

Liliana Capela Costa

# Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

Monografia realizada no âmbito da unidade Estágio Curricular do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, orientada pela Professora Doutora Angelina Lopes Simões Pena e apresentada à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra

Setembro 2014



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

Eu, Lílana Capela Costa, estudante do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, com o nº 2009027467, declaro assumir toda a responsabilidade pelo conteúdo da Monografia apresentada à Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, no âmbito da unidade curricular de Estágio Curricular.

Mais declaro que este é um trabalho original e que toda e qualquer afirmação ou expressão, por mim utilizada, está referenciada na Bibliografia desta Monografia, segundo os critérios bibliográficos legalmente estabelecidos, salvaguardando sempre os Direitos de Autor à exceção das minhas opiniões pessoais.

Coimbra, ----- de Julho de 2014

**A orientadora da Monografia**

---

(Professora Doutora Angelina Pena)

**A aluna**

---

(Liliana Capela Costa)

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais e irmão por todo o apoio que me prestaram ao longo destes cinco anos.

Ao António Rodrigues pela motivação constante ao longo dos anos.

À Professora Doutora Angelina Pena, orientadora desta monografia, agradeço toda a partilha de saber bem como todas as críticas e sugestões feitas ao longo deste trabalho.

O meu mais profundo agradecimento a todos os que de alguma forma contribuíram para o meu sucesso.

“Pouco conhecimento faz com que as pessoas se sintam orgulhosas. Muito conhecimento, que se sintam humildes. É assim que as espigas sem grãos erguem desdenhosamente a cabeça para o Céu, enquanto que as cheias as baixam para a terra, sua mãe.”

*(Leonardo da Vinci)*

# Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

## **RESUMO**

A segurança alimentar tem sido cada vez mais uma preocupação de toda a União Europeia devido ao aumento da consciencialização dos cidadãos quanto ao seu direito de obter produtos seguros para a sua saúde e do seu dever de redução da resistência bacteriana.

O uso de antibióticos na produção de animais tem como objectivos maximizar a rentabilidade e minimizar os custos da produção. Contudo ao usar estas substâncias podem surgir resíduos das mesmas nos animais.

Os antibióticos mais frequentemente utilizados são as penicilinas, quinolonas, macrólidos, beta-lactâmicos, sulfonamidas e tetraciclina.

Os efeitos provocados no consumidor por estas substâncias podem variar não se limitando apenas à promoção da resistência bacteriana, podendo também provocar alergias, carcinomas, entre outros.

O Plano Nacional de Controlo de Resíduos visa garantir a segurança dos consumidores, através da inspeção, vigilância e controlo tanto dos animais como das explorações.

Palavras Chave: Segurança Alimentar, Produção Animal, Resíduos, Antibióticos, PNCR, Resistência Bacteriana, Carne

## **ABSTRACT**

Food safety has been an increasing concern throughout the European Union due to increased awareness of citizens about their right to get safe products for their health and duty to reduce bacterial resistance.

The use of pharmacological substances in animal production aims to maximize profitability and minimize production costs. However the use of these substances can result in residues within the animals.

The most frequently used antibiotics are penicillin's, quinolones, macrolides, beta-lactams, sulfonamides and tetracycline's.

The effects caused by this substance to the consumer will vary, not only being limited to the increase of bacterial resistance, but may also cause allergies, carcinomas, among others.

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

The National Waste Management Plan ensures the safety of consumers, through inspection, monitoring and control of both, animals and farms.

Keywords: Food Safety, Animal Production, Waste, Antibiotics, NWMP, Bacterial Resistance, Meat.

## ÍNDICE

Índice de abreviaturas.....	7
Índice de tabelas e gráficos.....	9
1. Introdução.....	10
2. Enquadramento histórico/ legislação.....	12
3. Resistência Bacteriana.....	14
4. Resíduos de substâncias farmacológicas e os seus problemas na saúde pública.....	16
4.1. Limite máximo de resíduos.....	17
4.2. Efeitos Nefastos.....	17
4.3. Antibióticos.....	17
5. Plano nacional de controlo de resíduos.....	20
5.1. Monitorização e vigilância.....	20
5.2. Colheita de amostras.....	21
5.3. Resultados não conformes.....	23
6. Apresentação e discussão dos resultados da pesquisa de resíduos de antibióticos em tecidos de animais na UE em 2008.....	25
7. Conclusão.....	30
Bibliografia.....	32
Anexo 1.....	35
Anexo 2.....	36
Anexo 3.....	39
Anexo 4.....	40

## **ÍNDICE DE ABREVIATURAS**

UE: União Europeia

PNCR: Plano Nacional de Controlo de Resíduos

CE: Comunidade Europeia

LMR: Limite Máximo de Resíduos

AESA: Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos

CEE: Comunidade Económica Europeia

AINE: Anti-inflamatório não Esteroide

DDA: Dose Diária Aceitável

DGAV: Direção Geral de Alimentação e Veterinária

DSSA: Direção de Serviços de Segurança Alimentar

DSECI: Direção de Serviços de Estratégia Comunicação e Internacionalização

DSPA: Direção de Serviços de Proteção Animal

SNIRA: Sistema Nacional de Informação e Registo Animal

SRV: Serviço Regional de Veterinária

ASAE: Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

INIAV: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária

EM: Estado Membro

PCR: Plano Controlo Resíduos

ENRO: Enrofloxacina

CIPRO: Ciprofloxacina

AT: Austrália

BE: Bélgica

CY: Chipre

CZ: República Checa

DK: Dinamarca

FI: Finlândia

FR: França

DE: Alemanha

GR: Grécia

HU: Hungria

IE: Irlanda

IT: Itália

## Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

LT: Lituânia

PL: Polónia

PT: Portugal

SK: República Eslovaca

ES: Espanha

SE: Suécia

NL: Holanda

UK: Reino Unido

## ÍNDICE DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela I: Substâncias que devem ser monitorizadas.....	13
Tabela II: Substâncias farmacológicas de uso veterinário com LMR estabelecido.....	18
Tabela III: Substâncias farmacológicas que não podem ser usadas em veterinária.....	18
Tabela IV: Grupos de substâncias pesquisadas pelo PNCR.....	22
Tabela V: Quantidade a colher de amostra para análise de antibióticos.....	23
Tabela VI: Percentagem mínima de animais sujeitos a colheita.....	23
Tabela VII: Diferenças entre os métodos.....	24
Gráfico I: Amostras analisadas em 2007 e 2008.....	25
Gráfico II: Resultados não conformes em amostras alvo relativas a 2008.....	25
Gráfico III: Resultados não conformes nas amostras suspeitas relativas ao ano 2008...	26
Gráfico IV: Distribuição do número total de amostras não conformes no ano 2008....	26
Tabela VIII: Resultados não conformes nos vários países.....	28
Tabela IX: Comparação dos diferentes países com a média Europeia.....	28

## I. INTRODUÇÃO

O uso de antibióticos em animais tem-se vindo a intensificar ao longo dos anos não só devido a produção intensiva de animais para consumo humano, uma vez que este tipo de fármacos pode ser utilizado para promover o aumento de massa muscular nos animais, mas também devido aos vários tratamentos de doenças a que estes animais são submetidos. Contudo, o uso destas substâncias pode levar ao aparecimento de resíduos nos produtos obtidos desses animais. (Barbosa, 2007)

Na União Europeia (UE) o uso de antibióticos está restrito ao tratamento de doenças tanto em animais como em pessoas, não sendo deste modo legal usar estas substâncias como promotores de crescimento e melhoria da eficiência alimentar. (Almeida *et al.*, 2014)

Estudos levados a cabo na UE têm vindo a demonstrar um aumento da preocupação com os resíduos não só de pesticidas na fruta, cereais e vegetais mas também com os resíduos de antibióticos e hormonas nas carnes de consumo. (Eurobarometer, 2005)

A crescente preocupação sentida na comunidade europeia sobre os perigos químicos assenta sobretudo sob o facto de estes não colocarem em risco a vida da população no imediato, uma vez que apenas ocorre exposição a pequenas doses, contudo este tipo de exposição pode ter graves consequências a longo prazo como o caso de cancro, alterações no sistema reprodutivo, alterações no sistema imunitário, malformações à nascença, asma, alergias, perturbações cerebrais em crianças, doenças cardiovasculares diabetes e obesidade. (Veiga, 2012)

As crianças são a população com mais risco de vir a ter consequências futuras devido a agentes químicos, pois estas podem estar expostas a estes contaminantes ainda em fase de gestação e com o aumento da esperança média de vida ficam sujeitos aos mesmos durante mais tempo. (Veiga, 2012)

Tendo em consideração todos os riscos a que a população é sujeita diariamente foi criada legislação europeia que visa promover a segurança alimentar através da identificação dos potenciais riscos químicos e físicos “do prado ao prato”. (Veiga, 2012)

Os resíduos químicos potencialmente existentes são controlados tanto em animais vivos como nos respectivos produtos através do Plano Nacional de Controlo de Resíduos. (Directiva 96/23/CE, 1996) A Directiva nº 96/22/CE do Conselho acrescenta a lista de proibições químicas substâncias com efeitos hormonais ou tireostáticos e de substâncias  $\beta$ -agonistas, tendo assim de também estas ser analisadas pelo PNCR. (Directiva 96/22/CE, 1996)

## Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

Como já foi referido, o uso de antibióticos em veterinária não se limita apenas à intensificação da produção animal para consumo mas também ao tratamento de doenças como tal é legislado pela CE os Limites Máximos de Resíduos que podem ser encontrados nos alimentos de origem animal. Deste modo, na União Europeia apenas podem ser utilizados os fármacos que a legislação não proíbe e que possuam LMR pré-estabelecido. (*Regulamento (CEE) n°2377/90/CE, 1990*)

Com a implementação deste tipo de medidas, a UE garante que não se encontra no seu espaço produtos que contenham substâncias proibidas ou que excedam os limites considerados aceitáveis para as mesmas, já que mesmo os países que não pertencem a comunidade europeia mas que pretendem exportar para esta ficam sujeitos as mesmas legislações.

## **2. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO / LEGISLAÇÃO**

Na década de 90, com o aparecimento de diversas crises alimentares como o caso da BSE (ou como é conhecida em Portugal “doença das vacas loucas”), foi necessário a implementação de medidas europeias mais rigorosas para assim se garantir a saúde pública. (*Portal Europa, 2000*)

No ano 1996 são publicadas duas diretivas com o intuito de restringir mais a legislação vigente, a Diretiva 96/23/CE e a Diretiva 96/22/CE. A diretiva 96/23/CE diz respeito ao controlo de resíduos tanto em animais vivos como nos respectivos produtos, deste modo, os estados membros comprometem-se a reforçar controlos de substâncias ilegais nos seus produtos de consumo. Enquanto que a Diretiva 96/22/CE diz respeito a proibição do uso de substâncias  $\beta$ -agonistas e outras substâncias como hormonas na criação animal.

No ano de 2000 é publicado o “Livro Branco” no qual a CE anuncia a criação de legislação que acompanha todas as fases dês da produção até ao consumo, “do prado ao prato”, prevendo ainda a criação da Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (AESAs). (*Portal Europa, 2000*)

O Livro Branco trouxe a esperança da recuperação da confiança entre o produtor e o consumidor uma vez que se implementou a obrigatoriedade de informação precisa sobre a qualidade, riscos e a composição dos vários alimentos. (*Portal Europa, 2000*)

Em 2002, através do Regulamento CE nº 178/2002 foi criada oficialmente a AESA, bem como o Comité Permanente da Cadeia Alimentar e da Saúde Animal e o sistema de alerta de risco para a saúde humana e animal foi reforçado. (*Portal Europa, 2000*)

Este regulamento tem como principais objectivos:

- garantir a segurança alimentar em toda a cadeia alimentar
- avaliar os riscos
- responsabilizar cada operador pelo produto tendo este de comunicar sempre eventuais riscos as autoridades competentes
- rastreabilidade dos produtos em todas as etapas de produção
- cidadãos tem o direito a informação sobre os produtos de consumo

Nos dias de hoje, devido aos riscos para a saúde pública, os animais são acompanhados dês das explorações até a fase de consumo. Deste modo, os produtores destes géneros alimentícios são responsáveis pela segurança dos produtos por eles produzidos tendo que fazer rastreabilidade de toda a sua produção, isto é, tem de conseguir identificar todas as origens das várias matérias - primas por eles utilizadas e ainda identificar a quem foi vendido os produtos. A alimentação dos animais tem que ser controlada tendo

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu de existir registos de toda a alimentação utilizada. Tem de ser definidas partes críticas no plano de alimentação para mais facilmente estas serem controladas.(Veiga, 2012)

**TABELA I:** Substâncias que devem ser monitorizadas tendo em conta a Diretiva 96/23/CE de 1996

Substâncias com efeito anabolizante e substâncias não - autorizadas	Medicamentos veterinários e contaminantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estilbenos, derivados de estilbenos e seus sais e ésteres</li> <li>• Agentes antitiroidianos</li> <li>• Esteroides</li> <li>• Lactonas do ácido resorcílico, incluindo zeranol</li> <li>• <math>\beta</math>-agonistas</li> <li>• substâncias constantes no anexo IV do Regulamento (CEE) n° 2377/90 do Conselho de 26 de Junho de 1990</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antibacterianos incluindo sulfaminas e quinolonas</li> <li>• Antihelmínticos</li> <li>• Anticoccídeos</li> <li>• Carbamatos e piretroides</li> <li>• Tranquilizantes</li> <li>• AINEs</li> <li>• Compostos organoclorados e organofosforados</li> <li>• Micotoxinas</li> <li>• Outras substâncias que exerçam atividade farmacológica</li> </ul>

### **3. RESISTÊNCIA BACTERIANA**

Para se adaptarem aos vários ambientes, as bactérias utilizam fundamentalmente dois mecanismos: mutações e transferência de genes.

As mutações ocorrem fundamentalmente durante a replicação do DNA devido a falhas no sistema de reparação do mesmo, podendo estas ser de dois tipos: espontâneas ou induzidas.

As mutações espontâneas ocorrem com baixa frequência, de forma aleatória e como provocam alterações na sequência de DNA, isto é, substituição de bases ou mesmo remoção ou adição de nucleóticos, estas mutações são herdadas pelas células filhas.

As substituições de pares de bases de nucleótidos são as mais comuns, podendo ser de três tipos:

- mutações pontuais, onde apenas uma base da sequência é substituída
- mutações missense, onde ocorre a alteração de um códon
- mutações nonsense, onde ocorre alteração de um códon por um códon *stop* impedindo assim a continuação da transcrição do DNA.

Na remoção ou adição de nucleótidos toda a leitura do mRNA é afectada podendo originar proteínas completamente diferentes das originais ou até mesmo proteínas não funcionais.

As mutações induzidas podem ser provocadas por agentes químicos ou radiações. Os agentes químicos como o ácido nitroso, que provoca a substituição da citosina por uracilo, ou mesmo agentes alquilantes, que provocam alterações nas ligações de hidrogénio entre os pares de bases.

Deste modo, entre as bactérias existem populações muito heterogéneas, o que leva a que cada vez que estas são expostas a antibióticos apenas os elementos da população resistentes sobrevivam.

Com o aumento do aparecimento de bactérias resistentes a alguns antibióticos surge ainda outra problemática: a transferência de genes.

A transferência de genes, entre bactérias, ocorre através de três mecanismos:

- Conjugação
- Transdução
- Transformação

Quando ocorrem mecanismos de conjugação através de plasmídeos, o DNA da bactéria resistente é inserido através de um plasmídeo na bactéria receptora, como este possui mecanismos de autorreplicação vai desenvolver vantagens de sobrevivência.

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

Nos mecanismos de transdução são utilizados fagos. Estes são vírus capazes de transportar DNA de uma bactéria para outra, logo, a bactéria receptora, caso sobreviva a infecção viral, vai possuir os genes que conferiam resistência à bactéria dadora.

Nos mecanismos de transformação, a bactéria incorpora na sua cromatina o DNA livre que se encontra no meio onde esta está inserida, podendo deste modo, captar DNA de bactérias resistentes.

#### **4. RESÍDUOS DE SUBSTÂNCIAS FARMACOLÓGICAS E OS SEUS PROBLEMAS NA SAÚDE PÚBLICA**

Com a intensificação da agricultura e o aumento das pressões económicas tem-se vindo a notar um crescente aumento do uso de antibióticos em animais tanto para o tratamento de doenças como para aditivos da sua alimentação com o objectivo de aumentar a eficiência reprodutiva e o crescimento muscular. (Praxedes *et al.*, 2012)

No caso da produção de suínos, o desmame antecipado leva a um aumento do risco de stress que na maioria das vezes causa uma quebra no consumo de alimentos. A diminuição dos níveis nutricionais deixa estes animais muito expostos ao crescimento de bactérias Gram negativas na sua flora intestinal o que aumenta o risco de virem a desenvolver patologias digestivas. Com o objectivo de reduzir esta patologia tem vindo a ser adicionado antibióticos a alimentação destes animais como forma preventiva. (Praxedes *et al.*, 2012)

Contudo, apesar destas praticas comuns, é notório o crescente aumento da preocupação da população em geral e da comunidade científica para o aparecimento de resistência a antibióticos de uso humano devido ao seu uso em animais. (Praxedes *et al.*, 2012)

O Regulamento nº2377/90 do Conselho de 26 de Junho de 1990, estabelece a importância da implementação de limites máximos de resíduos de fármacos de uso veterinário passíveis de serem encontrados em alimentos para consumo a fim de proteger a saúde pública.

As principais razões que levam ao estudo e controle de resíduos em produtos animais são o risco de aparecimento de resistências, toxicidades e hipersensibilidade.

A resistência antibiótica, promovidas pela administração de antibióticos a animais e transferidas para os humanos através da cadeia alimentar (substâncias residuais) é um problema de saúde publica pois, pode-se tornar um entrave ao tratamento de doenças humanas. (Praxedes *et al.*, 2012) Têm já sido identificadas algumas resistências a antibióticos como é o caso das infecções por estafilococos em humanos resistentes a vancomicina, tuberculose multirresistente devido à resistencia à rifampicina (terapêutica de 1ª linha), quinolonas, aminoglicosídeos, beta- lactâmicos, entre outras. Este tipo de resistência não só aumenta a gravidade da doença devido ao seu difícil controlo como também aumenta a severidade dos sintomas e o custo de tratamento a ela associada. (Rutz and Lima, 2001)

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

De um modo geral, quanto mais intensificado for o uso de um antibiótico maior é a probabilidade de se desenvolverem resistências contra ele reduzindo deste modo a utilidade do fármaco em causa. ( *Portal Europa*, 2000)

O comercio de produtos de origem animal é sujeito a legislação que controla todo o processo de fabrico não só para a exportação de produtos como para importação a fim de garantir a segurança alimentar da população. (Veiga, 2012)

#### **4.1. LIMITE MÁXIMO DE RESÍDUOS**

A toxicidade farmacológica é controlada através da implementação de limites máximos de resíduos (LMR) a todas as substâncias farmacológicas administradas a animais (Regulamento (CEE) nº2377/90/CE, 1990).

Os LMR passíveis de serem detectados são definidos através de estudos feitos por organizações internacionais como é o caso do *Codex Alimentarius*. Este limite é definido tendo por base o máximo de substância que se considera não apresentar risco de toxicidade para a saúde humana expressa pela dose diária aceitável (DDA).

Todos os géneros alimentícios que circulem na União Europeia tem de obedecer a estes limites sejam ou não oriundos da Comunidade Europeia. Deste modo, os LMR servem para que todos os antibióticos possíveis de serem administrados a animais o sejam garantindo todas as condições de segurança e a redução de riscos para a saúde publica. (Regulamento (CEE) nº2377/90/CE, 1990)

#### **4.2. EFEITOS NEFASTOS**

O efeito nefasto provocado pelo uso abusivo de antibióticos em animais que mais problemas levanta é a resistência bacteriana, contudo podem surgir outros efeitos menos frequentes como alergias ou hipersensibilidades ou até mesmo efeitos mutagénicos, teratógenos, carcinogénicos e efeitos agudos provocados por doses elevadas do fármaco ou consequência de efeitos cumulativos do mesmo após exposição continuada (Veiga, 2012).

#### **4.3. ANTIBIÓTICOS**

Os antibióticos são os fármacos mais largamente utilizados na produção de animais para consumo não apenas por influenciarem o crescimento dos mesmos como também por atuarem na prevenção de doenças. Contudo o uso intensivo destas substâncias tem vindo a criar problemas de saúde publica uma vez que algumas das bactérias existentes já desenvolveram resistências contra os antibióticos mais largamente utilizados. (World Health Organization, 2014) Tendo em conta os riscos inerentes a utilização de antibióticos tem

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu  
 sido cada vez mais notória a preocupação governamental como das populações para a criação de medidas preventivas e de combate a este tipo de resistências. (World Health Organization, 2014)

Os antibióticos quando usados como promotores do crescimento tem como finalidade a melhoria da conversão alimentar, isto é, ocorre uma alteração da micro- flora intestinal o que provoca uma melhoria da digestão e da absorção de nutrientes, garantindo assim um melhor desenvolvimento do animal. Contudo como estas substâncias, quando usadas com esta finalidade, são administradas em pequenas doses, não sendo o suficiente para eliminar todas as bactérias do organismo, vai permitir que estas se desenvolvam na presença do antibiótico podendo levar ao aparecimento de linhagens resistentes que posteriormente podem ser ingeridas pelo ser humano ou mesmo libertadas para o meio ambiente. (Korb, Brambilla and Teixeira, 2011)

Para a produção animal são destacados sete grupos de antibióticos mais frequentemente utilizados: aminoglicosídeos,  $\beta$ -lactâmicos, macrólidos, peptidos, sulfonamidas, tetraciclina e os antibióticos mistos como é o caso do cloranfenicol, do ácido oxolínico e dos nitrofuranos. (Price, 2013)

**Tabela II:** Substâncias farmacológicas de uso veterinário com LMR estabelecido de acordo com o Regulamento nº2377/90/CE de 1990

Inibidores da beta-lactamase	Polimixinas
Macrólidos	Penicilina
Cefalosporinas	Florfenicol e compostos afins
Aminoglicosídeos	Polipeptídeos
Quinolonas	Lincosamidas
Pleuromutilinas	Tetraciclina
Novobiocina	Ortosomicinas
Ionóforos	

**Tabela III:** Substâncias farmacológicas que não podem ser usadas em veterinária de acordo com o Regulamento nº2377/90/CE de 1990

<i>Aristolochia</i> spp e suas preparações	Dimetridazol
Cloranfenicol	Metronidazol
Clorofórmio	Nitrofuranos
Clorpromazina	Ronidazol

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

Colchicina	Dapsona
------------	---------

Tendo em conta que os animais tratados com antibióticos podem conter resíduos dos mesmos nos seus géneros alimentícios é necessário estabelecer LMR para todos os fármacos administrados. (Regulamento (CEE) nº2377/90/CE, 1990)

O uso de antibióticos em animais, tal como em humanos tem que obedecer a critérios de uso racional dos mesmos, critérios estes que só podem ser garantidos por um veterinário. (World Health Organization, 2014)

O uso racional de antibióticos em animais não contempla apenas o respeito pelos LMR mas também os intervalos de segurança dos fármacos e o tempo necessário esperar desde o dia da última administração até ao dia de abate. (Directiva 2001/82/CE, 2001)

## **5. PLANO NACIONAL DE CONTROLO DE RESÍDUOS**

O plano nacional de Controlo de Resíduos (PNCR) diz respeito ao controlo a aplicar em algumas substâncias quer nos animais vivos como nos seus respectivos produtos. (LNEG, 1999) Este plano engloba ainda a Diretiva nº96/22/CE de 29 de Abril, que diz respeito a proibição do uso de substâncias com efeitos hormonais ou tireostáticos e de substâncias  $\beta$ - agonistas em animais de produção. (LNEG, 1999)

O PNCR é um programa de vigilância e de controlo de qualidade que tem como objectivos:

- garantir o cumprimento do LMR
- garantir apenas o uso em animais de produção de substâncias autorizadas
- identificação do uso de substâncias proibidas
- evitar o uso abusivo de substâncias permitidas
- identificar, avaliar e registar os fármacos administrados a animais de produção, esclarecendo sempre o motivo do seu uso.

Com este tipo de controlo, é possível identificar e responsabilizar todos os intervenientes nas varias fases da cadeia de produção de animais e de produtos alimentares derivados destes. (DGV, 2011)

### **5.1. MONITORIZAÇÃO E VIGILÂNCIA**

Para ser garantida a protecção da população são criados planos de monitorização para assim melhor se conseguir avaliar os níveis de resíduos de medicamentos veterinários nos animais e produtos destes derivados. Através destes planos é possível identificar as irregularidades que possam estar a ocorrer nas diversas fases de produção dos animais de consumo. Em Portugal existem várias entidades responsáveis pelo cumprimento do PNCR (DGAV, 2014):

- Direcção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), que tem por missão definir, executar e avaliar as políticas de segurança alimentar, de protecção animal e de sanidade animal, de protecção vegetal e fitossanidade. (DGAV, 2014)

- Direcção de Serviços de Segurança Alimentar (DSSA) que apresenta como missão a definição, aplicação e avaliação das políticas de saúde pública, coordenando estratégias de gestão de risco, em todas as fases de produção, em prol da manutenção da segurança alimentar. A DSSA pode validar, suspender ou cancelar os números de controlo veterinários e todas as actividades que lhe estão subjacentes. (DGAV, 2014)

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

- Direção de Serviços de Estratégia Comunicação e Internacionalização (DSECI) que tem como objectivo orientar e implementar as estratégias da DGAV, coordenar e preparar o PNCR, coordenar o sistema de alerta rápido, coordenar o sistema de certificação da cadeia de toda a cadeia de produção de bens alimentares. A DSECI deve ainda vigiar as trocas intracomunitárias para assim conseguir garantir a qualidade dos produtos alimentares que se encontram em circulação e ainda salvaguardar a saúde pública. (DGAV, 2014)

- Direção de Serviços de Proteção Animal (DSPA), tem por objectivo a proteção da saúde animal elaborando, coordenando e acompanhando os programas de vigilância, controlo e erradicação de doenças animais, campanhas sanitárias, planos de alerta nacionais e internacionais. Coordena o controlo higio-sanitário de todo o processo de produção (“do prado ao Prato”) incluindo o Sistema de Recolha de Cadáveres de Ruminantes. (DGAV, 2014)

- Sistema Nacional de Informação e Registo Animal (SNIRA), tem como objectivo identificação, registo e circulação de animais da espécie bovina, ovina, caprina, suína e equídea. (SNIRA, 2014)

- Serviços Regionais de Veterinária (SRV), tem como objectivo a articulação entre a DGAV e as demais entidades responsáveis pelo PNCR. Os SRV são responsáveis pelas colheitas, acondicionamento e envio das amostras em cada região. (DGAV, 2014)

- Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), tem como objectivo a colheita, acondicionamento e envio das amostras recolhidas a nível central sendo também esta responsável pela avaliação e comunicação dos riscos alimentares e não alimentares. (ASAE, 2014)

- Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) responsável por levar a cabo as análises laboratoriais das diferentes amostras recolhidas. O INIAV são um conjunto de laboratórios de referencia para a identificação das doenças animais, para a segurança alimentar e para as doenças de pragas das plantas. (INIAV, 2014)

## **5.2. COLHEITA DE AMOSTRAS**

Tal como já foi anteriormente referido o controlo dos animais é feito “do prado ao prato” assim, as amostras não são apenas colhidas no matadouro mas também em exploração e ao longo do tempo de criação. A colheita realizada no matadouro é levada a cabo por membros da ASAE enquanto que as colheitas feitas na exploração a são realizadas por técnicos do SRV.

O controle de resíduos exige que sejam feitas colheitas de amostras oficiais tendo em conta o numero de animais abatidos e a produção do ano anterior. A quantidade da

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu  
 amostra deve variar consoante a pesquisa a realizar, o órgão alvo da análise e os métodos analíticos. (DGAV, 2014)

**Tabela IV:** Grupos de substâncias pesquisadas pelo PNCR

Grupo A	Grupo B		
	B1	B2	B3
Substâncias com efeito anabolizante e não autorizadas	Antimicrobianos	Outros medicamentos	Contaminantes ambientais

(EFSA, 2013)

A estratégia de amostragem é feita tendo em conta o grau de perigo que a substância em causa oferece para a população, assim se uma substância é muito perigosa tendencialmente vai ser mais vezes testada a sua existência.

Aquando da colheita das amostras varias situações devem ser levadas em conta para definir a quantidade e tipo de amostragem que deve ser colhida (*Regulamento (CE) nº882/2004, 2004*):

- Informações relativas ao uso de substâncias desconhecidas
- Doenças surgidas subitamente em regiões específicas
- Indícios de atividade fraudulenta
- Espécie
- Tipo de criação
- Idade do animal
- Sexo
- Dimensão da exploração/ se houve ou não controlo da exploração no ano transacto

Para o PNCR são realizadas colheitas em todos os animais de consumo (bovinos, ovinos, caprinos, suínos, equinos, aves, produtos de aquacultura, ovos, leite e mel). (Veiga, 2012)

Em animais vivos apenas se faz a colheita para controlo de substâncias proibidas. Deste modo, no matadouro a amostragem destina-se principalmente ao controlo de substâncias autorizadas contudo também é feito controlo de substâncias pertencentes ao grupo A. (ASAE, 2014)

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

A colheita de amostras é levada a cabo sem aviso prévio e tanto podem ser aleatórias como fruto de informações disponíveis sobre possíveis ilegalidades levadas a cabo ou doenças. (DGAV, 2014)

No que diz respeito a colheita de leite, este tanto pode ser colhido na exploração como no depósito de recolha ou mesmo na unidade industrial desde que seja possível relacionar o leite com a sua origem. (DGAV, 2014)

**Tabela V:** Quantidade a colher de amostra para análise de antibióticos

Matadouro			
Substância	Espécie	Tecido	Quantidade
Antibióticos	Bovino, suíno, ovino, caprino	músculo	500g
	Aves, coelhos	músculo	200g

Tendo em conta a produção anual das diversas espécie é necessário haver um número mínimo de amostras colhidas para análise. (Directiva 96/23/CE, 1996)

Assim no ano de 2008, por cada EM, seria analisado um mínimo de 0,4% da produção de bovinos do ano anterior. Já no caso de suínos, ovinos e caprinos seria analisado 0,05% da produção do ano transato e no caso das aves de consumo a análise é feita com 1 em cada 200 toneladas de produção.

**Tabela VI:** Percentagem mínima de animais sujeitos a colheita

Grupo de animais	Quantidade sujeita a colheita
Bovinos	0,4%
Suíno	0,05%
Ovino	0,05%
Caprino	0,05%
Aves	1 em cada 200 toneladas

O número de amostras recolhidas em explorações de cavalos é definido por cada Estado membro tendo em conta as problemáticas identificadas em cada país.

### 5.3. RESULTADOS NÃO CONFORMES

Resultado não conforme é um quando um animal ou produto derivado deste após

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu  
análise apresenta vestígios de substâncias proibidas ou mesmo valores de resíduos superiores a LMRs.

No caso de serem encontrados resultados não conforme têm de ser efectuadas novas análises com urgência à urina, alimento e água dos animais. No caso de se voltarem a verificar resultados positivos todos os animais com resultados positivos têm que ser abatidos. No caso dos resultados serem negativos o proprietário pode voltar a comercializar os seus animais livremente. (EFSA, 2013)

Pela legislação europeia, são feitas todos os anos colheitas em vários animais de consumo para controlo de qualidade.

O grupo dos antibacterianos analisados inclui os antibióticos como os beta-lactâmicos, tetraciclina, macrólidos e aminoglicosídeos mas também inclui sulfonamidas e quinolonas. (EFSA, 2010)

Existem três métodos passíveis de serem utilizados na identificação destas substâncias:

- Métodos microbiológicos
- Métodos imunoquímicos
- Métodos físico-químicos

**Tabela VII:** Diferenças entre os métodos

Métodos microbiológicos	Métodos imunoquímicos	Métodos físico-químicos
Teste de triagem	Teste de confirmação	
Quantitativo	Qualitativo	

(EFSA, 2010)

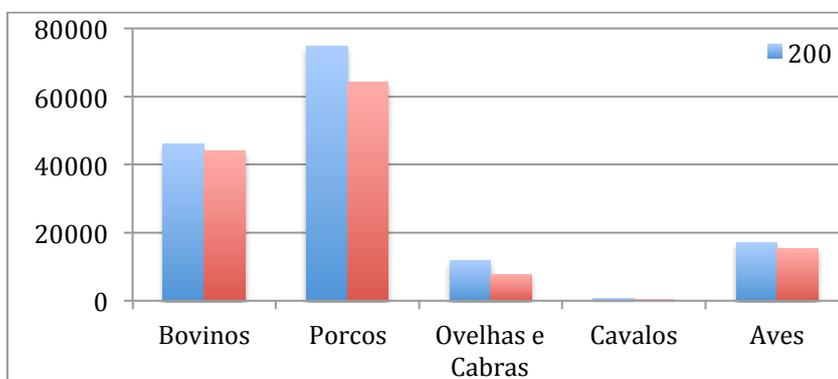
Normalmente nos estados membros faz-se um método microbiológico e caso neste teste se obtenha um resultado positivo procede-se à execução de um teste de confirmação para assim se diferenciar entre um resultado falso positivo, um resultado realmente positivo e de entre estes o tipo de substância presente e a concentração da mesma, sabendo desta forma se o LMR é ultrapassado ou não. (EFSA, 2010)

## 6. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS EM TECIDOS DE ANIMAIS NA UE EM 2008

Neste capítulo serão apresentados os resultados não- conformes obtidos com o PCR nos diferentes EM em 2008. Com esta análise pretende-se avaliar o risco a que a população dos diferentes países está sujeita aquando do consumo de carnes, avaliando igualmente quais as substâncias e animais que apresentam maiores riscos para cada país.

De acordo com a tabela VIII, podemos verificar que o número de amostras analisadas decresceu em todas as espécies do ano 2007 para o ano de 2008

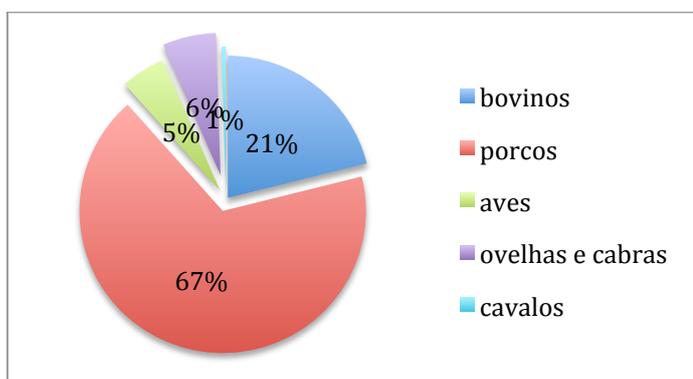
**Gráfico I:** Amostras analisadas em 2007 e 2008



(EFSA, 2010)

No ano de 2008 foram registados, em toda a Europa, 651 amostras não conformes para o Grupo BI (Antibióticos) dos quais 136 (21%) foram encontradas em bovinos, 437 (67%) em porcos, 35 (5%) em aves, 40 (6%) em ovelhas e cabras e 3 (1%) em cavalos.

**Gráfico II:** resultados não conformes em amostras alvo relativos a 2008

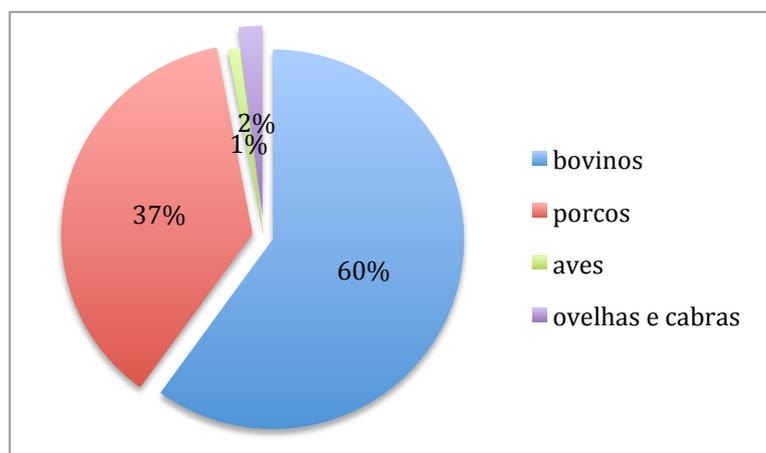


(EFSA, 2010)

## Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

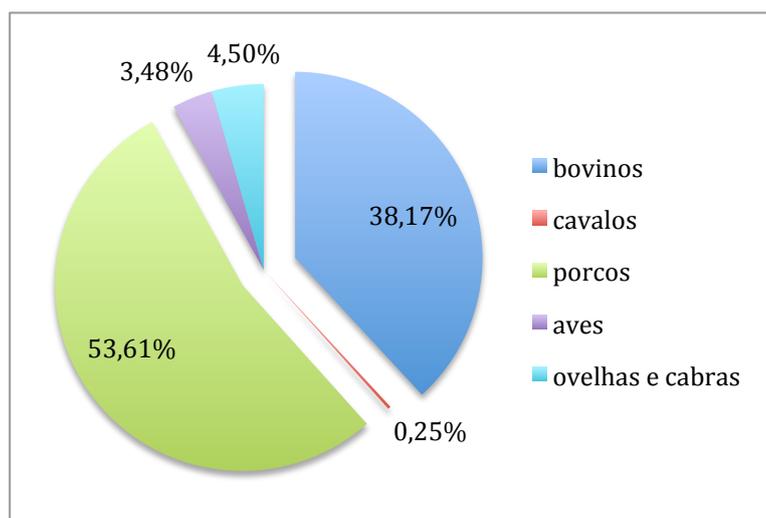
No ano de 2008, nas amostras suspeitas analisadas foram registados 317 ( 60%) resultados não conformes em bovinos, 195 (37%) resultados não conformes em porcos, 6 (1%) resultados não conformes em aves e 13 (2%) resultados não conformes em ovelhas e cabras. Neste ano não foram analisadas amostras suspeitas de cavalo em nenhum país pertencente a UE.

**Gráfico III:** Resultados não conformes nas amostras suspeitas relativos ao ano de 2008



(EFSA, 2010)

**Gráfico IV:** Distribuição do número total de amostras não conformes no ano de 2008



(EFSA, 2010)

## Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

No ano de 2008 foram registados 1179 resultados não conformes na UE. Destes, 53,605% foram registados em porcos ao passo que em bovinos, ovelhas e cabras, aves e cavalos foram registados 38,168%, 4,495%, 3,478% e 0,254% respectivamente.

Com a tabela XII pode-se verificar que em 2008 apenas 20 países apresentaram os seus valores de resultados não conformes em carnes de consumo. Podemos também observar que países como a República Checa e Grécia apenas reportaram dados relativos a um e dois tipos de carnes respectivamente, tendo obtido em ambos os casos uma percentagem de não conformidade das análises realizadas de 100%. Por outro lado, países como a Irlanda, a Áustria e a Alemanha apresentaram resultados para três e quatro tipos de carnes de consumo respectivamente, tendo obtido percentagens de não conformidade dos carnes analisadas inferior a 0,17%.

Os países com maior número de dados recolhidos são a Holanda, Alemanha e Espanha sendo de igual modo os países com maior número de resultados não conformes.

As carnes que apresentam maior número de resultados não conformes são os bovinos e suínos, contudo a maior percentagem de não conformidade é detectada nas carnes que não são analisadas em tão grande número como é o caso da carne de cavalo, aves, ovelhas e cabras.

A percentagem de amostra positiva foi calculada tendo em conta o número de resultados não conformes por espécie animal e o número de amostras recolhidas para a execução das pesquisas.

Estes resultados são apresentados no relatório de 2010 da EFSA sobre os resultados da monitorização de resíduos de medicamentos veterinários e outras substâncias em alimentos de origem animal nos Estados Membros no ano de 2008.

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

**Tabela VIII:** Resultados não conformes para a pesquisa de antibióticos nos vários países da UE

Pais	Bovinos	Cavalos	Porcos	Aves	Ovelhas e Cabras	Total
DK	1 (50%)	---	7 (0,246%)	---	---	8 (0,281%)
IE	13 (0,069%)	---	9 (0,023%)	---	3 (4,167%)	25 (0,043%)
AT	11 (0,095%)	---	3 (0,107%)	---	1 (16,667%)	15 (0,104%)
ES	11 (1,071%)	---	47 (0,504%)	15 (1,620%)	22 (0,854%)	95 (0,686%)
NL	203 (1,460%)	---	154 (0,928%)	4 (0,514%)	2 (6,061%)	363 (1,159%)
DE	114 (0,492%)	1 (2,632%)	361 (0,136%)	---	12 (0,464%)	488 (0,168%)
LT	5 (13,889%)	---	---	---	---	5 (13,889%)
SE	2 (0,174%)	---	---	---	---	2 (0,174%)
SK	1 (1,149%)	---	---	---	---	1 (1,149%)
PL	7 (0,691%)	1 (4,348%)	13 (0,383%)	6 (0,563%)	---	27 (0,491%)
FR	20 (0,230%)	---	1 (0,033%)	2 (0,126%)	7 (0,610 %)	30 (0,208%)
IT	7 (0,100%)	---	10 (0,303%)	6 (1,546%)	---	23 (0,215%)
UK	19	---	5 (0,339%)	2 (0,658%)	1 (5%)	27;8 (0,444%)
BE	36 (1,207%)	---	4 (0,077%)	2 (0,536%)	1 (5,263%)	43 (0,502%)
HU	---	1 (14,286%)	---	---	---	1 (14,286%)
GR	---	---	9 (100%)	---	1 (100%)	10 (100%)
CZ	---	---	2 (100%)	---	---	2 (100%)
PT	---	---	2 (0,203%)	---	2 (1,786%)	4 (0,365%)
CY	---	---	3 (0,997%)	4 (20%)	1 (3,448%)	8 (2,286%)
FI	---	---	2 (66,667%)	---	---	2 (66,667%)
total	450;431 (0,610%)	3 (4,412%)	632 (0,179%)	41 (0,754%)	53 (0,803%)	

(EFSA, 2010)

**Tabela IX:** Comparação dos diferentes países com a média Europeia

Pais	Bovino		Cavalo		Porco		Aves		Ovelha e cabra	
	%amostra positiva	%média UE*								
DK	50	0,610	---	---	0,246	0,179	---	---	---	---
IE	0,069	0,610	---	---	0,023	0,179	---	---	4,167	0,803
AT	0,095	0,610	---	---	0,107	0,179	---	---	16,667	0,803
ES	1,071	0,610	---	---	0,504	0,179	1,620	0,754	0,854	0,803
NL	1,460	0,610	---	---	0,928	0,179	0,514	0,754	6,061	0,803
DE	0,492	0,610	2,632	4,412	0,136	0,179	---	---	0,464	0,803
LT	13,889	0,610	---	---	---	---	---	---	---	---
SE	0,174	0,610	---	---	---	---	---	---	---	---
SK	1,149	0,610	---	---	---	---	---	---	---	---
PL	0,691	0,610	4,348	4,412	0,383	0,179	0,563	0,754	---	---
FR	0,230	0,610	---	---	0,033	0,179	0,126	0,754	0,610	0,803
IT	0,100	0,610	---	---	0,303	0,179	1,546	0,754	---	---
UK	†	0,610	---	---	0,339	0,179	0,658	0,754	5	0,803
BE	1,207	0,610	---	---	0,077	0,179	0,536	0,754	5,263	0,803
HU	---	---	14,286	4,412	---	---	---	---	---	---
GR	---	---	---	---	100	0,179	---	---	100	0,803
CZ	---	---	---	---	100	0,179	---	---	---	---
PT	---	---	---	---	0,203	0,179	---	---	1,786	0,803
CY	---	---	---	---	0,997	0,179	20	0,754	3,448	0,803
FI	---	---	---	---	66,667	0,179	---	---	---	---

## Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

Analisando a tabela XIII podemos concluir que apenas três países dos que apresentaram resultados possuem todos os valores de amostras positivas inferiores a média europeia.

Tomando como exemplo o caso da Dinamarca podemos verificar que 50% corresponde a proporção de casos positivos resultante da pesquisa de antibióticos na carne bovina, o qual se encontra acima da média da percentagem de resultados não conformes da UE, que é de 0,610%.

## **7. CONCLUSÃO**

Do estudo comparativo dos resultados do PCR de 2008 (ver Anexo I) resulta um conjunto de dados que nos permite perceber que na distribuição global dos resultados positivos não- conformes pertencem ao grupo dos antibacterianos (46%).

Analisando os dados do Anexo 2 chegamos a conclusão que os antibióticos que mais frequentemente aparecem nas carnes de consumo humano se resumem a penicilinas, quinolonas e fluoroquinolonas, macrólidos, beta-lactâmicos, sulfonamidas, e tetraciclina.

O consumo de quinolonas tem vindo a aumentar ao longo dos anos em Portugal principalmente devido ao uso de ciprofloxacina em humanos. Contudo, apesar de apenas a enrofloxacin e a difloxacina poderem ser usadas em animais, após metabolização a ENRO é convertida em CIPRO (principal metabolito), deste modo, ao aumentar o uso de ENRO em animais está-se indiretamente a promover o aumento do uso e de resistências associadas a CIPRO. (Pena, Angelina, 2010)

O estudo efectuado revelou que dos animais estudados os suínos e os bovinos são as espécies de carnes de produção com maior numero de resultados não conformes seguidos de ovelhas, caprinos, aves e equinos.

Verificou-se que apenas a Alemanha, Suécia e a França apresentam todos as análises com valores inferiores a média europeia sendo deste modo países que apresentam um risco reduzido de exposição aos resíduos de antibióticos. De igual modo, a Irlanda apresenta valores inferiores a média europeia para bovinos e suínos contudo obteve resultados superiores a média para ovinos e caprinos.

Portugal apenas apresenta resultados para suínos e ovinos e caprinos tendo obtido resultados acima do valor médio para ambos os casos. Foram detectados resíduos de tetraciclina e sulfonamida em carnes de suíno analisadas em Portugal, do mesmo modo que também foram identificadas sulfonamidas em ovinos e caprinos analisados em Portugal.

Embora não tenha sido possível analisar o risco associado a exposição de resíduos pesquisados em toda a UE ficamos com uma noção geral que os antibióticos são substâncias que apresentam riscos para a saúde dos consumidores uma vez que estes são identificados numa grande quantidade e variedade de produtos. Facilmente este tipo de substâncias podem ser ingeridas por pessoas alérgicas e/ou desencadear o desenvolvimento de resistências.

De uma forma geral, o sistema de controlo de resíduos da União Europeia encontra-se bem delineado, compreendendo instrumentos legais de suporte, ações de fiscalização, mecanismos de controlo da segurança dos géneros alimentícios de origem animal, inquéritos

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu epidemiológicos e investigações judiciais para aplicação de coimas e sanções. Contudo, pela análise dos dados relativos as substâncias que maior risco apresentam para a saúde pública nos últimos anos (anexo 3), torna-se evidente que a frequência dos resultados não conformes se mantem quase constante no que diz respeito aos antibióticos o que prova por si alguma ineficácia do sistema. Podem estar na causa destes valores produtores menos informados o que demonstra falta de formação e de comunicação entre as entidades envolvidas e os produtores, pode ainda ser causa destes valores as sanções aplicadas não serem suficientemente graves a ponto de dissuadirem a utilização ilegal dos antibióticos.

## **BIBLIOGRAFIA**

ALMEIDA, Anabela *et al.* [2014] - Human and Veterinary Antibiotics Used in Portugal—A Ranking for Ecosurveillance. *Toxics*. 2 188–225

ASAE [2014] - Missão, visão e valores. Disponível em: [www.asae.pt](http://www.asae.pt) (visitado a 7 de Julho de 2014)

BARBOSA, Jorge [2007]. Plano nacional de controlo de resíduos. 19–21.

DGAV [2014]. Orgânica, missão e competências. Disponível em <http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos?actualmenu=59989&generico=3630726&cbo ui=3630726> (visitado a 7 de Julho de 2014)

Portugal [2011] - PLANO NACIONAL DE UTILIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS. Relatório 2011. Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território. Direcção Geral de Veterinária.

Parlamento Europeu. Directiva 2001/82/CE, de 6 de Novembro de 2001, que estabelece um código comunitário relativo aos medicamentos veterinários. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*. 28 de Novembro de 2001, num. 311.

Parlamento Europeu. Directiva 96/22/CE, de 29 de Abril de 1996, por la que se prohíbe utilizar sustancias de efecto hormonal y tireostático y sustancias  $\beta$ -agonistas en la cría de ganado y por la que se derogan las Directivas 81/602/CEE, 88/146/CEE y 88/299/CEE. 18 de Dezembro de 2008.

Parlamento Europeu. Directiva 96/23/CE, de 29 de Abril de 1996, on measures to monitor certain substances and residues thereof in live animals and animal products and repealing directives 85/358/EEC and 86/469/EEC and decisions 89/187/EEC and 91/664/EEC. *official journal of european communities*. 23 de Maio de 1996, num.125.

EFSA [2010]. Report for 2008 on the results from the monitoring of veterinary medicinal product residues and other substances I in food of animal origin in the. *EFSA Journal*. 8:4.

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

EFSA [2013]. Report for 2011 on the results from the monitoring of veterinary medicinal product residues and other substances in live animals and animal products. *EFSA Journal*.

Comissão Europeia [2005]. Social values, Science and Technology. *Eurobarometer Special Report*.

VEIGA, Alexandra *et al.* [2012]. Perfil de Risco dos Principais Alimentos Consumidos em Portugal. ASAE.

PRAXEDES, Carla *et al.* [2012]. Identificação de Enterobacteriaceae da microbiota intestinal de frangos de corte submetidos a dieta com nitrofuranos. 22. 46-49

INIAV. Missão. Disponível em: <http://www.inia.pt/menu-de-topo/quem-somos/apresentacao/missao> (visitado a 7 de Julho de 2014)

KORB, Arnildo *et al.* [2011] RISCOS PARA A SAÚDE HUMANA DO USO DE ANTIBIÓTICOS NA CADEIA PRODUTIVA LEITEIRA. 21–36.

Portugal. Decreto-Lei nº 147/99 de 4 de Maio. *Diário da República*. 4 de Maio de 1999. Nº 103. 2354–2370.

PRICE, Peter [2013]. Residues meat instruction.

Comissão Europeia. Regulamento (CE) nº882/2004, de 29 de Abril de 2004, relativo aos controlos oficiais realizados para assegurar a verificação do cumprimento da legislação relativa aos alimentos para animais e aos géneros alimentícios e das normas relativa à saúde e bem-estar dos animais. 7 de Agosto de 2009.

Comissão Europeia. Regulamento (CEE) nº2377/90/CE, de 26 de Junho de 1990, que prevê um processo comunitário para o estabelecimento de limites máximos de resíduos de medicamentos veterinários nos alimentos de origem animal. 16 de Agosto de 2008.

RUTZ, F.; LIMA, G. [2001]. O uso de antimicrobianos como promotores de crescimento no Brasil. *Congresso Brasileiro de Veterinários*.

Portal Europa [2000]. Segurança alimentar. Síntese da legislação. 1–9.

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

IFAP [2014]. Constituição do SNIRA. Disponível em: [http://www.ifap.min-agricultura.pt/portal/page/portal/ifap\\_publico/GC\\_informacoes/GC\\_snira\\_sirca/GC\\_snira\\_R](http://www.ifap.min-agricultura.pt/portal/page/portal/ifap_publico/GC_informacoes/GC_snira_sirca/GC_snira_R) (visitado em 7 de Julho de 2014)

WORLD HEALTH ORGANIZATION [2014]. World Health Assembly closes: resolution on antimicrobial resistance approved. Disponível em: <http://www.euro.who.int/en/about-us/governance/regional-committee-for-europe/news/news/2014/05/world-health-assembly-closes-resolution-on-antimicrobial-resistance-approved> (visitado a 10 de Junho de 2014)

PENA, Angelina *et al.* [2010]. Determination of fluoroquinolone residues in poultry muscle in Portugal. *Anal Bioanal Chem.* 397. 2615–262.1

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

**ANEXO I**

Número de amostras alvo entre 2006-2008 tendo em conta a produção de bovinos, suínos, ovinos, caprinos, equinos e aves

Animal category	Year	Production (animals)	Targeted samples	% Animals tested <sup>(a)</sup>	Minimum 96/23/EC
<b>Bovines</b>	2006 (EU 27)	27 674 217	132 675	0.48	0.4
	2007 (EU 27)	27 087 367	129 201	0.47	
	2008 (EU 27)	26 898 702	122 648	0.48	
<b>Pigs</b>	2006 (EU 27)	235 533 027	145 788	0.06	0.05
	2007 (EU 27)	241 501 638	144 378	0.06	
	2008 (EU 27)	244 965 996	137 281	0.06	
<b>Sheep/Goats</b>	2006 (EU 27)	40 984 410	27 042	0.07	0.05
	2007 (EU 27)	40 935 665	26 599	0.06	
	2008 (EU 27)	41 435 268	24 320	0.06	
<b>Horses</b>	2006 (EU 27)	268 099	3 451	1.29	Not specified
	2007 (EU 27)	312 969	3 115	1.16	
	2008 (EU 27)	386 302	2 545	0.81	

(a): reported to the production of the previous year.

Year	Production (t)	Targeted samples	Samples tested/200 t <sup>(a)</sup>	Minimum (Directive 96/23/EC)
2006 (EU 27)	10 786 077	60 983	1.13	1/200 t
2007 (EU 27)	10 912 500	62 101	1.15	
2008 (EU 27)	12 421 566	60 406	1.11	

(a): reported to the production of the previous year.

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

**ANEXO 2**

Resultados não conformes para antibióticos nos diferentes países

Species	Substances	MS	Number of samples analysed	Non-compliant results	
Bovines	Amoxycillin	BE	542	1	
		UK	41	1	
		IT	221	1	
		FR	2 043	13	
		PL	1 013	7	
		SK	87	1	
	Antibacterials	SE	576	1	
	Benzylpenicillin (Penicillin G)	IT	884	2	
	Chlortetracyclin	LT	36	5	
	Difloxacin	UK	41	1	
	Florfenicol	DE	246	1	
	Gentamicin	DE	17 531	79	
	Inhibitors	NL	1 637	1	
	Neomycin	FR	3 321	5	
	Targeted	Oxytetracycline	NL	1 637	2
			SE	576	1
			ES	435	1
		Sulfadiazine	UK	41	1
			IT	1 968	2
ES			391	1	
Sulfadimethoxine		BE	542	1	
Sulfadimidine		IT	1 968	1	
Sulfamerazine		IT	1 968	1	
Tetracycline		DE	1 131	4	
		FR	1 278	1	
Tylon (Tylosin, Tylosin A)		FR	2 043	1	
<b>Sub-total</b>				<b>136</b>	
Suspect	Amoxycillin	BE	146	3	
		UK	1 603	1	
		IE	3 756	2	
	Ampicillin	BE	146	1	
	Antibacterials	NL	10 636	200	
	Benzylpenicillin (Penicillin G)	AT	2 468	1	
		BE	146	6	
	Chlortetracyclin	AT	729	1	
	Ciprofloxacin	BE	146	1	
	Danofloxacin	UK	.*	1	
		AT	139	1	

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

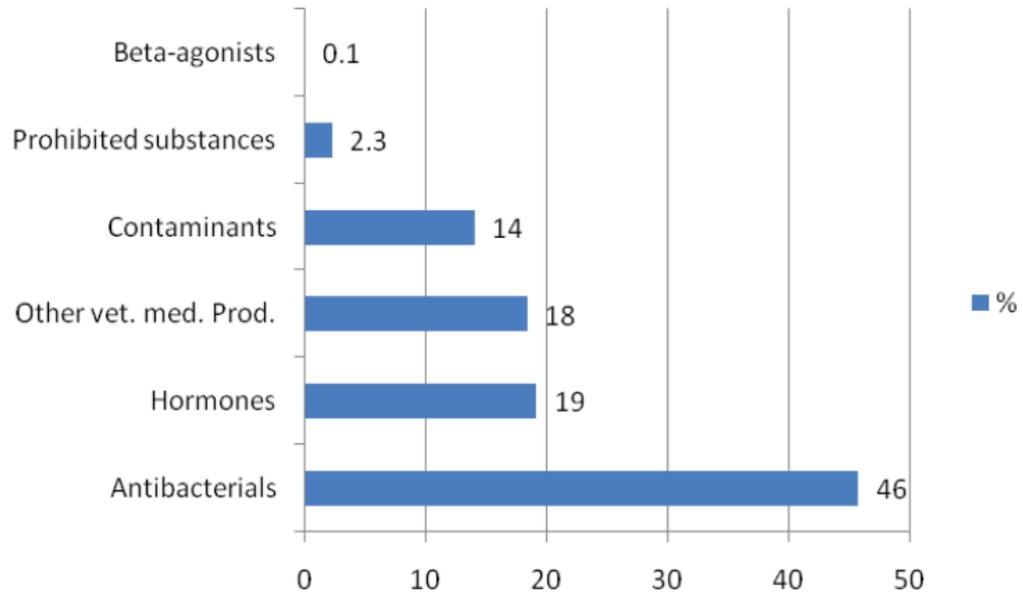
	Dihydrostreptomycin	AT	2 607	5
		BE	146	4
		ES	7	3
	Enrofloxacin	BE	146	1
		UK	-*	1
	Epi-Oxytetracycline	UK	-*	5
	Erythromycin (Erythromycin A)	BE	146	1
	Inhibitors	DE	4 270	30
		ES	185	3
	Marbofloxacin	AT	2 468	1
		IE	3 756	1
	Neomycin	ES	6	2
	Oxytetracycline	BE	146	5
		DK	2	1
		UK	-*	5
		IE	3 756	8
	Penicillin	ES	3	1
	Quinolones	UK	-*	1
	Sulfadimethoxine	BE	146	1
	Sulfadimidine	AT	3 197	2
		IE	3 756	1
	Sulfonamides	BE	146	1
		UK	-*	1
	Tetracycline	BE	146	4
		UK	-*	2
	Tilmicosin	BE	146	3
		IE	3 756	1
	Tylon (Tylosin, Tylosin A)	BE	146	5
	<b>Sub-total</b>			<b>317</b>
<b>Horses</b>	Benzylpenicillin (Penicillin G)	HU	7	1
	Antibacterials	PL	23	1
Targeted	Inhibitors	DE	38	1
	<b>Sub-total</b>			<b>3</b>
<b>Pigs</b>	Amoxicillin	BE	1 702	1
	Antibacterials	PL	3 364	11
	Benzylpenicillin (Penicillin G)	BE	1 702	1
		DK	2 840	7
		IE	9 274	2
	Chlortetracyclin	ES	167	2
		UK	369	2
		GR	1	1
		IT	364	1
	Ciprofloxacin	IE	9 274	1
Targeted	Dihydrostreptomycin	CZ	1	1
	Doxycycline	CZ	1	1
		ES	3 400	12
		IT	364	1
		NL	2 863	3
		PT	492	1
	Enrofloxacin	IE	9 274	1
	Epi-Chlortetracycline	UK	369	1
		GR	1	1
	Epi-Oxytetracycline	UK	370	1
	Inhibitors	DE	249 644	320

Análise e comparação da contaminação de alimentos de origem animal por antibióticos a nível europeu

	Antibacterials	NL	10 870	148
		PL	31	2
	Chlortetracyclin	ES	68	1
	Doxycycline	ES	68	5
Suspect	Inhibitors	DE	794	33
	Oxytetracycline	ES	68	2
		FI	3	2
		IE	2 272	1
	Sulfadiazine	ES	74	1
	<b>Sub-total</b>			<b>195</b>
<b>Poultry</b>	Antibacterials	FR	792	1
		PL	1 065	6
	Chlortetracyclin	UK	216	1
	Doxycycline	BE	373	2
		ES	434	11
		FR	792	1
Targeted		NL	778	4
	Enrofloxacin	ES	284	1
	Epi-Chlortetracycline	UK	88	1
	Oxytetracycline	ES	175	1
	Sulfathiazole	IT	382	2
	Sulfonamides	CY	20	4
		<b>Sub-total</b>		
Suspect	Doxycycline	ES	33	2
	Oxytetracycline	IT	6	4
	<b>Sub-total</b>			<b>6</b>
<b>Sheep/Goats</b>	Antibacterials	FR	378	1
	Chlortetracyclin	CY	29	1
	Doxycycline	ES	972	1
	Inhibitors	DE	2 520	6
	Sulfadiazine	BE	19	1
Targeted		ES	1 592	20
		GR	1	1
		PT	112	2
	Sulfadimethoxine	FR	769	6
	Sulfadimidine	AT	6	1
	<b>Sub-total</b>			<b>40</b>
Suspect	Antibacterials	NL	33	2
	Inhibitors	DE	67	6
	Oxytetracycline	IE	36	2
	Sulfadiazine	ES	12	1
	Tetracycline	UK	20	1
		IE	36	1
	<b>Sub-total</b>			<b>13</b>

### ANEXO 3

Distribuição dos resultados não conformes analisados nos diferentes grupos



### ANEXO 4

Distribuição em % dos resultados não conformes de 2004-2008

