Challenges

9. What is your opinion regarding the risks and benefits of Prüm? [Focus on technical, scientific, financial and legal issues, according to interviewee profile; Specify topics related to the presumed “infallibility” of DNA and its value in relation to other forensic instruments for the purpose of combating crime]
10. What is your experience so far regarding the operation of Prüm’s so-called Step 1? [Specify the description of the process of assessing matches; How do you deal with near matches?; What safeguards do you employ to ensure that the level of adventitious hits is kept within acceptable and manageable levels, safeguards to maintain data quality and data security, safeguards to transparency and accountability of the governance of data exchange? NCP2: Do you handle specific requests from the authorities?]
11. Could you please describe what kind of procedures follow a positive match? [How do you know that the information is reliable? Do you ever receive requests regarding unconfirmed matches? Do you have feedback from the cases? Specify issues related to mutual assistance on sharing personal data, reasons for choice of channel, data protection measures, type of information that is shared, what crimes justify follow-up]
12. What do you expect from Prüm with regards to its contribution to criminal investigation? What is your expectation about the kind of crimes that may be solved with the help of Prüm DNA exchange?
13. Prüm aims to fight crime, terrorism and illegal immigration: Could you explain how you see that it links to all three types of threats? What are the potential challenges brought by the role of DNA technologies and DNA data exchange in addressing these goals?
14. How do you see DNA technologies and DNA forensic databases in comparison to other identification technologies and data exchange systems in Europe?
15. What is your opinion on the privatization of forensic services? And how do you see the role of the biotech industry in the design and provision of forensic equipment?
16. Can you tell us about any criminal cases in your country that were solved because of intelligence provided by Prüm? [Specify where can we get more information about that case and with whom should we speak]

Prüm Ethical Issues and General Public

17. What sort of measures are implemented in your country to protect the data of the individuals included in the DNA database? Did Prüm bring about any changes in data protection policies?

18. What kind of quality and ethical supervision is exercised over the activities of the national DNA database and Prüm operations? [Could you describe the activities of the supervisory board?]
19. What are, in your opinion, the main challenges to civil liberties brought by Prüm? [According to interviewee profile specify issues like human rights, informed consent, forensic research, other uses of DNA databases]
20. There have been developments on DNA technology that allow going beyond individual matching in databases, like familial searching. What sort of ethical challenges do you think are raised by familial searching? [Do you know if familial searching was ever used in any criminal case in your country? Thinking about concrete cases, what is your opinion on the potential and eventual challenges of this technique]?
21. More recent developments in DNA technology relate to the use of Ancestry Informative Markers and the prediction of Externally Visible Characteristics through DNA. What are your views on the potential benefits and risks of these technologies? [Specify issues like: Were these technologies ever used in your country? What is your opinion on the creation of DNA photofits of suspects?]
22. And how do you see the role of Massive Parallel Sequencing (MPS) or Next Generation Sequencing (NGS) in forensic DNA profiling? What possible impacts do you think this technology can have in the future?
23. In your opinion, what are the relevant challenges of the uses of technologies such as “rapid DNA profiling”? And what about Y_STR profiling? (short tandem repeat” on the Y-chromosome)?
24. Has your country ever conducted a DNA mass screen (or DNA dragnet)? What would you say are the main challenges in performing a mass screen? [Defining geographical area? Defining the type of individuals to be sampled? Capacity for processing the samples?]
25. Besides forensic DNA databases, there are genetic databases for medical research and other biometric databases. What is your perspective on the interoperability of these databases for criminal investigation purposes? [for example, databases for medical research and medical purposes; integration of forensic DNA databases with police and criminal justice databases; and vice-versa]
26. What is your opinion about potential uses of big data? [for example, probabilities of vast amounts of biometric information being analysed and associated with patterns of behaviour or mapping of propensity for diseases]

27. What kind of involvement do you have with civil society stakeholders specifically interested in issues about Prüm? [Specify issues and what kind of concerns]
28. How are citizens, or generally the public, affected by Prüm? To what extent do you think the general public in your country is informed about what Prüm is and does? [If the questions don't "work": how do you perceive the relations between the general public and the national DNA database]
29. As a NCP of Prüm are you involved in any kind of actions to share information with the general public concerning the operation of the database and information sharing within Prüm? [Cover issues such as transparency, accountability and public trust]
30. How do you see the near future of Prüm?
31. Would you like to add something further or ask us any questions?

Anexo 3. Guião de entrevistas a Geneticistas Forenses

Forensic Geneticists Script

1. Could you please tell us about your professional background? How did you become a forensic expert? [question adapted to professional profile]
2. Could you please describe what are your main functions and responsibilities?
3. Could you please explain the main activities of this institute regarding forensic genetics? Does the institute provide services for private clients?
4. How would you describe the most common and uncommon type of work that the forensic genetics department does?
5. Could you please explain how the provision of forensic genetics services are organized in your country? [Are there other forensic institutes/laboratories? Understand distribution among other institutes/laboratories. How is this institute's workflow with the criminal justice system?]
6. Regarding the personal data collected that is associated with profiles, what kind of categories does your country include? [i.e. demographic data, ethnic appearance or ethnic group, gender, type of crime]
7. How do you see the role of DNA technologies in fighting crime? [specify topics related to the presumed "infallibility" of DNA and its value in relation to other forensic instruments for the purpose of combating crime]
8. How do you see the communication between forensic geneticists and police officers and/or other members of the criminal justice? What are the main challenges?
9. How do you see DNA technologies and DNA forensic databases in comparison to other identification technologies and data exchange systems in Europe?
10. What are, in your opinion, the privacy issues/ethical challenges emerging from DNA analysis in criminal cases?
11. What is your opinion regarding the Prüm Decisions of European Union, that is, the sharing of DNA and other data in order to fight crime, terrorism and illegal immigration? [Could you explain how you see that DNA links to all three types of threats? What are the potential challenges brought by the role of DNA technologies and DNA data exchange in addressing these goals?]

12. Can you tell us about a criminal case in your country that could have been solved with intelligence provided by DNA technologies? [Where can we get more information about that case and with whom should we speak]
13. In your opinion, how did the exchange of DNA data among European countries to fight crime affect the development of forensic genetics in Europe?
14. What is your opinion on the privatization of forensic services? And how do you see the role of the biotech industry in the design and provision of forensic DNA equipment?
15. What is your opinion on the private companies that are increasingly offering services related to DNA analysis? Such as Parabon Nanolabs (FDP), Identitas (FDP), 23 and Me (ancestry), Illumina (NGS) and ThermoFisher (FDP and ancestry). [explore issues related to the boundaries of academic research - peer-review – and private companies; open sources *versus* proprietary rights; impacts of the promises about the capacities of the services in public perception of DNA technologies]
16. There have been developments on DNA technology that allow going beyond individual matching in databases, like familial searching. What sort of ethical challenges do you think are raised by familial searching? [Do you know if familial searching was ever used in any criminal case in your country? Thinking about concrete cases, what is your opinion on the potential and eventual challenges of this technique]?
17. More recent developments in DNA technology relate to the use of Ancestry Informative Markers and the prediction of Externally Visible Characteristics through DNA. What are your views on the potential benefits and risks of these technologies? [Specify issues like: Were these technologies ever used in your country? What is your opinion on the creation of DNA photofits of suspects?]
18. And how do you see the role of Massive Parallel Sequencing (MPS) or Next Generation Sequencing (NGS) in forensic DNA profiling? What possible impacts do you think this technology can have in the future?
19. In your opinion, what are the relevant challenges of the uses of technologies such as “rapid DNA profiling”? And what about Y_STR profiling? (short tandem repeat” on the Y-chromosome)?
20. Has your country ever conducted a DNA mass screen (or DNA dragnet)? What would you say are the main challenges in performing a mass screen? [Defining geographical area? Defining the type of individuals to be sampled? Capacity for processing the samples?]

21. Besides forensic DNA databases, there are genetic databases for medical research and other biometric databases. What is your perspective on the interoperability of these databases for criminal investigation purposes? [for example, databases for medical research and medical purposes; integration of forensic DNA databases with police and criminal justice databases; and vice-versa]
22. From your point of view, what are the probabilities and potential risks of the use of the available and future biometric information as big data? [For example, do you think the vast amounts of biometric information can be analysed and associated with patterns of behaviour or mapping of propensity for diseases?]
23. To what extent do you think the general public in your country is informed about forensic genetics? [Specify issues and what kind of concerns and involvement is made with civil society and stakeholders]
24. How do you see the near future of forensic DNA technologies in Europe?
25. Would you like to add something further or ask us any questions?

Anexo 4. Guião de entrevistas a Stakeholders

Stakeholder's script⁴⁶

PERSONAL BACKGROUND AND INSTITUTION

1. Could you please tell us about your professional background? How did you become a forensic expert? [question adapted to professional profile]
2. Could you please describe what are your main functions and responsibilities?
3. How does your role relate to: forensic DNA data and the protection of personal data in this context; the use of technology to fight crime? [question adapted to professional profile]

NATIONAL DNA FORENSIC DATABASE, PRÜM DECISIONS AND THE TRANSNATIONAL EXCHANGE OF DNA DATA IN THE EU

4. In general terms, what do you think that is the role of the [country's] national DNA forensic database? [explore issues related to the specific development situation of each country: balance and assessment of the database since its creation]
5. What is your opinion regarding the costs and benefits of Prüm?
6. What do you expect from Prüm with regards to its contribution to criminal investigation?
7. What is your expectation about the kind of crimes that may be solved with the help of Prüm DNA exchange?
8. Which safeguards do you think should be added to address – for Prüm – concerns about risks of international data exchange? How do you evaluate them?
9. [Explore the country] situation of data protection with regards to DNA data exchange in the EU.

⁴⁶ Este modelo de guião foi adaptado quer ao perfil de cada entrevistado, quer às especificidades sociais, legais e políticas de cada país.

10. In your opinion, what does Prüm add to the existing biometric and identification data exchange in Europe?
11. Prüm aims to fight crime, terrorism and illegal immigration: Could you explain how you see that it links to all three types of threats? What are the potential challenges brought by the role of DNA technologies and DNA data exchange in addressing these goals?
12. How do you see DNA technologies and DNA forensic databases in comparison to other identification technologies and data exchange systems in Europe?
13. In your opinion what are the main challenges to civil liberties brought by Prüm? How are citizens or the general public affected by the implementation of Prüm?
14. How would you describe the public debate and public consultation accompanying the process of implementing the Prüm Decisions?
15. What are your perceptions about the media coverage of the uses of forensic DNA data in general and the Prüm process in particular?
16. Do you think that some countries in Europe are more concerned than others in relation to maintain data protection standards and to protect human rights in the context of forensic DNA databases and other biometrics materials? Could you please give some examples?

**PARTICULAR ASPECTS RELATED TO THE NATIONAL DNA DATABASE
AND TO THE USE OF NEW TECHNOLOGIES [questions adapted to the
specificities of each country]**

17. In your opinion what are the main challenges related to the governance of police databases holding DNA information?
18. What do you think could be any specific ethical challenges related to the national DNA database?
19. What main issues do you see in regard to the process of taking consent and providing better consent?
20. What main issues do you foresee in regards to rights of children, young people and other vulnerable people?
21. More recent developments in DNA technology relate to the use of Ancestry Informative Markers and the prediction of Externally Visible Characteristics through DNA. What are your views on the potential benefits and risks of these technologies?

[Specify issues like: Were these technologies were ever used in your country? What is your opinion on the creation of DNA photofits of suspects?]

22. [if not covered in the previous question] In your opinion, what type of crimes could justify the use of DNA analysis to infer ancestry and externally visible physical characteristics of criminal suspects?

23. There have been also developments on DNA technology that allow going beyond individual matching in databases, like familial searching. What sort of ethical challenges do you think are raised by familial searching? [Do you know if familial searching was ever used in any criminal case in your country? Thinking about concrete cases, what is your opinion on the potential and eventual challenges of this technique]?

24. In your opinion, what are the relevant challenges of the uses of technologies such as “rapid DNA profiling”? And what about Y_STR profiling? (short tandem repeat” on the Y-chromosome)?

25. Besides forensic DNA databases, there are genetic databases for medical research and other biometric databases. What is your perspective on the interoperability of these databases for criminal investigation purposes? [for example, databases for medical research and medical purposes; integration of forensic DNA databases with police and criminal justice databases; and vice-versa]

26. From your point of view, what are the probabilities and potential risks of the use of the available and future biometric information as big data? [For example, do you think the vast amounts of biometric information can be analysed and associated with patterns of behaviour or mapping of propensity for diseases?]

27. To what extent do you think the general public in your country is informed about forensic genetics? [Specify issues and what kind of concerns and involvement is made with civil society and stakeholders]

28. What is your opinion on the privatization of forensic services? And how do you see the role of the biotech industry in the design and provision of forensic equipment?

29. How do you see the near future of forensic DNA technologies in Europe?

30. Would you like to add something further or ask us any questions?

Anexo 5. Consentimento informado

Consent form

The material gathered during this research will be treated as confidential and securely stored. Please answer each statement concerning the collection and use of the research data (please tick the applicable box):

I have read and understood the information sheet YES NO

I have been given the opportunity to ask questions about the study YES NO

I have had my questions answered satisfactorily YES NO

I agree to the interview being recorded and to its contents being exclusively used for research purposes YES NO

I understand that my identity will be protected when the research is published, and that the interview will be anonymised YES NO

NAME: _____

(Please print)

SIGNATURE: _____

DATE: _____

For more information, please contact:

Dr. Helena Machado (Principal Investigator)

Institute of Social Sciences – University of Minho

4710-057 Campus de Gualtar, Braga, Portugal

Tel.: +351253604212 | +351253604280 | Fax: +351253604697

E-mail: hmachado@ics.uminho.pt

Website: exchange.ics.uminho.pt

Anexo 6. Acordo de confidencialidade e de privacidade dos dados para profissionais contratados para a realização das transcrições de entrevistas

Confidentiality Agreement - Exchange Project

EXCHANGE: Forensic Geneticists and the Transnational Exchange of DNA data in the EU: Engaging Science with Social Control, Citizenship and Democracy, is funded by the European Research Council – ERC (ERC Consolidator Grant nº 648608; hereinafter: Exchange) and is hosted at the Communication and Society Research Centre – University of Minho, Portugal. The Principal Investigator (hereinafter: PI) is Dr. Helena Machado. This is a confidentiality agreement that refers to the transcription of interviews carried out under the project.

I, _____ transcriptionist for the Exchange Project, understand that I will be hearing recordings of confidential interviews. The information contained in these recordings have been revealed by interviewees who agreed to participate in this research on the condition that their interviews would remain strictly anonymous and confidential. I understand that I have a responsibility to honour this confidentially agreement. Therefore, I agree:

1. To maintain full confidentiality with regards to any and all audio recordings and documentations received from the Exchange project;
2. To hold in strictest confidence the identification of any individual that may be inadvertently revealed during the transcription of recorded interviews, or in any associated documents;
3. To not make copies of any audio files or transcribed interviews texts, unless specifically requested to do so by the Exchange Project PI, Dr. Helena Machado;
4. To not share any information, about any party, with anyone but the project's PI and/or Exchange team members, namely: Dr. Rafaela Granja, Dr. Sheila Khan, Dr. Nina Amelung, Dr. Sara Matos, Dr. Filipa Queirós, Dr. Marta Martins and Dr. Ana Francisca Monteiro;
5. To store all audio files and related materials in a safe, secure location as long as they are in my possession;

6. To not upload, store and/or share any of the above-mentioned files online, in e-mail boxes, storage clouds and/or other virtual archives or servers;
7. To return all materials to the PI in their entirety, and within the agreed period;
8. To permanently delete or destroy all physical and/or electronic files and documents containing the interviews' audio, transcriptions and any related information from my computer's hard-drive and any back-up devices.

I am aware that I can be held legally responsible for any infringement of this confidentiality agreement, and for any harm incurred by individuals, due to the disclosure of information contained in the audio files and/or files to which I will have access.

Transcriber's name

Transcriber's signature

Date and Location
