



Ana Catarina Duarte da Silva

# MODELOS ALGÉBRICOS DE INTEGRAÇÃO DA INFORMAÇÃO EXPRESSIVA DA FACE: ESTUDOS DE JULGAMENTO DE DIMENSÕES EMOCIONAIS EM FACES SINTÉTICAS REALISTAS

Tese de Doutoramento em Psicologia, na especialidade de Psicologia Cognitiva, orientada por Professor Doutor Armando Luís Dinis Mónica Oliveira  
e apresentada à Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra

Fevereiro de 2017



UNIVERSIDADE DE COIMBRA





---

*Ana Catarina Duarte da Silva*

---

MODELOS ALGÉBRICOS DE INTEGRAÇÃO  
DA INFORMAÇÃO EXPRESSIVA DA FACE: ESTUDOS  
DE JULGAMENTO DE DIMENSÕES EMOCIONAIS  
EM FACES SINTÉTICAS REALISTAS

*Tese de Doutoramento em Psicologia, na especialidade de Psicologia Cognitiva,  
orientada por Professor Doutor Armando Luís Dinis Mónica Oliveira e apresentada  
à Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra*

COIMBRA – 2017



*A ti, JP,  
Estamos juntos.*

**Referência:**

Silva, A. D. (2017). *Modelos algébricos de integração da informação expressiva da face: Estudos de julgamento de dimensões emocionais em faces sintéticas realistas*, Tese de doutoramento não-publicada, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

**Endereço eletrónico do autor:**

acduarte@fpce.uc.pt

**Conceção gráfica:**

Susana Teixeira, susanapratasteixeira@gmail.com

**Apoios:**



## *Agradecimentos*

Esta dissertação é o culminar de um longo percurso, em que as dificuldades, os desafios e as conquistas estiveram sempre lado a lado e cujo sucesso reflete a contribuição de várias pessoas, a quem são devidos os mais honestos e profundos agradecimentos.

Ao Professor Doutor Armando Mónica de Oliveira pela superior orientação, pelas repetidas lições e ensinamentos, pelas críticas e sugestões, pelo empenho que manifestou, pela generosidade e amizade com que sempre me acompanhou neste percurso. Agradeço-lhe também por ser um verdadeiro exemplo de altruísmo, um modelo de conduta que considerarei sempre com estima, e procurarei honrar.

Aos colegas de laboratório, Alba Grieco, Nuno de Sá Teixeira, e em especial ao Ricardo Viegas, pela entajada, partilha de conhecimentos e amizade que sempre pautaram a nossa relação e que foram imprescindíveis em todo este processo.

Aos meus pais e à minha irmã, pelo inabalável apoio, pelo conforto e incentivo, pelo orgulho, por nunca terem duvidado que este objetivo seria cumprido, pelos momentos de ausência e alienação. Por todo o vosso amor. Por serem o meu porto seguro. Devo-vos o que sou hoje.

Ao Henrique, pela inspiração, pela confiança e tranquilidade que me transmite, pela partilha e pela cumplicidade. Pelo teu amor. Por me tornares uma pessoa melhor a cada dia.

A toda à minha família, tios, primos e avós, pelo incentivo e apoio desde o primeiro momento. À tia Cristina, por cada telefonema, por estar sempre presente. Aos meus padrinhos, pela forma como sempre cuidaram de mim. À avó Luisa, pelo legado que nos deixou.

Aos meus amigos. Às meninas de Psicologia, em particular à Tânia, e aos meus meninos GIP, por terem partilhado comigo a inesquecível experiência que é a vida académica em Coimbra. Pelas amigadas que perduram, por cada momento de convívio e pela confiança que me transmitem e que tornou este percurso possível. À Isa e à Rita, pelos laços que nos unem.

Ao Tiago Adegas, pela companhia nesta viagem pelo mundo da expressão facial, por nunca ter negado um pedido de ajuda e pelo apoio incondicional em Coimbra. Tenho na memória cada jantar preparado com o objetivo de conseguir novos dados.

À minha madrinha de curso, Sónia Gregório, pelo exemplo e por encorajar desde o início o meu crescimento profissional e pessoal.

Ao meu amigo Eduardo Martins pelo apoio numa das fases mais difíceis deste percurso e, por seu intermédio, à Fundação Rotária Portuguesa pelo apoio financeiro a este projeto.

À Susana Teixeira, pela dedicação e trabalho de excelência na conceção gráfica da presente dissertação.

Aos jovens que voluntariamente participaram neste estudo e a quem devo os dados que possibilitaram a execução desta dissertação, sem os quais não teria sido possível concretizar os objetivos a que nos propusemos.

A todos aqueles que involuntariamente não referi, mas que estiveram presentes em todo este processo e que, de alguma forma, me ajudaram a crescer.

Se as palavras significam alguma coisa, neste momento não dão a mais ténue ideia do sentimento de respeito, simpatia e gratidão que nutro por todos aqueles que contribuíram para esta concretização. A todos,

MUITO OBRIGADA.





## *Resumo*

O presente trabalho parte do reconhecimento de uma desproporção entre a abundância de informação disponível sobre a associação entre movimentos específicos da face (unidades de ação: UA) e certos estados afetivos/emocionais, por um lado, e a escassez de informação sobre o modo como estes diferentes movimentos são combinados pelos observadores no julgamento de faces emocionais, por outro. Duas razões fundamentais desta desproporção são: 1) a ausência de um quadro teórico adequado ao tratamento analítico da multideterminação (e.g., a forma como várias fontes de informação determinam conjuntamente um julgamento); 2) uma preocupação dominante com a precisão do reconhecimento, que tende a circunscrever a investigação ao reconhecimento de “expressões verdadeiras” e impõe o recurso a métodos de resposta de escolha (discretos), incapazes de espelhar o jogo complexo de múltiplos determinantes. Esta dissertação tem como objetivo contribuir para superar esta desproporção. Para esse efeito, a Teoria da Integração da Informação e a teoria associada da Medida Funcional (Anderson, 1981, 1982), ambas dirigidas ao tratamento da multideterminação, fornecem aqui o quadro operatório de base, e todos os estudos conduzidos se basearam em tarefas de integração fatorial associadas a respostas contínuas.

Foram desenvolvidas três séries de estudos, correspondendo aos três capítulos empíricos da Parte II. A primeira série aborda o problema da integração das UA em julgamentos de intensidade e naturalidade de expressões faciais da emoção. UA associadas a cinco emoções básicas e a duas emoções sociais foram tomadas como variáveis independentes em tarefas fatoriais de integração. Para assegurar a manipulação paramétrica das UA, foram utilizados como estímulos faces 3D realistas. Uma regra de integração aditiva-subtrativa, transversal às emoções, tipos de emoção e dimensões de julgamento, foi robustamente estabelecida. Em certas emoções e subgrupos de participantes, algumas UA modificaram o sentido da operação, de aditiva para subtrativa, nos julgamentos de naturalidade. Apesar de uma tendência para o aumento da importância relativa de UA localizadas na região dos olhos nos julgamentos da

naturalidade, os padrões de importância dependeram sobretudo das emoções. Duas secções adicionais de seguimento analisam (1) a sobreposição/confusão entre categorias emocionais a partir de dados obtidos numa tarefa secundária opcional e (2) os efeitos de curtas durações de apresentação (300ms) e da inversão das faces (uma manipulação considerada impeditiva do exercício do processamento holístico). Em ambos os casos foi observado um aumento da importância relativa das UA com maior saliência perceptiva, consistente com uma dificuldade acrescida de processamento nas duas condições mais do que com uma diferença de mecanismos de processamento.

A segunda série de estudos aborda a integração de faces emocionais e de posturas corporais. Expressões faciais e posturas corporais sintéticas foram manipuladas em tarefas fatoriais de integração. Três emoções básicas e duas sociais foram consideradas e as dimensões de julgamento foram a intensidade emocional, valência e ativação. Uma regra de integração por média foi verificada em todas as emoções nos julgamentos de valência e intensidade. Nos julgamentos de ativação, com exceção do orgulho, prevaleceu a regra aditiva. A importância relativa da face foi superior à do corpo em todas as emoções exceto a alegria (com valores quase equivalentes) nos julgamentos de valência e intensidade. O corpo apresentou uma importância relativa superior nos julgamentos de ativação em todas as emoções básicas, apoiando a ideia de que constitui o principal veículo de expressão da ativação, mas o oposto ocorreu nas duas emoções sociais.

A última série de estudos refere-se à integração da informação emocional da face e da informação contextual (a ignorar). Num subgrupo de estudos, foram considerados dois tipos de contexto consistindo em faces adjacentes e posturas corporais. Os fatores foram a face focal e o contexto, ambos variando entre expressões de alta intensidade de duas emoções (e.g., cólera-alegria). As dimensões de julgamento foram tendências de ação, valência e ativação.

De acordo com a proposta de que valência e ativação são processadas previamente à informação contextual, as faces adjacentes não tiveram efeitos no julgamento destas dimensões. Contudo, quando o contexto consistiu em posturas corporais, registaram-se claros efeitos das posturas nestas mesmas dimensões. As emoções sociais apresentaram um perfil característico nos julgamentos de tendências de ação, com ausência de efeitos contextuais das faces adjacentes e efeitos claros da postura corporal. Um segundo subconjunto de estudos forneceu um teste provisório a duas previsões do modelo de halo de funcionamento do contexto. Os resultados foram globalmente favoráveis ao modelo, que não assume uma interação (no sentido da não-independência) entre a informação focal e contextual.

*Palavras-Chave:* Álgebra Cognitiva. Medida Funcional. Unidades de Ação Facial. Expressões emocionais. Informação Contextual.



## *Abstract*

The current work started from the recognition of a gap between the significant amount of information available on the association between specific movements of the face, the facial action units (AU), and particular affective and emotional states, on the one hand, and the scarcity of information on how distinct facial movements are integrated by perceivers when judging emotional faces. Two major reasons for this gap are: (1) the lack of an appropriate framework for analytically handling multiple determination (e.g., the way several pieces of information jointly determine a judgment); (2) an overwhelming concern with recognition accuracy, which largely confines research to the recognition of “true expressions” and enforces the use of choice-based response methods, unable to mirror the interplay of judgment determinants. One general goal of this dissertation is to help bridging this gap. To that end, Information Integration Theory and its companion Functional Measurement Theory (Anderson, 1981; 1982), both congenial to multidetermination, were adopted as a basic framework, and factorial integration tasks coupled with continuous responses (varying in degree) were used in every study.

Three major sets of studies were conducted, corresponding to the three empirical chapters in Part II. The first set addresses the integration of facial AU in judgments of intensity and naturalness of emotion expressions in faces. Facial AU related to five basic and two social emotions were taken as independent variables and factorially combined in integration tasks. To ensure the parametric manipulation of AU, synthetic 3D realistic faces were used as stimuli. A robust additive-subtractive integration rule was established across emotions, type of emotion and judgment dimensions. For some emotions and *clusters* of participants, some AU shifted their operation from additive to subtractive when naturalness was evaluated. A trend for AU in the eyes region to increase their relative importance in the naturalness judgments was apparent, but patterns of importance mainly depended on emotions. Two follow-up sections

additionally examine (1) the overlap/confusion between emotional categories with data obtained from a secondary optional task, allowing participants to indicate which emotion(s) other than the labeled one could be represented by the judged expression, and (2) the effects of short presentation durations (300 ms) and of inverting the faces (a manipulation claimed to impair holistic processing). A dislocation of relative importance from less to more perceptually salient AU was found in both short and inverted presentations, consistent with increased processing difficulty rather than a difference in processing mechanisms.

The second set of studies addresses the integration of emotional faces and body postures. Synthetic facial expressions and body postures were manipulated as factors in full factorial integration tasks. Three basic emotions and two social emotions were considered and judgment dimensions were emotional intensity, valence and activation. An averaging integration rule was found for all emotions in the valence and intensity judgments. For arousal judgments, with the exception of pride, the simpler additive rule was still the case. Faces had higher relative importance than bodies in all emotions except joy (where they were close to even) for the intensity and valence judgments. Higher relative importance of the body was found for activation in all basic emotions, concurring with a notion of the body as the main carrier of arousal, but the opposite was true for the two social emotions.

The last set of studies concerns the integration of emotion information in the face and contextual information (to be ignored). In a subset of studies, two types of context were considered, provided by adjacent faces and by body postures. Fully crossed factors were (1) the focal face, varying between high intensity expressions of two emotions (sadness-joy, anger-joy, shame-pride), and (2) context (adjacent faces/body postures varying between the same two poles). Judgment dimensions were action tendencies, valence and activation. Concurring with proposals that valence and activation are processed before contextual information intervenes, no effects of the contextual adjacent faces were found for valence and activation judgments of the focal face. However, clear contextual effects were found with these same dimensions when body postures provided the context. Social emotions had a distinctive profile as regards action tendencies, with no effects of the contextual adjacent faces and a large effect of the contextual body posture. A second subset of studies affords a provisional test of two predictions of the averaging halo model of context effects. Results were overall favorable to this model, which does not assume an interaction (in the sense of non-independence) of focal and contextual information.

*Keywords:* Cognitive algebra. Functional Measurement. Facial action units. Emotion Expressions. Contextual information.



# Índice

15	<b>Introdução</b>
19	<b>PARTE 1 – ESTADO DA ARTE</b>
21	<b>1. A face nas teorias da emoção: concepções da função expressiva</b>
22	1.1. Teorias das emoções discretas
24	1.2. Modelos dimensionais
25	1.3. Modelos (multi)componenciais
26	1.4. A perspetiva comunicacional: comunicação <i>versus</i> expressão
27	<b>2. A face enquanto estímulo psicológico: singularidade e modos de processamento</b>
28	2.1. Processamento holístico/configural <i>versus</i> analítico
32	2.2. Identidade e expressão: Processamentos distintos ou unificados?
34	2.3. Perspetiva multicanal: a informação expressiva do corpo
39	<b>3. A face em contexto</b>
40	3.1. O debate sobre a universalidade das expressões faciais
43	3.2. Fatores moduladores dos efeitos contextuais
46	3.3. Modalidades contextuais
50	3.4. Significado e modo de operação do contexto: independência <i>versus</i> interação
55	<b>4. Considerações metodológicas: estudos de julgamento <i>versus</i> estudos observacionais</b>
56	4.1. A face como VD e como VI: Estudos de julgamento e abordagem funcional
58	4.2. Obstáculos metodológicos a uma abordagem funcional da expressão facial: vias de superação
63	4.3. Teoria da Integração da Informação e Medida Funcional: Um quadro metodológico para o estudo da expressão facial

71	<b>PARTE 2 – CONTRIBUTOS EMPÍRICOS</b>
73	<b>5. Integração de unidades de ação facial em faces sintéticas emocionadas: álgebra cognitiva e medida funcional</b>
75	51. Emoções básicas
75	5.1.1. Método
80	5.1.2. Análise de dados, estimação de parâmetros funcionais e procedimentos associados: Seção Geral
86	5.1.3. Resultados
119	5.1.4. Discussão
122	5.2. Emoções sociais
122	5.2.1. Método
124	5.2.2. Resultados
136	5.2.3. Discussão
138	5.3. Perfis de sobreposição funcional: UA componentes e categorias emocionais
138	5.3.1. Perfis de sobreposição
148	5.3.2. UA essenciais/críticos, especificidade e importância relativa das UA
150	5.3.3. Número de UA ativadas e especificidade da expressão
152	5.4. Modos de processamento: efeito das curtas durações e da inversão
154	5.4.1. Método
156	5.4.2. Resultados
167	5.4.3. Discussão
169	<b>6. Integração de informação veiculada por faces e posturas corporais: álgebra cognitiva e medida funcional</b>
173	6.1. Método
173	6.1.1. Participantes
174	6.1.2. Estímulos
176	6.1.3. Desenho experimental e procedimento
177	6.1.4. Análise de dados
178	6.2. Resultados
178	6.2.1. Intensidade emocional
183	6.2.2. Valência
188	6.2.3. Ativação
193	6.3. Discussão
197	<b>7 – Integração da informação expressiva da face e do contexto</b>
199	7.1. Modulação dos efeitos de contexto pelas dimensões de julgamento: faces emocionadas no contexto de outras faces e de posturas corporais
199	7.1.1. Método
204	7.1.2. Resultados

219	7.2. Modelização dos efeitos de contexto: testes ao Modelo de Halo da IIT
222	7.2.1. Método
225	7.2.2. Resultados
240	7.2.3. Discussão

**243 Discussão Geral**

**253 Referências Bibliográficas**







## INTRODUÇÃO

A temática das emoções beneficia correntemente de um interesse incontestável no seio da comunidade científica. A atualidade da questão “O que é uma emoção?”, colocada por William James no século XIX, por certo se compreende atendendo ao valor fulcral da experiência emocional no nosso quotidiano. Apesar de apenas no século XIX se terem lançado as bases das abordagens modernas (em particular, psicofisiológicas e neuropsicológicas) da emoção, há muito que o tema suscitava interesse junto de autores influentes na tradição do pensamento Ocidental. Na antiguidade clássica, vários filósofos teorizaram acerca das emoções. Por exemplo, para Sócrates (470 A.C.) a emoção manteria um laço com a vida moral, estando a alegria ou a felicidade ligadas ao Bem e a dor relacionada com o Mal. Para o seu discípulo Platão (427-347 A.C.), as emoções assentavam na articulação entre três estados: estado de prazer, estado de dor e estado neutro. Segundo esta conceção, o organismo estaria sujeito a processos de exaustão e rejuvenescimento cíclicos, em que a dor representava a destruição da harmonia, o prazer a sua recuperação e o estado neutro a harmonia em si. Foi com Aristóteles (384-322 A.C.) que surgiu a primeira tematização de uma fisiologia das emoções, centrada no conceito do *Pneuma* (espírito ou alma), fonte orientadora das emoções com base num conjunto de alterações somáticas (Pereira, 2011). Deve-se igualmente a Aristóteles a primeira referência à componente comportamental da emoção, pelo que terá antecipado a maioria das teorias atuais acerca da emoção (Solomon, 2008). Esta breve menção à tradição da filosofia das emoções permite notar o papel atribuído desde a Antiguidade Clássica às relações mente-corpo na produção da experiência emocional. A cisão estabelecida por Descartes, no século XVII, entre as realidades do corpo (*res extensa*) e da mente (*res cogitans*), levando à definição da emoção como um fenómeno de “*agitação física/corporal*” essencialmente perturbador (Solomon, 2008), constituiu neste sentido, para muitos autores, um “erro” fundamental (Damásio, 1994). Contrariando a visão cartesiana da emoção, o filósofo Baruch Espinoza defendeu que “*substância pensante e a substância extensa são*

*uma mesma substância, ora compreendida como um atributo, ora como outro*” (1997: Livro II, Proposição VII). Razão e emoção partilhavam, deste modo, uma mesma natureza.

A partir do século XIX a investigação no campo da emoção torna-se mais ativa e expande-se a áreas como a biologia e a psicologia nascente. Duas teorias fundamentais da emoção contribuíram neste período para organizar, em larga medida, os termos do debate moderno sobre a emoção, continuando ainda a inspirar muitos dos estudos da emoção. A primeira foi proposta por William James que, em 1884, reafirma o papel nuclear da relação mente-corpo na experiência emocional, sugerindo no entanto uma precedência causal das modificações corporais associadas à vivência de uma emoção. De acordo com esta concepção, hoje conhecida como a teoria da emoção de James-Lange, a ocorrência de um evento provoca ativação e outras mudanças fisiológicas, resultando a emoção da interpretação destes sinais. Sendo para alguns uma teoria contraintuitiva, teve como sua principal oponente a teoria de Cannon-Bard. Para esta última, o evento em si pode desencadear diretamente uma emoção (Cannon, 1927), decorrendo as alterações fisiológicas em paralelo e de forma independente.

A segunda contribuição fundamental decorreu das observações de Charles Darwin (1872), para quem as emoções são fenómenos evolucionários com importantes funções adaptativas na sobrevivência e reprodução da espécie, incluindo a regulação interpessoal e social no quadro de problemas com que a espécie se deparou ao longo do seu desenvolvimento filogenético. A Darwin se deve também uma contribuição fundamental para o reconhecimento da importância da expressão facial para o estudo das emoções, expressa na declaração: “...*the young and the old of widely different races, both with man and animals, express the same state of mind by the same movements*”. Na sua obra “*The expressions of the emotions in man and animals*” a tese da universalidade das expressões faciais das emoções é claramente afirmada e desenvolvida, tendo vindo a marcar posteriormente o chamado “Programa da Expressão Facial” (Ekman, 1992; Izard, 1971; Tomkins, 1962; para uma revisão, ver Russell & Fernández-Dols, 1997). O seu contributo original consistiu num conjunto vasto de observações comparativas documentando a relevância da expressão facial como fonte de informação privilegiada sobre estados internos/afetivos do indivíduo.

As teorias das emoções discretas (associadas a taxonomias de categorias emocionais distintas entre si e universais), de base evolucionista, inspiraram por isso desde cedo a orientação do estudo da percepção das expressões faciais para o reconhecimento dos sinais específicos e universais de cada categoria emocional. Em contraste com esta preocupação, poucos estudos contribuíram até à data para esclarecer de que forma um observador integra os diferentes sinais expressivos veiculados pela face ao formular julgamentos sobre faces emocionadas. Uma vez que parte substancial dos trabalhos desenvolvidos sobre a percepção de emoções tem recorrido à apresentação

isolada da face (de Gelder, 2009; Fernández-Dols & Carroll, 1997) e apenas recentemente se tem dirigido atenção ao estudo da combinação de mais do que uma fonte de informação (Cohn & Katz, 1998; Hess, Kappas, & Scherer, 1988), mantém-se igualmente por esclarecer a integração da informação veiculada por diferentes canais expressivos, nomeadamente pela face e posturas corporais, bem como o balanço de importância dos dois canais expressivos no julgamento de emoções.

Em paralelo, a tese de um significado estável da expressão facial tem sido crescentemente questionada, e a própria fundamentação da noção de “laço expressivo” colocada em dúvida (Fridlund, 1997; Frijda & Tcherkassof, 1997). Em larga medida, a controvérsia teórica em torno da expressão facial da emoção estrutura-se hoje em torno do papel respetivo da informação da face e do contexto quer na produção de expressões pelo “codificador” quer nos julgamentos produzidos pelo observador. Entre a admissão de um laço expressivo intrínseco entre o estado emocional e uma configuração facial determinada e a tese de que a expressão facial da emoção tem unicamente funções comunicacionais (pragmáticas) num contexto interpessoal/social, sem qualquer vínculo com um estado emocional interno, várias posições são possíveis, atribuindo diferentes balanços de importância à informação expressiva da face e à informação situacional do contexto (Chovil, 1997; Fernández-Dols & Carroll, 1997; Fridlund, 1997).

A presente dissertação tem como objetivo geral estabelecer e validar um paradigma operativo para o estudo da expressão emocional da face, do ponto de vista do observador, numa perspectiva de processamento informativo. Procura oferecer um contributo válido para o modo como diferentes movimentos faciais, unidades de ação facial (UA), são integrados pelos observadores no julgamento de configurações expressivas da face, de que modo as regras de integração variam entre emoções e/ou classes de emoções (e.g., modais e sociais) e como a importância relativa das UA varia com a dimensão de julgamento. Este objetivo, geralmente descrito como exploração da álgebra cognitiva das expressões faciais, estende-se à integração da informação da face com a da postura corporal, com foco na análise do balanço de importância destes dois canais expressivos pelas dimensões de julgamento. O terceiro objetivo visa o estudo analítico e quantitativo da integração da informação emocional da face e da informação contextual, concretizado em duas séries de estudos. Uma primeira série dirige-se à questão da modulação dos efeitos do contexto pela dimensão de julgamento. A segunda série de estudos visa testar a natureza da integração entre a informação expressiva focal e a informação contextual e ultrapassar o problema da ausência de metodologias analíticas adequadas ao seu estudo (ver, e.g., Fernández-Dols & Carroll, 1997), com base no modelo de halo da Teoria da Integração da Informação (Anderson, 1981, 1996, 2008), que presume a independência das duas fontes.

Para esse efeito, recorre a estudos de julgamento do ponto de vista do observador

(Rosenthal, 2005) em que a expressão facial é manipulada enquanto variável independente, colocando o seu foco exclusivamente nos processos através dos quais os observadores combinam diferentes aspetos da expressão facial na formulação de um juízo. O quadro metodológico utilizado é o da Teoria da Integração da Informação (Anderson, 1981, 1982) e da teoria associada da Medida Funcional, que implica uma mudança na natureza das respostas, recorrendo a uma metodologia de resposta contínua associada à manipulação paramétrica de faces sintéticas realistas.

A dissertação desenvolve-se em duas partes. A primeira parte, dedicada ao estado da arte, divide-se em quatro capítulos. No 1º capítulo apresenta-se sinteticamente um panorama organizado das principais conceções da emoção e um enquadramento das funções expressivas/comunicativas da face em cada um dos modelos teóricos. O 2º capítulo explora as propriedades associadas à singularidade da face enquanto estímulo social e os modos de processamento da informação da face. O capítulo seguinte aborda o tema da face em contexto e cumpre dois objetivos gerais: 1) retratar o debate sobre a universalidade das expressões faciais e as principais objeções suscitadas à tese da universalidade, e 2) retratar a discussão acerca da natureza da operação do contexto (independência *versus* interação), identificando uma hipótese alternativa e analiticamente testável à tese da operação do contexto como uma “alteração do significado” (Anderson, 1981), o modelo de halo da Teoria da Integração da Informação. No último capítulo apresentam-se as principais características do quadro metodológico e da análise adotado no presente trabalho. A segunda parte apresenta três séries de estudos empíricos repartidos por três capítulos. No primeiro capítulo são apresentados e discutidos os resultados de álgebra cognitiva e de medida funcional da combinação das UA no julgamento de faces sintéticas emocionadas. No capítulo seguinte são apresentados e discutidos os resultados de álgebra cognitiva e de medida funcional da integração da informação emocional veiculada pela face e por posturas corporais ao longo das dimensões de julgamento de intensidade, valência e ativação. O capítulo três apresenta as séries de estudos relativos à integração da informação expressiva da face e do contexto, organizados em dois conjuntos. No primeiro conjunto são apresentados e discutidos os resultados da modulação dos efeitos de contexto por diferentes dimensões de julgamento (tendências de ação, valência e ativação) em faces emocionadas no contexto de outras faces e no contexto de posturas corporais. No segundo conjunto de estudos procede-se a um teste de duas previsões do modelo de halo da operação do contexto, que presume a independência entre a informação focal e a informação contextual. A parte empírica termina com uma discussão/conclusão final que integra as principais conclusões das discussões setoriais, identifica alguns dos limites dos estudos realizados e perspetiva direções de investigação futuras.

---

*Parte I*

---

## ESTADO DA ARTE

---



## A FACE NAS TEORIAS DA EMOÇÃO: CONCEÇÕES DA FUNÇÃO EXPRESSIVA

O estudo da expressão facial tem contribuído notavelmente para a controvérsia teórica em torno dos mecanismos que guiam a resposta emocional. Entre a longa tradição da concepção das emoções discretas, de base evolucionista, que admite a existência de um laço expressivo intrínseco entre o estado emocional e uma configuração facial determinada (Ekman, 1972) e a tese de que o comportamento facial tem unicamente funções comunicativas no contexto social (Fridlund, 1997), sem qualquer vínculo com um estado emocional interno, várias posições têm sido defendidas.

A teoria das emoções discretas admite que existe um número limitado de emoções universais, as emoções básicas (Ekman, 1992; Izard, 1971; Tomkins, 1962), e cada família de emoções é expressa por um padrão comportamental prototípico (Ekman, 2003), facilmente reconhecido pelos observadores. A notoriedade dos trabalhos desenvolvidos neste quadro desde cedo inspiraram e orientaram o estudo da percepção das expressões faciais para o reconhecimento dos sinais específicos e universais de cada categoria emocional. Contudo, concepções mais recentes (Kaiser & Wherle, 2001; Scherer & Ellgring, 2007) têm questionado a complexidade da natureza expressiva e a noção de um significado estável da expressão facial (Fridlund, 1997; Frijda, 1997). A concepção das emoções discretas vê nos modelos dimensionais um dos seus principais oponentes por recusarem alguns dos seus postulados, nomeadamente a noção de categorias emocionais discretas. Para os adeptos dos modelos dimensionais, as emoções devem ser caracterizadas em termos da sua localização num sistema definido por um número restrito de dimensões afetivas (Russell, 1908, 1983) e a face permite sobretudo perceber as dimensões de valência e ativação que são essenciais para o julgamento posterior dos estados emocionais do emissor (Russell, 1997), recusando a noção de expressões faciais prototípicas reconhecidas universalmente.

Distintamente dos modelos anteriores, a perspectiva multicomponencial não reduz o espectro das emoções a um número limitado de categorias discretas ou de dimensões afetivas, antes admite que a experiência emocional resulta de um complexo

processo de avaliações com o objetivo de responder adequadamente às exigências do meio (Scherer & Ellgring, 2007a) e que o comportamento facial cumpre múltiplas funções, não indicando forçosamente um estado afetivo (Frijda, 1986; Kaiser & Wherle, 2001; Scherer & Ellgring, 2007b).

Contrastando com as concepções anteriores, uma abordagem puramente comunicativa acentua as funções sociais e comunicativas dos comportamentos faciais, considerando que estes não transmitem necessariamente um estado psicológico (Chovil, 1997; Fridlund, 1991, 1997) e que os motivos associados à produção das expressões faciais só são compreensíveis em contexto de interação social (Chovil & Fridlund, 1991).

No presente capítulo é apresentado sucintamente um panorama organizado das principais concepções teóricas da emoção e das suas propostas quanto à função da face no plano expressivo/comunicativo das emoções.

### 1.1. TEORIA DAS EMOÇÕES DISCRETAS

Entre as concepções gerais da emoção, talvez a mais divulgada seja a das emoções discretas. Com origem nos postulados de Darwin, os protagonistas desta teoria defendem que existe um número limitado de emoções universais, as chamadas emoções básicas (Ekman, 1992, 2003; Izard, 1971, 1992; Tomkins, 1962), que desempenham um papel adaptativo fundamental no processo de sobrevivência e evolução da espécie (Ekman, Levenson & Friesen, 1983). Esta visão, consistente com alguns postulados *jamesianos* (James, 1884), apontam para a existência de um conjunto de emoções padrão, insistindo na sua capacidade para coordenar múltiplas respostas fisiológicas e comportamentais ajustadas às exigências do meio.

Nos anos 60, Silvan Tomkins (1962) destacou-se como promotor desta corrente teórica ao defender que a emoção era um sistema motivacional primário para o comportamento humano e a face um veículo fundamental neste processo. Mais tarde, Ekman e Izard popularizaram o conceito de emoções básicas, procurando alicerçar as propostas de Tomkins em evidência empírica, nomeadamente quanto à existência de perfis específicos ou prototípicos da expressão facial das emoções básicas (Ekman, 1972, 1973; Ekman & Heider, 1988), e à demonstração do seu reconhecimento universal (Fridlund, Ekman, & Oster, 1987; Oster, Daily, & Goldenthal, 1989), mesmo em culturas iletradas (Ekman, 1994; Ekman *et al.*, 1987). Os estudos interculturais de Ekman e seus colaboradores têm sido largamente reconhecidos pelo contributo na identificação de traços faciais representativos e interculturais de um conjunto de sete emoções básicas, incluindo a cólera, a repugnância, o medo, a alegria, a tristeza, a



surpresa (Ekman, 1972, 1973; Ekman & Friesen, 1971; Ekman, Sorenson, & Friesen, 1969; Izard, 1971) e o desprezo (Ekman & Friesen, 1986; Ekman & Heider, 1988). É igualmente ao grupo de investigação liderado por Paul Ekman a quem se deve a primeira demonstração experimental da diferenciação de emoções discretas com base em respostas do Sistema Nervoso Autónomo, cujos resultados revelaram a existência de um padrão autonómico específico para cada estado emocional (Ekman & Friesen, 1975). Segundo alguns autores, a evidência reunida em favor da universalidade e do carácter inato das expressões das emoções básicas tem sido suficientemente sustentada para se poder confirmar a hipótese formulada por Darwin e estabelecê-la como um axioma das ciências do comportamento (Izard & Saxton, 1988; Keltner, Ekman, Gonzaga & Beer, 2003).

Traduzindo o primado da teoria das emoções discretas, Izard (1971, 1997) desenvolveu a Teoria Diferencial das Emoções que sublinha o carácter inato das emoções, as suas funções motivacionais básicas e a relação próxima entre emoções e personalidade. Na sua conceção, as emoções são um subsistema da personalidade e a expressão facial é uma entre outras componentes da emoção, com uma função primordial na expressão da experiência emocional interna. Apesar de lhe reconhecer uma base genética, este vínculo expressivo é segundo Izard suscetível à influência da cultura e da história pessoal, abrindo assim caminho a um papel do contexto na interpretação das expressões. Este tem sido precisamente um dos aspetos mais criticados na conceção das emoções discretas, a ausência de referências à importância da informação contextual, com as indicações de Izard, no âmbito da Teoria Diferencial das Emoções, a constituir uma das poucas exceções.

No quadro das conceções discretas das emoções, o contexto da expressão tem apenas um papel acessório, tanto na manifestação do estado emocional pelo sujeito emocionado como na sua descodificação pelo observador. Uma vez que neste quadro teórico a produção das expressões faciais das emoções básicas é considerada um processo quase-automático do sistema afetivo (Ekman, 1974, 2003; Izard, 1994) e cada família de emoções é expressa por um padrão comportamental prototípico (Ekman, 2003), facilmente reconhecido pelos observadores, os estudos empíricos inspirados por este modelo assentam quase exclusivamente em paradigmas clássicos de reconhecimento de expressões emocionais que implicam o uso de expressões prototípicas isoladas (i.e., na ausência de informação situacional/contextual) e respostas discretas por parte dos observadores, usualmente de escolha forçada entre alternativas (Fernández-Dols & Carroll, 1997). As opções metodológicas desta perspetiva têm sido alvo de críticas severas, nomeadamente por parte dos modelos dimensionais da emoção (Russell, 1994, 2003), considerado o principal oponente às teorias das emoções discretas.

## 1.2. MODELOS DIMENSIONAIS

Para os modelos dimensionais as emoções devem ser caracterizadas em termos da sua localização num sistema definido por um número restrito de dimensões afetivas (Gerber *et al*, 2008; Posner, Russell & Paterson, 2005; Russell, 1908, 1983) e a relação entre as emoções depende da sua localização relativa no espaço afetivo. O modelo dimensional mais difundido é o circumplexo (Russel, 1980, 1986, 2003), que organiza as emoções num espaço circular bidimensional, tendo como eixos a valência ou teor hedónico e o *arousal* ou ativação. A valência reflete a natureza positiva ou negativa da experiência afetiva, enquanto a dimensão de ativação (*arousal*) está associada ao grau de energia, excitação/*excitement* ou ativação corporal associado ao estado afetivo (Russell, 1980). Assim, as emoções não se definem em termos de categorias distintas, mas antes pela sua localização ao longo dos dois eixos dimensionais, relacionando-se entre si, em que estão mais próximas aquelas que partilham qualidades dimensionais semelhantes e em posições opostas aquelas que possuem características de valência e ativação antagónicas (Posner, Russell & Paterson, 2005). Os padrões das respostas emocionais, nomeadamente a expressão facial, devem ser entendidos com base nesta estrutura bidimensional (Russell, 1980, 1997). Contrastando com as concepções de Tomkins, Izad e Ekman, a expressão facial não assume aqui um papel central na sinalização de emoções específicas. Pelo contrário, a face permite sobretudo perceber as dimensões afetivas de valência e ativação que são essenciais para o julgamento posterior dos estados emocionais do emissor (Russell, 1997). A face contém dois tipos de informação imediata – características quase-físicas (movimentos faciais ou de cabeça produzidos por ações musculares, direção do olhar, desprovidos de qualquer informação emocional) e as dimensões de valência e ativação (Carroll & Russell, 1996; Russel, 1997). Em 1986, Russell e Bullock propõe então um modelo do processamento da informação afetiva dividido em duas fases. Numa primeira fase, as características quase-físicas e a informação das dimensões de valência e ativação são percebidas automaticamente, sem um esforço atencional, e apenas numa segunda fase, quando combinadas com a informação contextual, permitem ao observador atribuir um estado emocional ao indivíduo (Carroll & Russell, 1996; Posner, Russell & Paterson, 2005; Russel, 1997). O modelo dimensional opõe-se assim ao modelo das emoções discretas nas suas previsões relativas aos efeitos do contexto admitindo não só a ocorrência de efeitos da informação contextual como a sua pertinência na interpretação de estados emocionais.

### 1.3. MODELOS (MULTI)COMPONENCIAIS

No quadro dos modelos componenciais (Ellsworth & Scherer, 2003; Frijda, 1986; Scherer, 1984, 2001, 2005; Scherer & Ellgring, 2007; Smith & Scott, 1997) a emoção é definida como um “episódio de mudanças inter-relacionadas e sincronizadas no estado dos subsistemas do organismo em resposta a uma avaliação de um estímulo interno ou externo relevante para o organismo” (Scherer, 1987, 2001, cit. Scherer, 2005, p. 697) e envolve subsequentes mudanças fisiológicas, preparação comportamental, tendências de ação e uma expressão motora (Deal, Mortillaro & Scherer, 2011). Distintamente dos modelos anteriores, a perspectiva componencial não reduz o espectro das emoções a um número limitado de categorias discretas ou de dimensões afetivas, visando sobretudo detalhar a complexidade da experiência emocional e das suas vias de expressão (Scherer & Ellgring, 2007). Os modelos componenciais da emoção propõem que os elementos individuais/moleculares da expressão motora das emoções, e.g., os movimentos correspondendo a unidades faciais de ação (UA), resultam de uma cascata de avaliações com base em critérios como a novidade, instrumentalidade para o objetivo, potencial de *coping* ou significado do evento desencadeador (Dael, Mortillaro & Scherer, 2011; Scherer & Ellgring, 2007). O sistema das avaliações (*appraisals*) é assim considerado central no desencadeamento e diferenciação das emoções. Nas emoções caracterizadas por diferentes perfis de avaliação são expectáveis padrões de expressão distintos, mas nas que partilham fortes semelhanças de perfil avaliativo podem prever-se, ao contrário, fortes sobreposições de expressão (Scherer & Ellgring, 2007).

Esta perspectiva admite que as componentes da face cumprem uma dupla função. Presume que, enquanto canal expressivo, a face sinaliza um estado emocional (Scherer & Ellgring, 2007; Wranik & Scherer, 2010). Contudo, os seus sinais componentes podem servir igualmente funções comunicativas (Kaiser & Wehrle, 2001; Scherer, 2005; Schlegel & Scherer, 2012), promovendo uma base para a empatia e outros tipos de influência interpessoal. Por exemplo, para Frijda (1986, 2007) a característica definidora da emoção é a modificação da prontidão para a ação e a face cumpre uma função comunicativa das tendências comportamentais ou tendências de ação (Frijda, 1986, Frijda & Tcherkassof, 1997). As conceções (multi)componenciais demarcam-se assim do modelo das emoções discretas ao admitir que a expressão facial serve múltiplas funções, não indicando necessariamente um estado afetivo (Frijda, 1986; Kaiser & Wehrle, 2001; Scherer & Ellgring, 2007b), e que a sua interpretação é dependente da informação contextual (Scherer & Ellgring, 2007a, 2007b).

#### 1.4. A PERSPETIVA COMUNICACIONAL: COMUNICAÇÃO *VERSUS* EXPRESSÃO

A abordagem comunicativa acentua as funções sociais e comunicativas dos comportamentos faciais, considerando que estes não transmitem necessariamente um estado psicológico (Chovil, 1997). Contrastando com as concepções anteriores, Fridlund (1991, 1994, 1997) adota uma linha puramente comunicacional e defende que as ações faciais cumprem funções sociais ao transmitir uma informação particular e que os motivos associados à produção dessas expressões só são compreensíveis em contexto de interação social (Chovil & Fridlund, 1991). Estes motivos não compreendem uma relação necessária com um estado emocional e, portanto, o autor não discrimina entre expressões verdadeiras/sentidas ou falsas (Fridlund, 1997). As expressões faciais devem ser compreendidas e interpretadas à luz das intenções comportamentais. Apesar de negar que qualquer *display* facial seja indicador de um estado interno (emoção, tal como defende Izard, ou tendência comportamental, como defendem Frijda e Tcherkassof), Fridlund partilha com estes autores o reconhecimento da importância da motivação na compreensão do comportamento facial. Enquanto Izard e Frijda se referem à importância motivacional das emoções ou estados de prontidão, respetivamente, Fridlund refere-se às motivações ou intenções de ordem social. Estas três perspetivas teóricas têm igualmente em comum a relação de interdependência entre a interpretação dos sinais expressivos/comunicativos da face e o contexto em que estes ocorrem. Também conhecida como uma perspetiva ecológica, Fridlund (1994) aplicou os conceitos de genética e da teoria evolucionista ao estudo do comportamento social e defende que os movimentos faciais devem ser compreendidos como sinais para servir funções de afiliação (ou de defesa) nas interações entre os membros da mesma espécie e que estes sinais podem aprendidos e desenvolvidos em interação, nomeadamente através de processos de imitação, cooperação ou convenção de reflexos.

A FACE ENQUANTO  
ESTÍMULO PSICOLÓGICO.  
SINGULARIDADE E MODOS  
DE PROCESSAMENTO

Entre os inúmeros estímulos sociais, a face é talvez aquele que suscita maior interesse (e controvérsia) entre os investigadores pelas suas propriedades únicas. Considerada um estímulo psicológico com características singulares do ponto de vista da sua estrutura perceptiva, à face associa-se ainda a qualidade de informador privilegiado sobre características tão diversas como a identidade pessoal, o género, a raça, a idade, a atratividade ou o estado emocional, pelo que, funcionalmente, a face é olhada como um estímulo especial (Kanwisher & Yovel, 2006; McKone & Robbins, 2011).

Apesar de ser bem aceite a ideia de que a face goza de mecanismos de perceção especiais, não tem existido consenso sobre que tipo de informação é privilegiada. A controvérsia tem surgido essencialmente em torno do papel do todo e das partes na perceção de faces (Peterson & Rhodes, 2003). Nesta secção são revistos os argumentos que têm fundamentado o debate do processamento holístico/configural *versus* analítico, assim como os principais paradigmas utilizados no estudo da perceção de faces. Em aberto mantêm-se igualmente a questão da independência funcional do processamento da identidade e da expressão emocional na face (Calder, Young, Keane & Dean, 2000). Embora os modelos mais clássicos se refiram à independência dos dois tipos de processamento (Bruce & Young, 1986), a acumulação empírica mais recente tem reforçado a inter-relação dos mecanismos envolvidos no processamento dos dois tipos de informação (Calder, 2011; Vuilleumier & Pourtois, 2007). Nesta secção são apresentados de forma sucinta os argumentos que apoiam este debate.

Embora a maioria dos estudos sobre a perceção/reconhecimento de emoções recorra à apresentação isolada de um só canal expressivo, com destaque para a utilização de faces isoladas (de Gelder, 2009; Fernández-Dols & Carroll, 1997), a face surge tipicamente associada a outras fontes de informação expressiva, como o a postura corporal (Wallbott, 1998). Apenas recentemente têm surgido estudos que combinam as duas fontes de expressão emocional (Dael, Mortillaro, & Scherer, 2012a) pelo que é ainda escassa informação sobre os processos envolvidos na integração da informação

veiculada por ambos os canais expressivos. A problemática da perspectiva multicanal será também foco de atenção da presente secção.

## 2.1. PROCESSAMENTO HOLÍSTICO/CONFIGURAL *VERSUS* ANALÍTICO

O estatuto de singularidade da face enquanto estímulo psicológico tem prolongado adicionalmente pela convicção (com suporte empírico) de que beneficia de um mecanismo de processamento perceptivo especial (Richler, Palmeri & Gauthier, 2012), tendo em conta a rapidez com que uma face em particular pode ser identificada entre milhares de outras (Murray, Rhodes & Schuchinsky, 2003), e o modo como informação pessoal e social complexa pode ser obtidas num relance a partir de uma expressão facial (Ambady & Rosenthal, 1992). A este mecanismo tem sido dado, de forma algo variável, o nome de processamento configural ou holístico (Piepers & Robbins, 2012), sendo porventura a última designação a mais abrangente e a que tipicamente surge contraposta à de processamento analítico (também dito componencial, passo a passo) (Peterson & Rhodes, 2003).

A noção de processamento holístico tem raízes históricas na proposta da Gestalt e refere-se à percepção do todo como qualitativamente diferente da percepção das partes, não se reduzindo à sua soma (Piepers & Robbins, 2012; Wagemans, Feldman, Gepshtein, Kimchi, Pomerantz *et al*, 2012). Tem sido operacionalizado, entre outras formas, como a maior capacidade de reconhecimento de uma parte do estímulo no contexto do todo em detrimento da sua apresentação isolada (Bruce & Young, 1998; Tanaka & Farah, 1991, 1993, 2003).

O termo configural está fortemente ligado ao processamento de tipo holístico (Piepers & Robbins, 2012), sendo reconhecida a sua extensão em termos conceituais por designar mais especificamente o uso de informação espacial e relacional entre as componentes da face como os olhos, sobrancelhas, nariz, boca e queixo (Bartlett & Searcy, 1993; Diamond & Carrey, 1986; Rakover, 2002; Tanaka & Sengco, 1997). Uma das hipóteses configurais mais divulgadas na literatura foi proposta por Diamond e Carey (1986, 1994) e assenta na distinção entre dois tipos de informação configural: informação relacional de primeira ordem e informação relacional de segunda ordem. A informação relacional de primeira ordem refere-se às relações discretas e categoriais que descrevem a configuração das componentes da face (e.g., sobrancelhas acima dos olhos e boca abaixo do nariz). Por seu lado, as propriedades de segunda ordem especificam a relação espacial entre as componentes, por exemplo, a distância entre os dois olhos ou entre os olhos e a boca (Diamond & Carey, 1986, 1994).

Apesar da larga aceitação na literatura da prioridade do processamento holístico da informação facial, tem sido cumulativa a evidência que aponta para um processamento analítico de componentes da face. Datando dos anos 60, é já extenso o número de estudos que sugere a importante função das partes /componentes internas no reconhecimento de faces (Carbon & Leder, 2005; Garner, 1978; Gold, Mundy, & Tjan, 2012; Leder & Bruce, 2000; Martelli, Majaj & Pelli, 2005; Rakover & Teucher, 1997; Tversky & Krantz, 1969). De acordo com esta perspectiva, o processamento da face é baseado na representação e processamento independente de cada uma das componentes (Bartlett, Searcy & Abdi, 2003; Macho & Leder, 1998, Rhodes, Brake & Atkinson, 1993); a face como um todo, ao contrário da perspectiva anterior, não é mais do que a soma/junção das suas partes (Garner, 1978). Por exemplo, Rakover & Teucher (1997) estimaram que 91% da variância no reconhecimento de uma face canónica é explicada pelas suas componentes isoladas.

A aceitação do processamento analítico de componentes da face tem-se baseado em resultados obtidos com diferentes metodologias tanto no domínio do processamento da identidade facial (e.g., Gold, Mundy, & Tjan, 2012; Martelli, Majaj & Pelli, 2005; Rakover & Teucher, 1997) como do reconhecimento de expressões faciais da emoção (Beaudry, Roy-Charland, Perron, Cormier, & Tapp, 2014; Barton, Keenan, & Bass, 2001; Calvo & Nummenmaa, 2008; Cangoz, Altun, Askar, Baran & Mazman, 2013; Koch, 2005; Massaro & Ellison, 1996; Martin, Slessor, Allen, Phillips, & Darling, 2012; Smith, Cottrell, Gosselin, & Schyns, 2005). Muitos dos estudos no domínio do reconhecimento de expressões emocionais demonstram a forma como determinadas componentes da face contribuem para o reconhecimento de certas emoções (e.g., Beaudry *et al*, 2014; Blais, Roy, Fiset, Arguin, & Gsselin, 2012; Calvo & Nummenmaa, 2008) ou se destacam pela sua saliência percetiva (Calvo, Fernández-Martín & Nummenmaa, 2014).

Descritas como uma posição intermédia entre as duas perspectivas anteriores, várias propostas de “processamento dual” têm sido formuladas, defendendo que o processamento analítico e o processamento configural constituem duas vias para o reconhecimento da informação facial (Cabeza & Kato, 2000; Farah, Wilson, Drain, & Tanaka, 1998, Freire, Lee & Symons, 2000; Mondloch, Grand & Maurer, 2002; Rhodes, 1988; Tanaka & Gordon, 2011 Tanaka & Sengco, 1997). Embora a maioria dos autores reconheça a vantagem do processamento configural, nomeadamente no processamento de faces familiares (Lobmaier & Mast, 2007), alguns estudos têm sublinhado a vantagem da informação componencial (Bombari, Mast, & Lobmaier, 2009). Neste debate, Cabeza e Kato (2000) adotam uma postura pragmática reconhecendo que os dois tipos de informação, configural e componencial, têm um importante contributo para o reconhecimento de faces e que o seu processamento é independente. A acumulação da evidência empírica a favor do processamento dual

tem surgido sobretudo de estudos neuroanatômicos (Bartlett, Devous & Abdi, 2003; Lobmaier, Klaver, Loenneker, Martin & Mast, 2008) e comportamentais (Bombari, Mast, & Lobmaier, 2009; Cabeza & Kato, 2000; Farah *et al*, 1998).

Metodologicamente, os estudos comportamentais do processamento de faces têm recorrido a paradigmas clássicos que visam manipulações de alteração da informação facial. Técnicas como o espaçamento das componentes (Barton, Keenan & Bass, 2001; Tanaka & Sengco, 1997), a apresentação isolada das componentes (Tanaka & Sengco, 1997), a inversão das componentes internas (Carbon & Leder, 2005; Rhodes, Brake & Atkinson, 1993) ou da face completa (Yin, 1969) são algumas das manipulações consideradas na literatura. O efeito de inversão (Yin, 1969) é um caso particular por se tratar de uma manipulação clássica e pelas vantagens associadas ao controlo dos estímulos e que tem servido de paradigma ao desenvolvimento de hipóteses específicas.

*Efeito de inversão.* Yin (1969) despoletou o interesse nos processos envolvidos na percepção e reconhecimento de faces ao referir-se ao efeito de inversão como o prejuízo desproporcionado (i.e., sem paralelo em outros objetos) causado ao reconhecimento de faces pela sua inversão na vertical (Yin, 1969). Entretanto replicada numa série de outros estudos experimentais (Stevenage, 1995; Tanaka & Farah, 1991; Valentine, 1988), esta diferença tem sido atribuída ao facto de as faces na posição canónica serem processadas holisticamente e, na posição invertida, serem processadas de forma analítica, tal como os objetos em qualquer posição. A limitação deste paradigma é que deixa por explicar a natureza deste efeito, sendo que Yin apenas especulou acerca de um “fator especial” que é inibido ou suprimido como consequência da inversão (Tanaka & Gordon, 2011).



**Figura 1.** Adaptação da ilustração da “*ilusão de Thacher*” (Thompson, 1980).

A replicação deste fenómeno encontrou explicação em hipóteses que assentam na perspetiva configural. A conhecida “*ilusão de Thacher*” (Thompson, 1980) é uma demonstração empírica que sugere que a inversão interfere com este tipo de informação. A bizarria causada pela inversão dos olhos e da boca quando a face está na posição canónica deixa de ser percebida quando se inverte a face. Esta demonstração sugere que é a percepção da relação configural entre as componentes que sai prejudi-



cada na inversão (Bartlett & Searcy, 1993; Stevenage, 1995). Segundo a hipótese de Diamond e Carey (1986, 1994), o efeito de inversão seria então explicado pelo rompimento da informação de segunda ordem. Goffaux & Rossion (2007) especificam que é essencialmente a percepção das relações verticais (e não tanto as horizontais) que sai prejudicada na inversão de faces.

Parte substancial da literatura favorável à tese do processamento holístico das faces partilha dois princípios gerais. O primeiro é o de que o processamento holístico acontece “num relance”, sem necessidade de atenção nas fases iniciais do tratamento da informação (Richler, Mack, Gauthier, & Palmeri, 2009; Tracy & Robins, 2008; Vinette, Gosselin, & Schyns, 2004). Tempos da ordem dos 50 a 100 ms têm sido propostos como suficientes para a obtenção de efeitos holísticos no reconhecimento de faces (Palermo & Rhodes, 2007; Rossion, 2013; Tanaka, Kaiser, Butler, & Le Grand, 2012). O segundo defende que os mecanismos predominantes no processamento de faces em posição canônica são suprimidos ou bloqueados quando a face é invertida (Bartlett & Searcy, 1993; Diamond & Carey, 1986; Maurer, Le Grand & Mondloch, 2002; Rhodes, Brake & Atkinson, 1993; Rossion, 2009; Taubert, Apthorp, Aagten-Murphy & Alais, 2011). Conhecer o tipo de informação e os processos comprometidos na inversão de faces facultam pistas importantes para a compreensão dos mecanismos que tornam a face um estímulo com características singulares (Valentine, 1988). Contudo, longe de ser simples, o debate em torno do efeito de inversão desde cedo levantou questões mais complexas destacando a necessidade de atender a fatores adicionais. Alguns autores negam a especificidade do efeito de inversão circunscrito à face (Murray, Rhodes & Schuchinsky, 2003; Rakover, 2002; Rossion & Gauthier, 2002; Stevenage, 1995; Valentine, 1988), destacando a perícia (como a habilidade, sabedoria ou experiência num determinado campo) como fator necessário à ocorrência deste efeito (Diamond & Carey, 1986; McKone, 2008; Rossion & Gauthier, 2002). Rakover (1997, 2002) propõe que a saliência das componentes, a orientação vertical e a rotação mental podem estar envolvidos na percepção de faces e na explicação do efeito de inversão. Concretamente, a hipótese da orientação vertical (*upright orientation*) sugere que desenvolvemos um esquema geral para processar faces em posição canônica como consequência da exposição regular a este estímulo desde o nascimento [remetendo para a questão da perícia (Stevenage, 1995; Valentine, 1988)]. A par desta, a hipótese da rotação mental descreve a operação cognitiva em que o estímulo visual (a face) é rodado mentalmente para a posição preferida (canônica), identificando este fenómeno como uma possível causa que pode explicar os tempos de reação acrescidos nas tarefas de reconhecimento que envolvem faces invertidas (Shepard & Metzler, 1971). A hipótese da saliência perceptiva considera que determinadas características físicas das componentes da face são processadas mais rapidamente e contribuem de forma distinta para o reconhecimento de faces (Rakover, 1998), podendo

o efeito de inversão ser atribuído a uma dificuldade acrescida de discriminação das regiões perceptivamente menos salientes da face e não a uma alteração do modo de processamento (Barton, Keenan & Bass, 2001; Rakover & Cahlon, 1999).

## 2.2. IDENTIDADE E EXPRESSÃO: PROCESSAMENTOS DISTINTOS OU UNIFICADOS?

O estudo do processamento da informação facial tem-se situado na confluência de duas grandes áreas da psicologia: a psicologia social e a psicologia cognitiva. Enquanto o contributo da psicologia social se relaciona com o reconhecimento da expressão emocional e das funções comunicativas da face, a área da psicologia cognitiva tem contribuído sobretudo para o estudo dos mecanismos da percepção, em particular, do reconhecimento da identidade de faces. Por isso se compreende que, historicamente, a questão do reconhecimento da expressão *versus* reconhecimento da identidade tenha sido explorada de forma dissociada (Calder, Young, Keane & Dean, 2000). Apenas mais recentemente, têm surgido resultados controversos, apoiados sobretudo por estudos de neuropsicologia que têm tirado vantagem dos avanços verificados ao nível da imagiologia cerebral, confrontando a tese da separabilidade pela acumulação de evidência empírica em favor da partilha de substratos neurais no processamento dos dois tipos de informação (Calder, 2011).

O modelo clássico do processamento da informação da face, modelo funcional de Bruce & Young (1986), estipula que o reconhecimento da face assenta em duas vias independentes para o processamento da identidade facial (quem é a pessoa) e da expressão facial (o que a pessoa está a sentir) admitindo assim que existem duas rotas distintas no processamento dos dois tipos de informação. Este modelo tem encontrado sustentação empírica em estudos com recurso a técnicas de imagiologia cerebral (Adolphs, 2006; Cassanto, Kilgore, Glosser, Maldjian, & Detre, 2000; Fairhall & Ishai, 2007; Haxby, Hoffman, & Gobbini, 2000, 2002), que demonstram a especificidade dos substratos cerebrais implicados no processamento dos dois tipos de informação da face. Haxby, Hoffman e Gobbini (2000, 2002) propuseram um modelo hierárquico da percepção de faces constituído por dois sistemas distintos que pressupõe o tratamento independente da informação estrutural (relacionada com a identidade) e dinâmica (associada à interação social, como a expressão emocional) da face, processada no sistema principal (*core system*) e no sistema alargado (*extended system*), respetivamente. Também os resultados de um trabalho realizado com veteranos de guerra, vítimas de lesões cerebrais específicas, revelaram dissociações na performance em tarefas de reconhecimento de faces familiares e de identificação de expressões emocionais (Young,

Newcombe, De Haan, Small, & Hay, 1993), sugerindo a existência de um substrato cerebral específico para o processamento de expressões faciais. Contudo, os resultados dos estudos neuropsicológicos têm sido controversos, havendo igualmente um conjunto alargado de dados que apontam para um processamento interdependente destes dois tipos de informação (e.g., Calder, 2011; Calder & Young, 2005; Ellamil, Susskind & Anderson, 2008; Fox & Barton, 2007; Ganel & Goshen-Gottstein, 2004; Vuilleumier & Pourtois, 2007; Vuilleumier & Righart, 2011)), admitindo a existência de correlatos cerebrais comuns ao processamento dos dois tipos de informação.

Do mesmo modo, estudos comportamentais com base em paradigmas clássicos do estudo da percepção de faces têm exposto resultados controversos quanto à dissociação dos mecanismos perceptivos envolvidos no processamento da informação expressiva da face. Um leque alargado de trabalhos tem encontrado resultados consistentes com o processamento holístico da expressão emocional da face (Calvo & Nummenmaa, 2008; Derntl, Seidel, Kainz, & Carbon, 2009; Fallshore & Bartholow, 2003; McKelvie, 1995; Tanaka *et al.*, 2012). O efeito de inversão tem-se replicado na maioria das tarefas de reconhecimento das expressões emocionais (Prkachin, 2003), apesar de algumas indicações controversas (Calder, Kean, Young & Dean, 2000; Calvo & Nummenmaa, 2008, 2016; Derntl *et al.*, 2009; Ellis, Shepard & Davies, 1979; McLelvie, 1995). Por exemplo, um trabalho de McLelvie (1995) demonstrou que o efeito de inversão não se repercutiu nas expressões de alegria. Para Derntl e seus colaboradores (2009) não é o tipo de emoção, mas a quantidade de informação configural de cada expressão emocional que influencia o modo de processamento. Paralelamente, têm surgido estudos que contrastam com a visão holística e que apresentam evidência a favor de um processamento analítico e independente das componentes das expressões emocionais (Calvo & Nummenmaa, 2008, 2016; Chen & Chen, 2010; Ellison & Massaro, 1997; Martin, Slessor, Allen, Philips & Darling, 2012). Ellison e Massaro (1997) desenvolveram um modelo matemático que pressupõe o processamento independente da informação expressiva da parte superior e inferior da face e que a sua integração assenta num modelo aditivo. Também os estudos de Chen e Chen (2010) replicaram os resultados da independência do processamento da informação expressiva no julgamento das emoções.

A acumulação de trabalhos recentes tem reforçado assim o debate em torno da dissociação *versus* unificação do processamento dos dois tipos de informação da face: identidade e expressão. Se, por um lado, tem sido cumulativa a evidência favorável à noção de que o processamento da informação expressiva partilha determinados mecanismos com a percepção de faces (Calder, 2011), por outro, admite-se a necessidade de atender a algumas especificações no tratamento da informação emocional (Haxby, Hoffman, & Gobbini, 2000). Apesar de se reconhecer que é imperativo a continuidade de trabalhos na identificação dos correlatos neuronais envolvidos no processamento

mento dos dois tipos de informação (Calder & Young, 2005), deve manter-se alguma prudência no uso da localização como indicador de um sistema especializado para o processamento de faces uma vez que a sua localização específica é ainda limitada à luz dos conhecimentos e das metodologias atuais (Lui & Chaudhuri, 2003).

### **2.3. PERSPETIVA MULTICANAL: A INFORMAÇÃO EXPRESSIVA DO CORPO**

Na interação social, a face tipicamente aparece acompanhada de outros sinais não-verbais, como a voz, os gestos e as posturas corporais (Gallois & Callan, 1986; Hess, Kappas, & Sherer, 1988; Scherer & Ellgring, 2007). Contudo, os estudos sobre a percepção/reconhecimento das emoções tem recorrido sobretudo à apresentação de um só canal expressivo. Tal como foi documentado, parte substancial dos estudos recorre à apresentação de faces isoladas (de Gelder, 2009; Fernández-Dols & Carroll, 1997), outros focam-se no estudo da voz (Ellgring & Scherer, 1996; Scherer, 2003) e, mais raramente, nas posturas corporais (Wallbott, 1998). A perspetiva multimodal (Hess, Kappas, & Scherer, 1988; Scherer & Ellgring, 2007) tem realçado a necessidade de atender a padrões de respostas multimodais como o tom de voz ou o movimento corporal (Scherer & Ellgring, 2007b), bem como a necessidade de desenvolvimentos teóricos e empíricos neste campo (Frijda & Tcherkassof, 1997).

Durante muito tempo, foram escassos os trabalhos dedicados aos efeitos da combinação de mais do que uma fonte de informação e, entre estes, a sua maioria privilegiou as combinações face-voz (Cohn & Katz, 1998) em detrimento da pouca atenção dada aos efeitos da inclusão de posturas corporais (Dael, Mortillaro, & Scherer, 2012a; Gu, Mai, & Luo, 2013; Hess, Kappas, & Scherer, 1988). Este quadro de desvalorização da contribuição das posturas e ações corporais dependeu em larga medida de dois fatores: (1) a crença de que o corpo é apenas capaz de sinalizar estados afetivos vagos e não categorias emocionais discretas (Ekman, 1965) e (2) a ausência de sistemas fidedignos e consensuais de codificação do movimento corporal (Dael, Mortillaro, & Scherer, 2012b; Harrigan, 2005), contrastando com a disponibilidade de sistemas reconhecidos de codificação do movimento da face, com destaque para o FACS (Ekman & Friesen, 1978), e de medida dos parâmetros relevantes da voz (Scherer, 1986).

Esta situação alterou-se entretanto pela crescente acumulação de evidência sobre a capacidade do corpo para manifestar tanto estados emocionais específicos (Atkinson, Dittrich, Gemmell, & Young, 2004; Coulson, 2004), como dimensões afetivas (de Gelder, 2009; de Gelder, Snyder, Greve, Gerard, & Hadjikhani, 2004; Winters, 2005), e mesmo para sinalizar tendências comportamentais (Frijda, 1986).

Vários estudos têm ilustrado a possibilidade de reconhecer com exatidão as categorias emocionais a partir tanto de posturas estáticas (Atkinson *et al.*, 2004; Coulson, 2004; de Gelder, 2006a, 2009; de Gelder *et al.*, 2004; Winters, 2005) como dinâmicas (Dael, Mortillaro, & Scherer, 2012a). Tracy e Robins (2004, 2008) estenderam estas conclusões à classe das emoções sociais demonstrando que existe um padrão corporal prototípico do orgulho, universalmente reconhecido, e mais eficiente como via de expressão que o protótipo facial (Tracy & Robins, 2008). No contexto das abordagens dimensionais da emoção, acumularam-se também estudos favoráveis à importância da postura corporal na expressão das dimensões de ativação e valência (Beck, Canamero & Bard, 2010; Coulson, 2004; Wallbott, 1998), sendo particularmente reconhecida por alguns autores a capacidade da postura em exprimir o grau de ativação emocional (Kleinsmith & Bianchi-Berthouze, 2012).

Paralelamente, os estudos sobre a percepção da postura corporal têm contribuído para aproximar o estatuto da face e do corpo enquanto canais de expressão emocional pela verificação de semelhanças entre os mecanismos de percepção da face e da postura corporal (Aviezer *et al.*, 2012), ambos sensíveis ao efeito de inversão (Reed, Stone, Bozova & Tanaka, 2003), e pela partilha de substratos neurais comuns (Stekelenburg & de Gelder, 2004).

Como consequência destas alterações surgiram, a partir do final da primeira década de 2000, vários corpora de expressões, tanto de emoções básicas como sociais, dedicados à postura corporal. São exemplos as bases *University of California Davis Set of Emotion Expressions* (UCDSEE) de Tracy, Robins e Schriber, 2009) e *Geneva Multimodal Emotion Portrayals* (GEMEP) de Banziger, Mortillaro e Scherer, 2012, que descreve um conjunto de dezoito estados emocionais distintos. Paralelamente, tem-se assistido ao desenvolvimento de métodos de codificação das posturas/ações do corpo inspirados por uma lógica de segmentação em unidades anatómicas e funcionais semelhantes à do FACS. O código *Body Action and Posture Coding System* (BAP) de Dael, Mortillaro e Scherer (2012a, 2012b) fornece um protocolo observacional para a decomposição dos movimentos esqueléticos em posturas e ações a um duplo nível: a nível anatómico (baseado nos sistemas articulares como o tronco, os braços e o pescoço e nos seus movimentos originados por contrações musculares) e a nível funcional (funções comunicativas e auto-reguladores). O BAP beneficia já de um esforço considerável de validação com o corpus GEMEP, com resultados que suportam a sua fiabilidade (Dael, Mortillaro & Scherer, 2012a). Mais recentemente, de Huis, Van Boxtel e de Gelder (2014a, 2014b) têm reunido esforços no desenvolvimento um novo sistema de codificação da postura/ação corporal, o *Body Action Coding System* (BACS).

Este novo quadro operatório fomentou o aparecimento de novos estudos envolvendo a apresentação posturas corporais. Parte destes estudos têm recorrido à

apresentação isolada das posturas (de Gelder & de Brost, 2015; de Gelder, 2016) e visam sobretudo detalhar o conhecimento sobre as bases neurais e comportamentais envolvidas no processamento da informação expressiva do corpo (de Gelder, de Brost & Watson, 2015). Paralelamente, tem sido crescente a sua inclusão em estudos que adotam a perspectiva multicanal, particularmente em conjunção com a face (App, Read, & McIntosh, 2012; Aviezer, Todorov & Trope, 2012; Hietanen & Leppänen, 2008; Meeren, van Heujnsbergen & de Gelder, 2005; Mondloch, 2012; Van den Stock, Richart & de Gelder, 2007). Tipicamente os estudos que combinam a face e corpo avaliam os efeitos de expressões corporais congruentes *versus* incongruentes na exatidão (ou tempo de resposta) da categorização de emoções expressas pela face, tomadas como alvo do julgamento (Aviezer, Todorov & Trope, 2012; Mondloch, Nelson & Horner, 2013). Um desses exemplos refere-se ao trabalho desenvolvido por Mondloch, Nelson e Horner (2013) cujos resultados identificaram que a magnitude do efeito de congruência (definido pela maior exatidão no reconhecimento da expressão facial quando combinada com a postura de uma emoção congruente) varia com o grau de semelhança (quer física quer em termos de dimensões afetivas partilhadas) entre as emoções expressas pelos dois canais. Contudo, apesar da demonstração clara dos efeitos de congruência e de incongruência das posturas corporais sobre a avaliação de expressões faciais da emoção, não especificam a forma como estes dois tipos de informação se integram e contribuem conjuntamente para a percepção do compósito face-corpo. Duas questões essenciais permanecem assim por esclarecer na literatura: 1) De que forma a informação da face e do corpo são integradas no julgamento das emoções? Os dois tipos de informação influenciam-se mutuamente, interagem entre si, ou são independentes? e 2) Qual a importância relativa de cada uma das fontes de informação para o julgamento das configurações face-corpo?

A primeira questão identifica um dos problemas metodológicos centrais no estudo da combinação face-corpo: a ausência de um paradigma adequado à análise da integração das duas modalidades expressivas nos julgamentos sobre a configuração resultante (Anderson, 1981). Apesar de alguns autores defenderem uma relação interativa entre as duas fontes expressivas (de Gelder, 2015; Van den Stock & de Gelder, 2014; Willis, Palermo & Burke, 2011), o significado da expressão interação é variável. Na sua aceção substantiva, tal como é entendida pelos autores, significa que o “significado” de uma expressão facial muda consoante a informação corporal com a qual está associada (ver: Anderson, 1981, 1982, 2001). Contudo, tomada numa aceção estatística, significa um modelo de integração não aditivo (Anderson, 1981, 1982, 2001). Permanece assim incerta e não verificada a convicção duma interação entre as duas fontes de informação.

A segunda questão refere-se à importância relativa de cada uma destas fontes de informação para o julgamento das configurações face-corpo. A premissa tradicional

que considerava a face como o mais importante canal não-verbal para a expressão das emoções (Ekman & Friesen, 1969; 1974) tem sido contrariada por indicações de que a postura corporal pode apresentar uma importância relativa superior para certas categorias emocionais, por exemplo para a cólera (Meeren, van Heijnsbergen & de Gelder, 2005; Van den Stock, Righart & de Gelder, 2007) e para o orgulho (Tracy & Robins, 2008). Também no quadro das dimensões afetivas várias propostas têm sido articuladas em torno da noção de importância dos canais expressivos, admitindo-se que essa importância depende da dimensão de julgamento (Barrett & Russell, 1999). Admite-se que o corpo tem uma maior importância relativamente à face na manifestação da ativação emocional (Kleinsmith & Bianchi-Berthouze, 2005, 2013; Kleinsmith, Bianchi-Berthouze, & Steed, 2011; Meijer, 1989) enquanto a face tem uma importância superior em julgamentos da valência emocional expressa por uma configuração face-corpo (Hess, Blairy & Klerk, 1997; Willis, Burke & Palermo, 2011). Reconhecendo que a importância de cada um dos canais expressivos varia com as dimensões de julgamento, App, Reed e McIntosh (2012) desenvolveram um estudo com o objetivo de avaliar qual o contributo de cada informador no julgamento das seguintes dimensões: tendências de ação e categorias emocionais. Para tal recorreram a combinações face-corpo de pares de emoções incongruente (e.g., a face indicando medo, o corpo indicando cólera, ou vice-versa), avaliando de seguida qual destas informações predomina nas avaliações dos participantes. Apesar da hipótese de dependência da importância da informação da face e do corpo variar com as dimensões de julgamento estar bem conseguida, este estudo, na verdade, não avalia adequadamente a questão da importância relativa. Os autores partem do pressuposto, não verificado, no seu racional que as duas expressões (e.g., medo e cólera) apontam em sentidos opostos com a mesma magnitude (grau ou intensidade). Se este não for o caso, qualquer resultado observado pode simplesmente refletir os diferentes níveis arbitrários em que cada uma das emoções está representada. O estudo de App, Reed e McIntosh (2012), apenas exemplificativo do tipo de abordagem adotada nos estudos da importância relativa da face e do corpo, não satisfaz as condições necessárias para medir de forma rigorosa a importância das expressões de ambos os canais, o que impõe o recurso a medidas de nível de razão com zero absoluto conhecido (Anderson, 1982, pp. 273-274).

Problemas de ordem metodológica têm limitado, simultaneamente, o desenvolvimento das duas questões inerentes ao estudo da integração da informação emocional veiculada pela face e por posturas corporais. Portanto, é imperativo o recurso a uma metodologia e teoria de medidas adequadas ao tratamento da “multideterminação” das configurações expressivas face-corpo. A Teoria da Integração da Informação (Anderson, 1981, 1982) e a sua teoria de Medida Funcional que inclui, por sua vez, uma distinção conceptual e operacional clara entre valores de escala e de importân-

cia, baseada no modelo de integração de média, abre caminho a medidas legítimas de importância, apresentando-se assim como um quadro metodológico adequado ao desenvolvimento desta temática.



## FACES EM CONTEXTO

A temática do contexto tem sido incontornável nos estudos de julgamento da expressão facial e constitui mesmo um elemento diferenciador entre concepções da emoção e do seu laço expressivo com a face (Barrett, Mesquita & Gendron, 2011; Fernández-Dols & Carrol, 1997; Russell, 1997). A defesa, por parte da concepção das emoções discretas, de um número limitado das categorias emocionais, com sinais expressivos distintivos, universais e imunes à influência da informação contextual, traduz-se na atribuição de um papel meramente acessório ao contexto, tanto na manifestação do estado emocional pelo sujeito emocionado como na sua descodificação pelo observador. Pelo contrário, para adeptos das concepções dimensionais da emoção, como Russell (1997), o contexto assume um papel fundamental no processo de reconhecimento de uma emoção na face. O longo debate sobre a universalidade das expressões faciais tem sido estimulado pelos constantes desafios que lhe são colocados perante demonstrações dos efeitos contextuais. Algumas hipóteses específicas quanto à eventual modulação dos efeitos contextuais no processamento de faces emocionadas têm sido desenvolvidas, tal como exemplificam os trabalhos de Trope (1986), relativos ao papel da ambiguidade (quer da expressão facial, quer da informação contextual), ou a tese de Susskind, Littlewort, Bartlett, Movellan e Anderson (2007) que, por sua vez, apela à semelhança perceptual entre as expressões faciais e o contexto enquanto fator modulador da magnitude dos seus efeitos.

Entre as várias questões associadas ao debate sobre o papel do contexto no julgamento da informação emocional em faces, a da importância relativa da face e do contexto tem sido a mais frequentemente colocada (Russell & Fernández-Dols, 1997). No entanto, a subestimação geral do problema da medida da importância (confusão entre valor de escala ou magnitude e “peso” ou importância) impediu até à data resultados conclusivos (Anderson, 1989). Mais fundamental é, neste sentido, o esclarecimento do modo de operação do contexto (i.e., da integração da informação contextual com a informação da face), da qual depende em última análise a possibilidade de me-

dir adequadamente a sua importância relativa. A ausência de metodologias analíticas adequadas tem privilegiado a tese de uma interação essencial (não-independência) entre a face e o contexto, sem contudo dispor de um teste empírico apropriado à independência/não-independência destas duas fontes de informação (Fernández-Dols & Carroll, 1997). Uma proposta alternativa baseia-se no modelo de halo da TII, que presume a independência das duas fontes (Anderson, 1981, 1996, 2008).

O presente capítulo começa por centrar-se no debate sobre a universalidade das expressões faciais e destacar o papel do contexto nas diferentes concepções da emoção. Nas secções seguintes são apresentados os principais fatores moduladores dos efeitos contextuais e discutidas hipóteses sobre os seus efeitos no quadro de modalidades contextuais específicas. Na última secção do capítulo são debatidas questões sobre o significado e o modo de operação do contexto (dependência *versus* não-independência) e é apresentado o modelo de halo da TII (Anderson, 1981, 1996, 2008).

### 3.1. O DEBATE SOBRE A UNIVERSALIDADE DAS EXPRESSÕES FACIAIS

A tese da universalidade das expressões faciais deve o seu início aos trabalhos originais de Darwin (1872) compilados na obra “*The expressions of the emotions in man and animals*” sobre as ações musculares envolvidas na expressão das emoções. Darwin concluiu que estas são universais e identificáveis tanto nos humanos como noutros animais. A tese da universalidade postula assim que as expressões faciais das emoções fazem parte do nosso repertório evolutivo, manifestando-se de modo idêntico em todos os indivíduos, independentemente da sua etnia ou cultura. A ideia da universalidade das expressões faciais das emoções mantém-se como um dos princípios básicos na abordagem evolutiva no estudo das emoções e baseia-se na noção de que a anatomia facial, através das expressões, é colocada ao serviço da resolução de problemas de adaptação relativos à vida social presentes em todas as culturas (Matsumoto, Keltner, Shiota, O’Sullivan, & Frank, 2008). Apesar da notoriedade dos trabalhos de Darwin, alguns autores defendem que já anteriormente havia referências à universalidade das expressões, com Aristóteles na Antiguidade Clássica a referir-se às expressões observáveis e compreendidas por todos que acompanham a cólera, o medo ou a excitação erótica (Russell, 1994). Por outro lado, também no séc. XIX autores como Bell ou Duchenne de Boulogne se referiram a características associadas à universalidade da expressão emocional. Duchenne de Boulogne (1862/1990) atribuiu a origem da expressividade facial a um criador divino, afirmando tratar-se de uma linguagem universal e imutável na medida em que todos os humanos possuem uma faculdade

inata e instintiva de expressar os seus sentimentos através da contração de músculos faciais específicos.

Não obstante, o legado da perspectiva evolucionista permaneceu ao longo dos tempos com desenvolvimentos em trabalhos na área da psicologia experimental das décadas de 1920 e 1930, em que autores como Landis (1924) estudaram a relação entre o comportamento facial e os estados emocionais, sendo igualmente nesta época que se levantaram as primeiras questões sobre o impacto do contexto no reconhecimento das expressões faciais da emoção (Allport, 1924; Fernberger, 1928). É a partir da década de 60 do século passado que se assiste a um interesse crescente da comunidade científica pela área da expressão emocional, impulsionado pelos trabalhos de Tomkins (1962) e popularizado pelos estudos interculturais de Ekman e seus colaboradores na identificação de configurações faciais prototípicas das emoções básicas em diferentes culturas (Ekman, 1972, 1980, 1982; Ekman, Sorensen, & Friesen, 1969), que culminaram no desenvolvimento do chamado Programa da Expressão Facial. Entre outras, o Programa da Expressão Facial adota as seguintes premissas quanto à universalidade das emoções: 1) existe um número reduzido de emoções básicas; 2) cada emoção básica é universal, programada geneticamente e discreta; 3) o mesmo padrão de movimentos faciais ocorre em todos os humanos; 4) uma expressão facial é a manifestação de uma emoção específica em qualquer cultura; 5) a capacidade de reconhecer uma emoção numa expressão facial é inata e, portanto, os observadores de diferentes culturas atribuem a mesma emoção a uma determinada configuração expressiva.

As últimas cinco décadas de investigação têm reunido evidência empírica em favor da presença de traços faciais representativos e interculturais de um conjunto de sete emoções básicas, incluindo a cólera, a repugnância, o medo, a alegria, a tristeza, a surpresa (Ekman, 1972, 1973; Ekman & Friesen, 1971; Ekman, Sorenson, & Friesen, 1969; Izard, 1971) e o desprezo (Ekman & Friesen, 1986; Ekman & Heider, 1988) e, mais recentemente, tem-se estendido também à classe das emoções sociais/auto-conscientes, com evidência de sinais comuns e inatos nas expressões da vergonha (Tracy, Robbins, & Tangney, 2007), do orgulho (Tracy & Matsumoto, 2008) e do embaraço (Haidt & Keltner, 1999). Por exemplo, Tracy e Matsumoto (2008) compararam o comportamento espontâneo de atletas com visão normal, invisuais e invisuais congénitos, oriundos de diversos meios culturais, num contexto de competição desportiva e concluíram que os três grupos de atletas apresentavam expressões prototípicas de orgulho e de vergonha em resposta a situações de sucesso e de derrota, respetivamente, e apenas nos atletas com visão mantida de algumas culturas, as expressões de vergonha foram mais reduzidas. Este padrão de resultados foi interpretado como evidência da universalidade da expressão das emoções sociais/auto-conscientes e do efeito modulador da cultura na expressão das mesmas. A evidência empírica em

favor da tese da universalidade tem-se estendido igualmente às posturas corporais prototípicas tanto das emoções básicas (Dael *et al.*, 2011; Coulson, 2004; Scherer & Wallbott, 1990; Wallbott, 1998) como das emoções sociais (Tracy & Robins, 2004, 2007; Keltner & Buswell, 1996, 1997), sendo cumulativos os trabalhos que destacam a importância da informação corporal na comunicação social de determinadas emoções (Atkinson, Dittrich, Gemmell, & Young, 2004; Tracy & Robins, 2008; Van den Stock, Righart, & de Gelder, 2007).

Um tópico essencial no debate sobre a universalidade da expressão facial é o da importância do contexto no qual a expressão ocorre. No quadro do chamado “Programa da Expressão Facial”, associado a uma concepção discreta das emoções, o contexto da expressão tem apenas um papel acessório, tanto na manifestação do estado emocional pelo sujeito emocionado como na sua descodificação pelo observador. Em conformidade com esta concepção, a investigação sobre a percepção da expressão facial das emoções limitou-se, durante muito tempo, à utilização de faces isoladas como principal paradigma nos estudos de julgamento. Apesar das vantagens que esta metodologia proporciona pela sua simplicidade, a face tipicamente é encontrada em contexto, não sendo, portanto, a única fonte de informação presente quando os observadores formulam julgamentos sobre as suas expressões, o que tem gerado críticas severas às opções de ordem metodológica desta perspectiva (Russell, 1994, 2003). Pelo contrário, adeptos das concepções dimensionais da emoção, como J. Russell (1997), vêm no reconhecimento duma emoção na face um processo de inferência de significado pelo observador, fundamentalmente dependente do contexto e baseado na deteção automática de informações afetivas pré-emocionais como a valência (caráter positivo/agradável-negativo/desagradável) e ativação/arousal (calma-agitação). O contexto tem aqui um papel predominante na atribuição de uma emoção a uma expressão facial na medida em que, dependendo do contexto, os observadores atribuem diferentes emoções à mesma configuração facial (Russell, 1997). Também na proposta de Frijda (1986; Frijda & Tcherkassof, 1997), em que as expressões faciais exprimem em primeiro lugar modos de ação tendenciais como por exemplo “aproximar-se”, “proteger-se”, “rejeitar” ou “submeter-se” (Frijda, Kuipers, & ter Schure, 1989), a avaliação pelo observador de uma tendência de ação veiculada pela face não poderá deixar de levar em conta o contexto relacional da ocorrência da expressão facial (Frijda & Tcherkassof, 1997).

Diversos estudos têm documentado a forma como a informação contextual influencia significativamente a interpretação dos observadores (e.g., Fernández-Dols, Sierra, & Ruiz-Belda, 1993; Fernández-Dols, Wallbott, & Sanchez, 1991; Golberg, 1951; Goodenough & Tinker, 1931; Munn, 1940; Vinacke, 1949).

Confrontados com os trabalhos cumulativos a favor da importância da informação contextual, Ekman e seus colaboradores (1982) defendem que a imunidade da

expressão facial à informação contextual ocorre quando ambos os informadores são definidos com o mesmo grau de clareza. No entanto, a própria definição de “clareza” (da expressão facial e do contexto) é, por si só, uma limitação da teoria pela impossibilidade de medidas adequadas para quantificar o grau de clareza das duas fontes de informação (Fernández-Dols & Carroll, 1997). Paralelamente têm sido explorados outros problemas de ordem metodológica inerentes à conceção discreta das emoções, nomeadamente, o formato de resposta característico (o método de escolha forçada) ou a utilização de expressões posadas, exageradas e desprovidas de informação contextual, que colocam em causa a fiabilidade das evidências a favor da tese da universalidade (Nelson & Russell, 2013).

Russell e Fernández-Dols (1997) propõem o conceito de Universalidade Mínima (*Minimal Universality*) para se referirem ao compromisso entre um postulado que defende a universalidade das expressões faciais e a necessidade de atender à informação contextual na interpretação das mesmas. O conceito de universalidade mínima não nega a tese da universalidade, antes parte das suas assunções básicas, fazendo as seguintes ressalvas: 1) Os movimentos faciais não são necessariamente sinais expressivos; 2) Os movimentos faciais não são necessários ou suficientes para a emoção nem estão necessariamente mais relacionados com emoções do que com outros estados psicológicos e 3) a informação que é inferida numa determinada cultura não tem que coincidir exatamente com as inferências feitas por indivíduos noutras culturas, sendo que o mesmo se aplica às diferenças individuais. Os autores propõem ainda a distinção entre dois tipos de contexto: contexto do observador (eventos adjacentes à própria observação, tipo de manipulação experimental, por exemplo) e contexto do emissor (eventos na vida de quem expressa a emoção) (Russell & Fernández-Dols, 1997).

Com o objetivo de situar o debate sobre a tese da universalidade no quadro das diferenças culturais, Elfenbein e Ambady (2002) realizaram uma meta-análise sustentada num conjunto de 168 estudos. Entre as principais conclusões, apesar da evidência sugerir alguns componentes universais das emoções, os autores sugerem que as expressões das emoções são percebidas e identificadas com mais facilidade quando os avaliadores pertencem à mesma cultura. Esta vantagem intra-grupo pode indicar que a cultura desempenha um papel importante na comunicação não-verbal das emoções (Elfenbein & Ambady, 2002).

### **3.2. FATORES MODULADORES DOS EFEITOS CONTEXTUAIS**

Desde as experiências clássicas de Landis (1924, 1929) que tem sido cumulativa a evidência da presença de efeitos contextuais no reconhecimento de expressões faciais

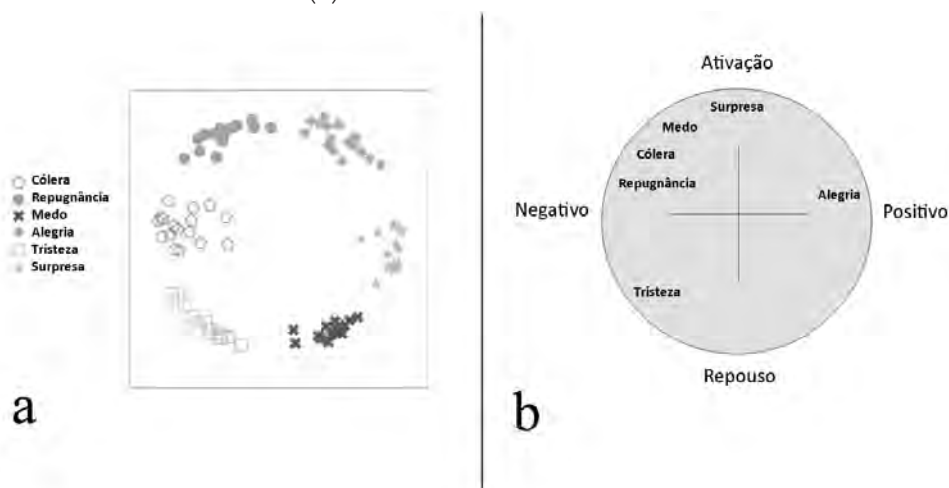
da emoção. O famoso efeito Kuleshov (Mobbs, Weiskopf, Lau, Featherstone, Dolan, *et al.*, 2006) é uma ilustração clássica dos efeitos do contexto e o testemunho, segundo alguns, de uma relação de interação entre o contexto e a expressão facial (Fernández-Dols & Carroll, 1997). Socorrendo-se da edição de vídeo, Kuleshov demonstrou como a justaposição de diferentes imagens a uma expressão facial neutra levou a interpretações distintas pelos observadores da mesma expressão (sempre neutra).

A motivação inicial dos investigadores acerca do papel do contexto na percepção de faces não se prendia tanto com a questão da relação complexa entre estas duas fontes de informação mas antes com o colocar à prova a noção popular de expressões universais da emoção, imunes ao contexto. Apenas posteriormente se levantaram hipóteses mais específicas quanto ao papel do contexto enquanto modulador no processamento de faces emocionadas. Algumas previsões específicas têm sido formuladas quanto aos fatores moduladores da influência contextual. Exemplos desta abordagem são os trabalhos de Trope (1986) e de Susskind, Littlewort, Bartlett, Movellan, e Anderson (2007). Também a dimensão de julgamento constitui por si só um fator modulador dos efeitos contextuais compreendida no quadro das previsões relativamente aos efeitos do contexto nas diferentes concepções da emoção.

*Ambiguidade.* Na hipótese levantada por Trope (1986), a avaliação dos efeitos contextuais deve ter em conta a ambiguidade, ou seja, a falta de clareza tanto da expressão facial como da informação contextual. São desenvolvidas duas previsões específicas: quanto maior a ambiguidade da expressão facial, maior será a magnitude da influência contextual; por outro lado, quanto maior a ambiguidade da informação contextual, menor impacto esta terá na avaliação da expressão facial. Assim, a magnitude do efeito contextual aumenta com a ambiguidade da expressão facial e diminui com a ambiguidade da informação contextual. De acordo com Trope, as expressões prototípicas das emoções básicas, por definição não ambíguas, não devem sofrer influência da informação contextual.

*Similaridade.* A hipótese da similaridade (Susskind *et al.*, 2007) assenta na avaliação dos graus de semelhança entre a informação contextual e a expressão facial como medida da magnitude dos efeitos contextuais. Quanto maior o grau de semelhança entre a informação focal (expressão facial) e a informação contextual, maior a influência desta na avaliação da anterior. A tese da similaridade pode ser discutida com base em dois modelos fundamentais dos determinantes da similaridade entre emoções. Ambos convergem quanto às predições de efeitos de contexto nas condições de elevada similaridade, mas divergem quanto à caracterização do grau de similaridade. Por um lado, o modelo das *emotion seeds* (Aviezer *et al.*, 2008) apela à semelhança física, traduzida, e.g., pelo número de UA partilhadas, enquanto medida de similaridade entre

expressões faciais da emoção. Por outro, o modelo dimensional (tipicamente, circumplexo) refere-se à localização relativa das emoções num espaço afetivo definido pelas dimensões de valência e ativação para determinar a similaridade entre duas emoções (Mondloch, Nelson & Horner, 2013). A Figura 2 apresenta a posição relativa de cada emoção em termos de similaridade segundo as previsões do modelo das *emotion seeds* (a) e o modelo dimensional (b).



**Figura 2** - Disposição das emoções em termos de grau de similaridade segundo (a) o modelo *emotion seeds* e (b) o modelo dimensional. Reproduzido a partir de Aviezer *et al.* (2008) e Mondloch, Nelson e Horner (2013).

No modelo da similaridade física (*emotions seeds*) a disposição das emoções obedece ao grau de semelhança avaliado pelas características físicas partilhadas entre a expressão da face focal e da emoção expressa no contexto. No modelo dimensional, a similaridade entre as duas fontes de informação é avaliada pela proximidade no espaço bidimensional definido pelos eixos de valência e ativação entre a expressão focal e a informação contextual. As hipóteses desenvolvidas em cada um dos modelos implicam previsões distintas. A tese da similaridade tem-se destacado pela acumulação de trabalhos empíricos realizados nos últimos anos (Aviezer *et al.*, 2009), alguns dos quais adotando uma abordagem multicanal (Aviezer *et al.*, 2008, 2011; Hassin, Aviezer, & Bentin 2013; Sherman, Sweeny, Grabowecky, & Suzuki, 2012) em que a superioridade dos efeitos da informação contextual veiculada por posturas corporais em condições de maior similaridade tem sido robustamente documentada. Contudo, a tese da similaridade tem sido discutida essencialmente com base nas características físicas (*emotion seeds*), sendo escassos os trabalhos que exploram esta hipótese no quadro das dimensões afetivas. Uma exceção refere-se aos trabalhos de Mondloch, Nelson e Horner (2013) que desenvolveram um estudo comparativo entre os modelos discretos (que assentam nas semelhanças físicas) e os modelos dimensionais na previsão dos efeitos de similaridade, partindo do pressuposto que as duas perspetivas não

são necessariamente conflituosas. Recorrendo a faces contextualizadas por posturas corporais, os autores concluíram que os efeitos de similaridade dependem da emoção sob julgamento e que a natureza que rege a magnitude destes efeitos é mais complexa do que qualquer um dos modelos leva a prever, pelo que realçam a necessidade de novos estudos de forma a refinar cada um dos modelos explicativos.

*Dimensões de julgamento.* Apesar da maioria dos estudos de contexto se focar na avaliação da intensidade emocional ou categorização da expressão facial (Fernández-Dols, Sierra, & Ruiz-Belda, 1993; Goodenough & Tinker, 1931; Sussking *et al*, 2007; Trope, 1986), trabalhos recentes apontam para eventuais divergências na modulação dos efeitos contextuais quando são alteradas as dimensões de julgamento (Aviezer *et al*, 2008; Barrett & Kensinger, 2010; Mondloch, Nelson, & Horner, 2013). Os modelos de similaridade supracitados (Aviezer *et al*, 2008; Mondloch, Nelson, & Horner, 2013) constituem um exemplo claro da modulação dos efeitos contextuais pela dimensão de julgamento. Nomeadamente, encontraram evidência contrária aos pressupostos da teoria dimensional de Russell. O modelo de processamento da informação afetiva de Russell e Bullock (1986) propõe um tratamento automático e sem esforço atencional da valência e ativação (tal como as características quase-físicas) e prevê que estas dimensões são imunes à influência da informação contextual. Aviezer e os seus colaboradores (2008) demonstraram que a avaliação da valência de expressões de repugnância são fortemente influenciadas pelo contexto. Concretamente, a mesma expressão facial foi avaliada como mais positiva num contexto de orgulho e mais negativa num contexto de repugnância. Os efeitos contextuais foram igualmente robustos em tarefas de julgamento da ativação da uma expressão facial de tristeza. Um estudo comparativo de Barrett e Kensinger (2010), em que as dimensões de resposta consideradas foram a categorização e as tendências de ação, constitui igualmente evidência da dimensão de julgamento como fator modulador dos efeitos contextuais. De acordo com desenvolvimentos recentes numa proposta de Frijda (1986; Frijda & Tcherkassof, 1997), a postura corporal tem vantagem em relação à face na expressão das tendências comportamentais (App, Reed & McIntosh, 2012), de onde se prevê que os efeitos contextuais sejam mais robustos no julgamento das tendências de ação nas condições em que a informação contextual é fornecida pelo corpo.

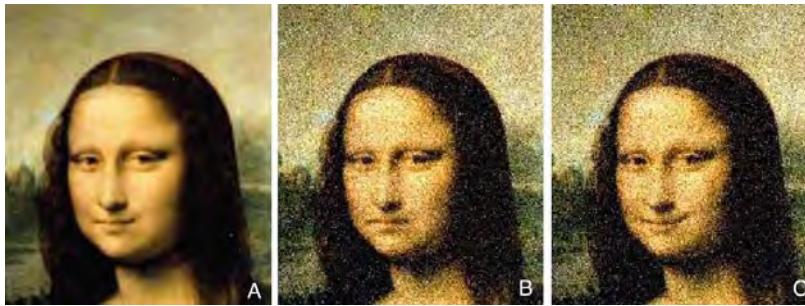
### 3.3. MODALIDADES CONTEXTUAIS

A descrição semântica de cenários ou de situações sociais foi, por tradição, a manipulação contextual mais utilizada no estudo das relações entre a expressão facial e o



contexto (Carroll & Russell, 1996; Fernández-Dols, Carrera, Barchard, & Gacitua, 2008; Trope, 1986). Goodenough e Tinker (1931) desenvolveram um método em que combinavam uma expressão facial (e.g., uma expressão sorridente) com a descrição verbal de uma situação (e.g., encontrar um rato na cozinha; acabar de saber que o seu melhor amigo faleceu) e pediam aos observadores para avaliar que emoção estaria aquela pessoa a sentir. Os resultados deste estudo clássico revelaram que ambos, a expressão facial e a situação, eram importantes no julgamento dos observadores apesar das indicações de uma dominância da informação da face relativamente à informação situacional/contextual (Fernández-Dols, Sierra, & Ruiz-Belda, 1993). Contudo, o paradigma de Goodenough-Tinker, que viria mais tarde a dominar os estudos neste campo, tem sido alvo de críticas por assentar em decisões de ordem metodológica que poderão ter enviesado os resultados no sentido de um favorecimento da importância da face (Fernández-Dols & Carroll, 1997). A aparente superioridade da face em relação à informação contextual, em vez de estar relacionada com a natureza da expressão facial, pode antes refletir os artefactos experimentais relacionados com a seleção dos estímulos (Fernández-Dols & Carroll, 1997). Mais recentemente, os estudos sobre o contexto têm contemplado uma variedade de modalidades contextuais que recorrem à informação emocional providenciada por posturas corporais (Aviezer, Hassin, Bentin, & Trope, 2008; Meeren, van Heijnsbergen, & de Gelder, 2005), vozes (de Gelder *et al.*, 1999; Muller *et al.*, 2011; Schwarz, Wieser, Gerdes, Mühlberger, & Pauli, 2012), cenas (Righart & de Gelder, 2008), outras faces emocionais (Masuda, Ellsworth, Mesquita, Leu, Tanida, & Van de Veerdonk, 2008) e componentes da face (Carbon, 2004; Ewbank, Fox, & Calder, 2010; Tanaka & Sengco, 1997; Yuki, Maddux & Masuda, 2007).

Os trabalhos que contemplam esta última modalidade contextual estudam sobretudo os efeitos produzidos pela manipulação de componentes internas da face (e.g., olhos, boca) sobre outras componentes tomadas como foco da avaliação. O estudo de Kontsevich e Tyler (2004) acerca do “Sorriso de Mona Lisa” ilustra um desses casos. Utilizando a técnica do *sfumato*, técnica usada para gerar suaves gradientes entre as tonalidades utilizada por Da Vinci para produzir um sorriso ilusório e que imprime à face uma expressão enigmática entre a tristeza e a alegria, os autores introduziram ruído na expressão da boca de modo a produzir uma mudança na perceção do sorriso que variava entre o polo da tristeza e da alegria, tal como caracterizado nas imagens B e C, respetivamente, da Figura 3.



**Figura 3** - Representação do efeito configural do sorriso de Mona Lisa, tal como retratado por Kontsevich e Tyler (2004). A imagem A representa a figura original, replicada em B e C com recurso à técnica do *sfumato*, criando ilusão de uma face enigmática entre o polo da tristeza e da alegria, respetivamente.

Kontsevich e Tyler (2004) documentaram um efeito contextual na avaliação dos olhos da Mona Lisa de Da Vinci obtido por manipulação da região da boca (através da sobreposição de ruído espacial), que interpretaram como um efeito configural de interação olhos-boca. Em todos estes casos, a impressão fenomenal (aparente) de uma alteração do valor do elemento focal pelo contexto é tomada facialmente como evidência de um mecanismo de operação interativo do contexto, assente na alteração do significado da informação focal. Outros estudos têm confirmado que a avaliação focal das componentes internas da face é permeável à informação contextual proporcionada por outras componentes (Tanaka & Sengco, 1997; Yuki, Maddux & Masuda, 2007) sem desenvolverem, contudo, hipóteses específicas quanto à natureza desta relação. Em vez disso, alguns esforços têm sido desenvolvidos no sentido de quantificar a importância das componentes boca e olhos no reconhecimento das emoções (Calder, Young, Keane, & Dean, 2000) e na sua relação com a cultura (Yuki, Maddux & Masuda, 2007).

O paradigma de Masuda *et al.* (2008) abriu portas à investigação de uma nova modalidade contextual. A avaliação de uma face central (foco da avaliação) rodeada por outras expressões faciais constitui assim uma oportunidade para a avaliação da face contextualizada por outras faces. Nos seus trabalhos originais, Masuda e colaboradores (2008) destacaram as diferenças culturais como fator modulador da magnitude da influência do contexto. Comparando duas culturas distintas, Japoneses e Norte-Americanos, os autores concluíram que enquanto os Japoneses são fortemente condicionados pela informação das faces no contexto, os Norte-Americanos centram-se apenas na face focal, avaliando-a sem qualquer influência da informação das faces em contexto. Estas diferenças foram justificadas por diferenças culturais no processamento da informação em que os Asiáticos têm uma visão holística, focando-se nas continuidades e nas relações do ambiente em si, enquanto os Ocidentais têm uma visão mais analítica, focando-se apenas nos objetos e nos seus atributos (Masuda & Nisbett, 2001). Utilizando o mesmo paradigma, Neta, Davis e Whalen (2011) de-

monstraram que o julgamento da valência de expressões de surpresa (foco da avaliação) é modulado por efeitos de congruência da valência das emoções expressas pelas faces em contexto.

Por razões naturais, o contexto com maior validade ecológica na avaliação da expressão facial é o corpo. Tal como a face, também o corpo é fonte de uma multiplicidade de informações servindo de base a avaliações de gênero, de atratividade, de tendências comportamentais ou de estados emocionais (de Gelder, de Borst, & Watson, 2015; Wallbott, 1998). Apesar de a maioria dos estudos se dirigir ao estudo da face e do corpo enquanto entidades discretas isoladas (Schindler *et al.*, 2008; Sinke *et al.*, 2012; Wallbott, 1998), algumas hipóteses começam a surgir na literatura quanto ao processamento das duas fontes de informação quando combinadas (Aviezer *et al.*, 2008; 2012; Mondloch, Nelson & Horner, 2013). Parece estar suficientemente documentado que a expressão facial é influenciada pela informação contextual proporcionada por posturas corporais (Aviezer *et al.*, 2008a, 2008b; Hassin, Aviezer & Bentin, 2013; Meeren, van Heijnsbergen, & de Gelder, 2005), havendo mesmo evidência que, sob certas condições, um contexto corporal emocionalmente incongruente pode mudar categorialmente a interpretação da expressão facial (Aviezer *et al.*, 2009). Algumas questões específicas parecem ganhar corpo na literatura como é o caso da tese da similaridade, documentada pelos estudos de Aviezer *et al.* (2008) e de Mondloch, Nelson e Horner (2013). Numa série experimental desenvolvida por Aviezer *et al.* (2008), a expressão facial de repugnância (foco da avaliação) foi combinada com posturas corporais com diferentes graus de semelhança em relação à emoção expressa pela face. Os resultados obtidos documentaram a vantagem da similaridade na modulação dos efeitos contextuais, tanto nas tarefas de categorização das emoções discretas, como nas tarefas de avaliação das dimensões afetivas de valência e ativação. Estas conclusões foram reforçadas pelos trabalhos de Mondloch, Nelson e Horner (2013), apesar da indicação acerca da necessidade de investigação futura dado que nenhum dos modelos responde de forma adequada ao padrão de resultados encontrados. Este conjunto de dados levantou novas questões no quadro da teoria dimensional das emoções (Aviezer *et al.*, 2008; Mondloch, Nelson, & Horner, 2013) por refutar a proposta de Russell (1997) de um tratamento “automático” e imune à modulação pelo contexto da informação de valência e ativação, pelo menos em condições em que o contexto foi fornecido por uma postura corporal.

Entre as várias questões associadas ao debate sobre o papel do contexto, também a questão da importância relativa da face e da informação contextual veiculada pelo corpo tem sido colocada. Como assinalado antes a propósito da importância relativa da face e do corpo enquanto canais expressivos, a noção de que a postura corporal é uma fonte de informação privilegiada da ativação emocional (Kleinsmith, Bianchi-Berthouze & Steed, 2011; Kleinsmith & Bianchi-Berthouze, 2005) e não

necessariamente da valência prevê que a informação contextual veiculada pelo corpo tenha uma importância superior nas tarefas de avaliação da ativação de uma expressão facial e, por sua vez, uma menor importância nas tarefas de julgamento da valência. Contudo, existem alguns estudos com resultados controversos, como o trabalho de Aviezer, Trope e Todorov (2012b) que destaca a importância fulcral da postura corporal em tarefas de discriminação da valência quando a face exhibe emoções de extrema intensidade. Os autores combinaram expressões faciais de emoções positivas e negativas de elevada intensidade (foco da avaliação) com posturas corporais (informação contextual) de emoções congruentes e incongruentes. Os efeitos da postura corporal sobre a avaliação da valência da expressão facial foram superiores na condição de incongruência, na qual os participantes avaliaram a face de acordo com a valência da emoção expressa pelo corpo. Apesar destes resultados serem interpretados como evidência da importância relativa do corpo no julgamento da valência, devem ser antes compreendidos num quadro restrito em que o “fracasso” da face enquanto veículo preferencial da valência emocional é explicado pela ambiguidade inerente à intensidade elevada/extrema da expressão da face. As questões da importância relativa de cada uma das partes, face e corpo, colocam-se novamente nos estudos que envolvem o julgamento das tendências de ação (Frijda & Tcherkassof, 1997; Willis, Palermo, & Burke, 2011). Dado que os estudos mais recentes indicam que o corpo tem uma importância relativa superior à da face no julgamento das tendências comportamentais (de Gelder & Hortensius, 2014), prevê-se que a magnitude dos efeitos contextuais sejam superiores nas condições em que o contexto é fornecido pelo corpo (Van den Stock & de Gelder, 2012). O papel das diferenças culturais como fator modulador da magnitude da influência do contexto não teve até ao momento desenvolvimentos que contemplassem a postura corporal como modalidade contextual (de Gelder & Hortensius, 2014). Quanto aos mecanismos de processamento da informação facial e corporal, os investigadores têm sugerido que a integração da informação facial com a informação corporal ocorre de forma rápida e automática (Aviezer *et al.*, 2008, 2011; Meeren *et al.*, 2005), suscitando a possibilidade de uma relação configuracional (Aviezer *et al.*, 2012) e interativa entre face e corpo (Mondloch, 2012).

### **3.4. SIGNIFICADO E MODO DE OPERAÇÃO DO CONTEXTO: INDEPENDÊNCIA *VERSUS* INTERAÇÃO**

No domínio de estudo das expressões faciais da emoção, a observação de que existem efeitos de contexto, isto é, alterações da avaliação de uma expressão facial na presença de informação contextual, tem sido facialmente tomada como evidência de uma opera-

ção interativa (i.e., ausência de independência) entre a face e o contexto (Goodnough & Tinker, 1931; Kontsevich & Tyler, 2004; Mondloch, 2012). Esta interpretação, frequentemente referida como “interacionista” (ver Fernández-Dols & Carroll, 1997) vê, por exemplo, no famoso efeito Kuleshov (Mobbs *et al.*, 2006) ou na representação do efeito configural do sorriso de Mona Lisa (Kontsevich & Tyler, 2004), ilustrações típicas dos efeitos do contexto e o testemunho de uma interação essencial entre o contexto e a expressão facial, sem que um teste analítico deste pressuposto tenha sido produzido (Fernández-Dols & Carroll, 1997). Contudo, o esclarecimento do modo de operação do contexto (i.e., da integração da informação contextual com a informação da face) é essencial na medida em que, em última análise, dela depende a possibilidade de medir adequadamente a importância relativa da face e do contexto.

Muitas das propostas recentes sobre condições e fatores moduladores da influência do contexto (Aviezer, Hassin, Bentin, & Trope, 2008; Susskind *et al.*, 2007) têm resultado em previsões sobre a alteração da sua importância relativamente à face. No entanto, a generalidade dos esforços de quantificação repousaram em métodos inválidos, que confundem importância e magnitude da informação (Anderson, 1989). O paradigma de Goodenough-Tinker tem sido justamente alvo de críticas por assentar em decisões de ordem metodológica que poderão ter enviesado os resultados no sentido de um favorecimento da importância da face (Fernández-Dols & Carroll, 1997). As principais críticas feitas a este método estão relacionadas com a natureza dos estímulos e com o método de resposta. Quanto à natureza dos estímulos, não existe qualquer garantia de que a face (imagem) e o contexto (descrição semântica) partilhem o mesmo grau de “clareza” uma vez que constituem fontes de informação de natureza distinta. As categorias emocionais podem ser mais acessíveis para a avaliação das expressões faciais do que das descrições semânticas das situações e, neste sentido, a usual dominância das expressões faciais pode espelhar apenas um artefacto dos diferentes modos de apresentação utilizados nas experiências (Fernández-Dols & Carroll, 1997; Fernández-Dols, Wallbott, & Sanchez, 1991). Por outro lado, o método de escolha forçada, tipicamente utilizado neste paradigma, limita as opções dos avaliadores podendo não refletir a operação conjunta das duas fontes de informação (Fernández-Dols & Carroll, 1997). Na tentativa de explicar de que forma os observadores integram as duas fontes de informação, Fernández-Dols e Carroll (1997) introduziram o termo “vulnerabilidade para a reinterpretação” para se referirem ao fenómeno em que a interpretação de um informador (face) se modifica na presença do outro (contexto). Os autores sugerem que uma diminuição na vulnerabilidade para a reinterpretação poderia justificar a dominância da face encontrada nas replicações efetuadas com o paradigma de Goodenough-Tinker (Carroll & Russell, 1996). Contudo, além de defender que a informação contextual altera o valor da face, esta proposta não explicita que mecanismos asseguram o efeito do contexto e, neste sen-

tido, a proposta de uma relação interativa entre face e o contexto não passa de um pressuposto, tal como a perspectiva alternativa da independência entre ambos. Como reconhecem Fernández-Dols e Carroll (1997), a escolha entre as duas interpretações permanece indecível na ausência de um modelo testável de processamento conjunto da face e do contexto. Com provavelmente a única exceção dos trabalhos de Massaro (1998) com o modelo FLMP (*Fuzzy Logical Model of Perception*), o modelo de halo da TII constitui a única proposta até à data de um modelo de operação do contexto permitindo testar empiricamente a independência da face e do contexto e, por conseguinte, o pressuposto da “vulnerabilidade essencial” (não-independência) da face à reinterpretação pelo contexto. Na realidade, a alteração do valor da face pode ser explicada por operações que não envolvem qualquer interação entre a face e o contexto (Anderson, 1981, pp. 161-169).

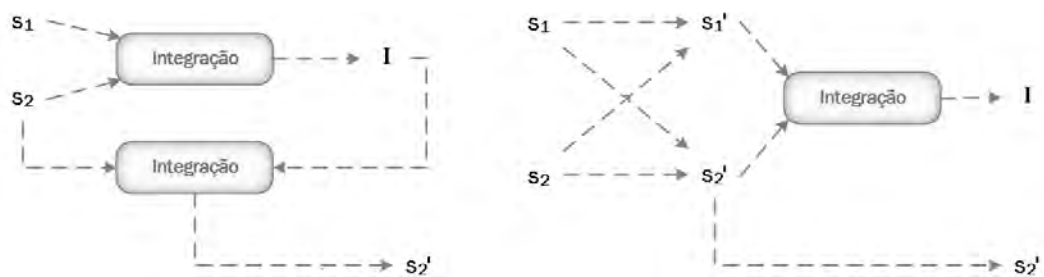
O modelo de halo da TII, proposto desde cedo como uma hipótese alternativa à tese da operação do contexto como uma “alteração do significado”, é baseado na regra de integração por média, sem pressupor uma interação entre a informação focal e a informação contextual (Anderson, 1981).

O modelo inclui na realidade duas operações de integração: na primeira operação, os elementos de informação (focal e contextual) são integradas numa impressão global ( $I$ ); na segunda operação a impressão global é combinada algebricamente, com um peso ou importância relativa variável, com a informação focal sob a avaliação, resultando numa “avaliação focal em contexto”. Pode assim dizer-se que a expressão sofreu uma alteração “*fenomenal*” quando avaliada em contexto, sem que contudo, no processo, se tenha verificado qualquer alteração do valor intrínseco da face fora do contexto, o qual se mantém invariável. Algebricamente, o modelo de halo corresponde à equação seguinte:

$$S' = wS + (1-w) I \quad (1),$$

com  $S$  a representar o valor da informação focal em si mesmo,  $I$  a impressão global,  $w$  e  $(1-w)$  as importâncias relativas do estímulo focal ( $S$ ) e da impressão global ( $I$ ) na integração, e  $S'$ , o valor da informação focal em contexto (Anderson, 1981, pp. 235-244; 1996, 112-115). De acordo com a fórmula, o valor da informação focal inserida no contexto,  $S'$ , corresponde a uma média ponderada (por  $w$  e  $1-w$ ) do valor focal na ausência de contexto ( $S$ ) com a impressão global ( $I$ ). A informação focal e contextual não interagem nunca, no sentido de alterarem reciprocamente o seu valor. O valor do parâmetro  $S$  mantém-se o mesmo (invariável) na primeira integração, conducente a  $I$ , e na segunda integração, conducente a  $S'$ . No entanto, um efeito de contexto (diferença entre  $S'$  e  $S$ ) ocorre ainda assim, em resultado da contribuição de  $I$  para a avaliação focal em contexto. Anderson (1981, 161-168) refere-se a esta proposta como “constância de significado” (*meaning constancy*) por implicar a independência

dos dois elementos informativos, focal e contextual, e a constância do valor da informação focal na ausência de contexto. A interpretação da constância/invariância de significado assume que não ocorre uma interação entre os dois tipos de informação no sentido do segundo (contexto) alterar o significado (valor) intrínseco do primeiro (face). O efeito deste ocorre porque a impressão global afeta a subsequente avaliação da informação focal (face) (Anderson, 1981, 166-167). A distinção entre a lógica do modelo de halo e uma interpretação interacionista dos efeitos de contexto pode ser ilustrada num diagrama, tal como representado na Figura 4.



**Figura 4** - Diagramas de integração para a interpretação dos efeitos contextuais, segundo o *Modelo de halo* da TII (à esquerda) e a interpretação interativa (à direita), adaptado de Anderson (1981).

No painel à esquerda está representado o modelo de halo da Teoria da Integração da Informação (Anderson, 1981). A parte superior representa a integração entre dois estímulos (e.g., contexto e face),  $s_1$  e  $s_2$ , de forma a obter uma impressão global,  $I$ . A parte inferior, por sua vez, representa a avaliação focal do estímulo  $s_2$  (e.g., face) no contexto de  $s_1$ . A avaliação contextual deste estímulo resulta assim de uma segunda integração, em que o valor na ausência do contexto  $s_2$  (*context-free*), e a impressão global ( $I$ ), influenciada pelo contexto ( $s_1$ ), são combinados de forma a obter a avaliação de  $s_2$  em contexto, representado por  $s_2'$ . O painel da direita, correspondente à interpretação interacionista, indica a presença de uma interação entre os estímulos anterior à operação de integração, representada pelas linhas oblíquas, na formação da impressão global ( $I$ ). Esta interação determina uma alteração dos valores de  $s_1$  e  $s_2$  para  $s_1'$  e  $s_2'$ , sendo por conseguinte o valor do estímulo em contexto  $s_2'$  diretamente modificado por  $s_1$  (Anderson, 1981, pp. 165-168).

Este modelo é empiricamente testável, tendo já várias implicações extraídas da equação dado lugar a testes noutros contextos substantivos (ver Anderson, 1981, 1982). Evidência favorável ao modelo de halo no quadro da avaliação de faces forneceria um suporte robusto a uma operação não-interativa do contexto. Na medida em que implica a independência das duas fontes de informação e a invariância do valor da informação focal, a evidência a favor desta interpretação emerge do estudo das regras de integração, com um exemplo particularmente simples na regra de adição apoiada pelo teorema do Paralelismo que assume necessariamente a independência

dos dois componentes informativos (Anderson, 1981; para uma melhor descrição ver, Secção 4.3 do Capítulo 4).

Os dois testes utilizados para avaliar a adequação deste modelo de operação do contexto dirigem-se, respetivamente, (1) à propriedade prevista de proporcionalidade da avaliação focal em contexto ( $S'$ ), à impressão global ( $I$ ) e (2) à componente multiplicativa da equação envolvendo  $I$  e a sua importância relativa ( $1-w$ ). Uma implicação substantiva da proporcionalidade da avaliação focal em contexto à impressão global é que o mesmo perfil gráfico observado no caso de uma avaliação global do conjunto das informações envolvidas (tarefa típica de integração) deve encontrar-se refletido no padrão fornecido pelas avaliações da componente focal em contexto (Anderson, 1981, p. 236; Anderson, 1986, p. 114). O teste da proporcionalidade requer assim a utilização e comparação de dois tipos de tarefa com a mesma dimensão de julgamento: uma tarefa de integração do conjunto das informações (global) e uma tarefa de avaliação da componente focal no contexto das restantes informações. O teste à componente multiplicativa parte da hipótese de que quanto mais forte a “relação” entre os elementos de informação fornecidos, maior o peso da impressão global “ $I$ ” na segunda integração. No caso de esta manipulação ser bem-sucedida, influenciando a variação do parâmetro  $1-w$ , a previsão decorrente do modelo é que colocando, para cada nível da informação focal, os níveis da informação contextual em abcissa e o modo de apresentação (níveis de  $1-w$ ) em parâmetro da curva, o padrão gráfico resultante corresponderá a um leque linear (Anderson, 1981). O primeiro teste desta componente deveu-se a Takahashi (1971), que manipulou o parâmetro ( $1-w$ ) através do grau de “inter-relação”/“coesão” dos elementos de informação contextual.

Um dos princípios básicos afirmados no diagrama da TII é que, tal como todos os modelos da TII/ME, o modelo de halo apenas assume a invariância dos informadores relativamente à tarefa específica e à dimensão de julgamento, não como uma propriedade geral do estímulo (Anderson, 1981). O valor funcional/psicológico de um estímulo não preexiste no estímulo, dependendo inteiramente dos objetivos e contextos de avaliação (Anderson, 1981, p. 5; 2008, p.3). No entanto, uma vez estabelecida uma dimensão de avaliação e fixado o seu objetivo, os efeitos da informação contextual não têm necessariamente de conceber-se como uma alteração intrínseca do valor do elemento focal. Assim, a “*vulnerabilidade para a reinterpretação*”, defendida por Fernández-Dols e Carroll (1997), coaduna-se em última instância com a visão da Medida Funcional que não pré-estabelece o valor funcional/psicológico de um estímulo. Contudo, este facto não traz implicações para o processo de integração da informação contextual e da face na produção de um julgamento segundo uma dimensão de resposta estabelecida e no quadro de uma tarefa com objetivos fixados, que é a questão central do debate que opõe a interpretação interacionista ao modelo de halo da TII.



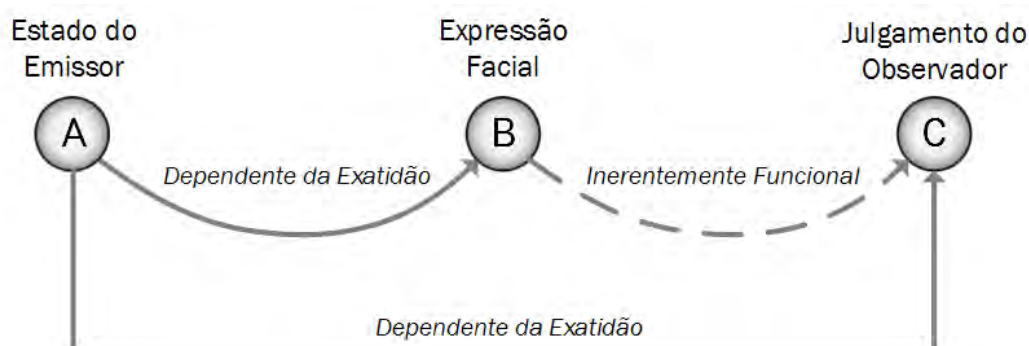
CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS:  
ESTUDOS DE JULGAMENTO *VERSUS*  
ESTUDOS OBSERVACIONAIS

Uma perspectiva funcional do estudo da informação da face coloca problemas distintos dos que se colocam no terreno tradicional do reconhecimento das expressões faciais, requerendo, por isso, novas metodologias. Uma primeira diferença é a secundarização dos problemas da verdade e da universalidade das expressões, colocando o seu foco no modo como os observadores combinam os diferentes aspetos da expressão facial na formulação de um juízo. Metodologicamente, os estudos clássicos de reconhecimento das expressões emocionais implicam o uso de expressões faciais completas (protótipos ou variantes maiores) como variáveis independentes e respostas discretas por parte dos observadores, usualmente de escolha forçada entre alternativas. Uma abordagem funcional deve, por seu lado, poder estabelecer-se em domínios nos quais não existem alternativas preestabelecidas e, em particular, nos quais não existe critério de correção externa para a resposta. Uma segunda diferença diz respeito ao reconhecimento da multideterminação no domínio da expressão/comunicação facial. A multideterminação refere-se aqui tanto ao papel de dimensões de informações exteriores à face, como à multiplicidade dos elementos informativos presentes na face, de que as várias unidades de ação facial designadas pelo FACS constituem um exemplo. Em qualquer caso, o problema essencial passa a ser o da forma como as diferentes informações se integram no julgamento produzido por um observador e qual o contributo funcional de cada uma para esse julgamento. O presente capítulo tem como objetivo geral caracterizar o quadro metodológico adotado nesta dissertação. Para tal, começa por apresentar as dificuldades metodológicas associadas ao estudo da expressão facial da emoção, do ponto de vista do observador, numa perspectiva de processamento informativo bem como as suas vias de superação. É apresentada a Teoria da Integração da Informação (Anderson, 1981, 1982) e a teoria associada de Medida Funcional, assim como vários estudos que documentam já a aplicabilidade da TII e da MF no campo da expressão facial das emoções.

#### 4.1. A FACE COMO VD E COMO VI: ESTUDOS DE JULGAMENTO E ABORDAGEM FUNCIONAL

O estudo da expressão facial tem seguido duas direções metodologicamente distintas: os estudos observacionais, em que a face constitui uma variável dependente, e os estudos experimentais, em que a face é vista como variável independente (Rosenberg, 1997). Os estudos observacionais focam-se sobretudo nas medidas do comportamento espontâneo da face como a frequência, a intensidade ou a duração de determinadas expressões, admitindo o seu laço intrínseco com estados emocionais específicos (Ekman, Friesen, & Tomkins, 1971). Os estudos observacionais, ou estudos de medida (Wagner, 1997), socorrem-se de técnicas como o desenvolvimento de sistemas de codificação do comportamento facial (Ekman, Friesen, & Tomkins, 1971) ou o recurso a dados de eletromiografia (Cacioppo, Tassinari, & Fridlund, 1990), como medidas objetivas do comportamento facial. Alguns dos estudos mais recentes têm destacado os avanços tecnológicos no desenvolvimento de sistemas automatizados de reconhecimento de medidas do comportamento espontâneo da face (Bartlett & Whitehill, 2011). Adotando uma abordagem experimental, os estudos de reconhecimento das expressões faciais focam-se sobretudo em perceber que impacto tem a face (variável independente) nos julgamentos do observador (Rosenberg, 1997). Metodologicamente, a maioria dos estudos clássicos sobre o reconhecimento das expressões faciais implicam o uso de expressões faciais completas (protótipos ou variantes maiores) como variáveis independentes e respostas discretas por parte dos observadores, usualmente de escolha forçada entre alternativas, sujeitas a um critério de correção externa da resposta (Cohn & Ekman, 2005; Ekman & Friesen, 1969). Este tipo de abordagem depara-se frequentemente com problemas da verdade dos estados emocionais associados à expressão facial (Rosenthal, 2005; Russell, Bachorowski, & Fernández-Dols, 2003).

O modelo dos estudos de julgamento, proposto por Rosenthal (2005), capta o problema da verdade do estado interno como um problema fundamental no estudo do comportamento não-verbal. O autor apresenta uma classificação das possibilidades de abordagem de acordo com o foco do julgamento que pode estar sobre o estado do emissor/"codificador" (A), no comportamento facial (B), no julgamento do observador/"descodificador" (C), nas ligações AB, BC e AC ou na cadeia ABC, tal como representadas no esquema seguinte.



**Figura 5** - Diagrama dos estudos de julgamento (adaptado, com alterações, de Rosenthal, 2005).

Os estudos observacionais estão representados pela ligação AB e referem-se à relação entre o estado interno do emissor e a expressão facial, considerada aqui como a variável dependente, em que se admite que a face traduz com exatidão as circunstâncias que desencadeiam a expressão facial (Wagner, 1997). Por sua vez, o paradigma geral dos estudos que envolvem as ligações AC (estudos clássicos de reconhecimento das expressões faciais da emoção) e a cadeia ABC admite que um observador deve reconhecer com exatidão as categorias emocionais em expressões faciais ditas “prototípicas” (dependente da exatidão), o que implica que as respostas do observador, tipicamente discretas, estão sujeitas a um critério de correção externa. Contrariamente, os estudos ao longo da ligação BC, em que a face é considerada variável independente, colocam o seu foco exclusivamente nos processos através dos quais os observadores combinam diferentes aspetos da expressão facial na formulação de um juízo. Esta perspetiva contorna a objeção aos estudos de reconhecimento onde todo o processo de “descodificação” pressupõe uma “emissão” (Fernández-Dols & Ruiz-Belda, 1997; Russell, Bachorowski, & Fernández-Dols, 2003). Por outro lado, a investigação na linha BC implica uma mudança no tipo de resposta, privilegiando formatos de resposta contínuos em detrimento da categorização, contornando assim as questões controversas relacionadas com o método da escolha-forçada sustentadas no domínio dos estudos de julgamento da emoção (Russell, 1994; Schiano, Ehrlich, Rahardja, & Sheridan, 2000; Wierzbicka, 1986). Sendo uma abordagem exclusivamente funcional, foca-se no estudo das estruturas de representação dos observadores, sem uma relação necessária com a “verdade da expressão”, tem como objetivo contribuir de forma integrada para o esclarecimento sobre os processos a que o observador recorre no julgamento da informação expressiva da face.

## 4.2. OBSTÁCULOS METODOLÓGICOS A UMA ABORDAGEM FUNCIONAL DA EXPRESSÃO FACIAL: VIAS DE SUPERAÇÃO

O dado mais típico e saliente da manifestação de emoções pela face é o da coocorrência de várias componentes internas que compõem uma configuração expressiva (Messinger, Fogel & Dickson, 1997). Numerosas evidências suportam um papel flexível e diferenciado das componentes internas da face (e.g., ações musculares) na expressão facial (Susskind, *et al*, 2007), como defendem as teorias componenciais (Smith & Scott, 1997) e multicomponenciais (Scherer & Ellgring, 2007) da emoção. Apesar do reconhecimento muito geral do papel das componentes no funcionamento expressivo, pouco se sabe sobre o modo como são integradas (combinadas), sobre o valor funcional de cada componente na integração e sobre qual a sua importância relativa no julgamento dos observadores. Esta situação deve-se fundamentalmente a duas razões: 1) a limitação da maioria dos estudos de julgamento, nos quais a face é tratada como variável independente, ao reconhecimento de categorias emocionais em expressões ditas “prototípicas”; 2) a ausência de uma metodologia e teoria de medidas adequadas ao tratamento da “multideterminação” das configurações expressivas por diferentes UA. No domínio da comunicação facial, a multideterminação refere-se tanto à multiplicidade dos componentes informativos da face (Messinger *et al.*, 1997), como ao papel de variáveis exteriores à face, como constituem exemplos a informação expressiva da postura corporal (de Gelder, 2016) ou a informação contextual (Russell & Fernández-Dols, 1997). Apesar do reconhecimento de que a postura corporal constitui uma importante fonte de informação não-verbal e paralinguística na interação social (Atkinson *et al*, 2004; de Gelder, 2016, Winters, 2005), no quadro das abordagens multicanal da expressão das emoções (Hess, Kappas, & Scherer, 1988), pouco é sabido sobre o modo como esta informação se integra com a face no julgamento dos observadores. Do mesmo modo, mais de seis décadas de estudos empíricos demonstrando um papel da informação exterior à face não lograram esclarecer o modo como a informação contextual é processada e combinada com a informação facial pelos observadores (Fernández-Dols & Carroll, 1997). A demonstração repetida de efeitos de contexto tem sido interpretada, em si mesmo, como evidência de uma interação essencial (não-independência), entre a informação da face e do contexto, suficiente para recusar um significado intrínseco a expressões faciais isoladas (Fernández-Dols & Carroll, 1997; Fridlund, 1997). Na realidade, a mera verificação de que o contexto exerce um efeito nada diz sobre o modo como o exerce, sendo inteiramente compatível com modelos de integração da informação facial e contextual que preservam a independência das duas fontes e, no limite, que admitem uma relação aditiva entre ambas (Izard, 1997).

A primeira das limitações identificadas traduz o primado de uma concepção discreta das emoções, mas também as dificuldades associadas à medida da face enquanto variável independente e à sua operacionalização. O desenvolvimento de sistemas de medida da face, onde se destaca o FACS (Ekman, Friesen, & Hager, 2002) por permitir uma descrição exaustiva de todas as unidades de movimentos observáveis na face, designadas como Unidades de Ação (UA), é aqui apresentado como uma proposta de solução para o problema da medida da face. Uma solução advogada para a operacionalização da face enquanto variável independente tem sido a utilização de faces sintéticas (Spender-Smith *et al*, 2001), nas quais os movimentos da face podem ser parametricamente manipulados e combinados de acordo com as necessidades de um plano experimental (Massaro, 1998). O problema da multideterminação dispõe de uma solução testada na Teoria da Integração da Informação (Anderson, 1981, 1982) que repousa na manipulação conjunta de pelo menos duas dimensões informativas e requer dos participantes a emissão de uma resposta, numa dimensão contínua, refletindo o efeito combinado dos fatores. Mediante estas duas condições, possibilita uma análise da regra de integração utilizada pelos participantes e, adicionalmente, a derivação de medidas de escala e de importância subjetiva para cada fator (Anderson, 1996).

De seguida são descritos os problemas metodológicos identificados numa abordagem funcional da expressão facial assim como as vias de superação aqui encontradas.

*A medida da face.* O estudo do processamento da expressão facial sofreu um forte impulso a partir dos anos 70 com o surgimento de sistemas de medida da expressão facial (Ekman & Friesen, 1981; Rosenberg, 1997). Comparativamente a outros sistemas de codificação, como o MAX (Izard, 1979), o AFFEX (Izard, Dougherty, & Hembree, 1983) ou o FACEM (Pilowsky *et al*, 1985), rapidamente o sistema FACS (Ekman & Friesen, 1978; Ekman, Friesen, & Hager, 2002) se impôs como o instrumento de referência de medida da face. A popularidade do FACS resultou, por um lado, da sua natureza inteiramente descritiva (teoricamente neutra) e, por outro, da capacidade de descrição exaustiva de todas as unidades de movimento (com base anatómica num músculo ou grupo de músculos faciais) observáveis na face, designadas como Unidades de Ação (UA).

O sistema FACS distingue 46 unidades de ação facial, para além de vários movimentos de cabeça e do olhar definidos por códigos adicionais. A caracterização de cada UA assenta em três critérios: (1) descrição detalhada da aparência e dos movimentos musculares associados a cada UA; (2) indicações pormenorizadas sobre o modo como produzir/mimetizar cada UA; (3) descrição das variações de intensidade da UA numa escala de cinco níveis, de A (intensidade leve) a E (intensidade extrema). A Figura 6 reproduz algumas das imagens que ilustram e suportam a descrição de algumas Unidades de Ação.

Parte Superior da Face					
UA 1	UA 2	UA 4	UA 5	UA 6	UA 7
					
Elevação do canto interior das sobrancelhas	Elevação do canto exterior das sobrancelhas	Abaixamento das sobrancelhas	Elevação da pálpebra superior	Elevação da bochecha	Aperto da pálpebra inferior
Parte Inferior da Face					
UA 9	UA 10	UA 11	UA 12	UA 15	UA 17
					
Enrugar o nariz	Elevação do lábio superior	Acentuação do sulco nasolabial	Elevação dos cantos dos lábios	Abaixamento dos cantos dos lábios	Elevação do queixo
	UA 23	UA 25	UA 26	UA 27	
					
	Tensão dos lábios	Separação dos lábios	Queda da mandíbula	Extensão da boca	

Figura 6 - Descrição de algumas Unidades de Ação do FACS, adaptado de Ekman, Friesen, & Hager (2002).

A notoriedade do sistema FACS motivou a sua adaptação a populações específicas [como exemplificam os códigos *BabyFACS – Facial Action Coding System for Infants and Young Children* (Oster, 2007), adaptados para a codificação da expressão facial de crianças e bebés, ou o *ChimpFACS* (Vick, Waller, Parr, Smith Pasqualini & Bard, 2006), adaptado à codificação de expressões dos chimpanzés] e, mais recentemente, tem inspirado algumas tentativas no desenvolvimento de sistemas equivalentes para a codificação de posturas e ações musculares do corpo (Huis, Van Boxtel & de Gelder, 2014a, 2014b).

Uma vantagem assinalável da abordagem FACS para o estudo da expressão da emoção, associada à sua natureza simultaneamente descritiva e exaustiva, é a compatibilidade com qualquer dos quadros teóricos da emoção e conceção da expressão emocional. Em particular, qualquer outro sistema de codificação admite uma tradução na linguagem do FACS. Do mesmo modo, tanto os estudos observacionais (considerando a face como uma variável dependente) como os estudos experimentais (considerando a face como uma variável independente) da expressão facial, podem encontrar no FACS um léxico comum capaz de assegurar a comunicação entre ambas as tradições, na condição de se encontrarem formas operacionais de manipular a face (estudos experimentais) ao nível das UA e das suas combinações. Embora, compreensivelmente, o primeiro objetivo do recurso ao código FACS consista na medida do comportamento espontâneo da face enquanto variável dependente, a sua

utilização para a calibração de estímulos faciais (variável independente) em estudos de julgamento por observadores tem igualmente sido prosseguida (Rosenberg, 1997). Uma limitação importante neste último caso decorre da dificuldade de manipular a face ao nível analítico das UA, resultando na utilização predominante, até à data, de expressões globais da emoção (protótipos) simuladas por atores e caracterizadas em termos da sua composição em UA.

*Problema da operacionalização da face enquanto variável independente.* O estudo da expressão facial enquanto variável independente enfrenta tradicionalmente limitações na manipulação dos estímulos-face ao nível analítico requerido pela linguagem das UA (Hager, 1997; Pittinger, 1991; Wherle, Kaiser, Schmidt & Scherer, 2000). Essa manipulação, envolvendo idealmente a variação paramétrica de cada UA através de níveis de intensidade e das combinações pretendidas entre UA está fora do alcance das capacidades de pose dos atores ou de peritos FACS treinados na recriação/execução de UA. Uma solução recente e crescentemente popular tem consistido na utilização de faces sintéticas realistas 3D, que admitem a modelização das UA e das suas combinações de acordo com as necessidades de um plano experimental (Massaro, 1998; Oliveira, Teixeira, Oliveira, Breda, & Da Fonseca, 2007), e respondem satisfatoriamente às exigências de realismo (Spencer-Smith *et al*, 2001). A diversidade de soluções apresentadas na modelização de expressões faciais tem resultado em avanços consideráveis na síntese de expressões faciais 3D (Terzopoulos & Waters, 1990). São vários os exemplos de ferramentas desenvolvidas baseadas no sistema FACS (por exemplo, FAcE: Villagras & Susin, 2009; FACSGen: Roesh *et al.*, 2006) ou que permitem a modelização de algumas UA (por exemplo: CANDIDE-3: Ahlberg, 2001). Destacamos a solução de Spencer-Smith e seus colaboradores (2001), que implementaram e calibraram 16 UA, tal como definidas pelo FACS, no ambiente de modelização *Poser 4*. Baseados nesta solução, Oliveira *et al.* (2007, 2010, 2012), desenvolveram o VirtualFacs, uma ferramenta incorporada no ambiente *Poser 7*, em que foram implementadas 46 UA em seis personagens diferentes, três masculinos e três femininos. O VirtualFacs admite a manipulação independente de cada UA, em diferentes níveis de intensidade, assim como a combinação de várias UA, o que permite responder às exigências dos estudos experimentais em que a face é tomada como variável independente e se impõe o recurso a estímulos que implicam a manipulação paramétrica das UA de acordo com as necessidades de um desenho experimental. A presente plataforma possibilita ainda a articulação da expressão facial com a postura corporal. Na manipulação da postura corporal são permitidos os graus de liberdade requeridos à implementação de movimentos específicos requeridos pelo código BAP (Dael, Mortillaro & Scherer, 2012). Além da possibilidade de criar imagens estáticas, a plataforma permite a criação de vídeos com total liberdade na gestão da ordem de ativação de cada UA, bem como

do tempo e velocidade do *onset*, *offset* e duração do *apex* de cada movimento pretendido. Desta forma, a ferramenta VirtualFacs responde adequadamente às necessidades (ultrapassando as dificuldades) de operacionalização requeridas em estudos de julgamento que impliquem o recurso à expressão facial enquanto variável independente, assim como à combinação da face com a postura corporal.

*Problema da multideterminação.* Por se tratar de um fenómeno com múltiplas causas, o estudo funcional da expressão facial depara-se, inevitavelmente, com o problema da multideterminação. No domínio da comunicação facial, a multideterminação refere-se tanto à multiplicidade de elementos informativos presentes na face (Messinger *et al.*, 1997), como constituem um exemplo as unidades de ação facial (UA) descritas pelo FACS (Ekman & Friesen, 1978), como ao papel de variáveis exteriores à face, tipicamente consideradas como informação contextual (Russell & Fernández-Dols, 1997). O problema essencial no estudo da multideterminação é o da forma como as diferentes informações se integram no julgamento produzido por um observador e qual o contributo funcional de cada uma para esse julgamento.

Uma abordagem adequada do problema da multideterminação deve, num primeiro momento, revelar a forma como os vários informadores são integrados num julgamento unificado e, de seguida, tirando partido da regra de integração, desintegrar o efeito compósito em contribuições separadas dos vários determinantes que permitam perceber o papel funcional (valor) de cada determinante e a sua importância relativa para o julgamento (Anderson, 1981, 1982, 1996).

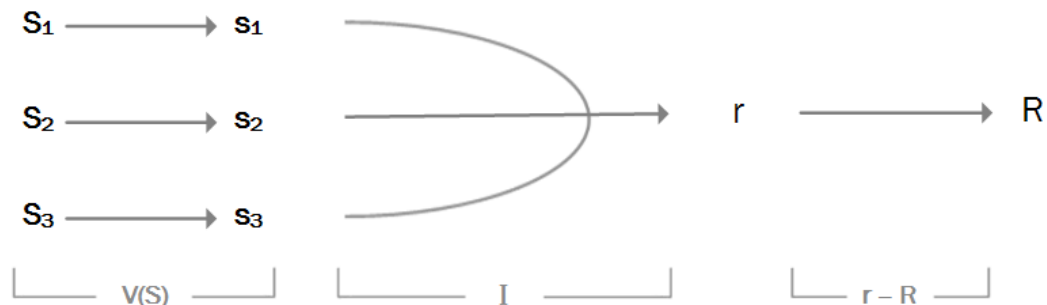
No âmbito da Teoria da Integração da Informação (TII) (Anderson, 1981, 1982), a multideterminação pode ser usada vantajosamente para criar um contexto de integração, tirando partido da linearidade da resposta, isto é, assumindo à partida que as respostas observáveis de um participante traduzem linearmente (i.e., sem distorções) os fenómenos não observáveis que se pretendem estudar. Na lógica da TII, a própria emergência de padrões observáveis de integração fornece um teste de validação da linearidade da escala utilizada como resposta (Anderson, 1981, 1982), como exemplifica a regra de adição fundamentada no Teorema do Paralelismo (retomaremos este ponto mais abaixo). Assim, o desenvolvimento de tarefas que engobem a apresentação ao participante duma configuração multidimensional de estímulos (especificamente, combinação de diferentes UA numa configuração facial) que deverão, por exigência da própria tarefa, ser integrados e traduzidos numa única dimensão de resposta contínua, a própria estrutura da integração é tornada acessível no padrão dos dados. Mais do que isso, a resposta a uma tal situação experimental implica logicamente a utilização de uma “métrica” por parte do participante, que pode ser derivada da regra de integração para quantificar funcionalmente os estímulos (tipicamente, ao nível de intervalo).



Em função destas características, a Teoria da Integração da Informação (TII), associada a uma teoria da medida psicológica fundada na multideterminação, a Teoria da Medida Funcional, proposta por N. H. Anderson (1981, 1982, 1991, 1992, 1996, 2001, 2008, 2015) parece fornecer um quadro privilegiado para uma abordagem funcional das expressões faciais e para o estudo analítico da estrutura dos julgamentos quotidianos. A secção seguinte descreve os traços mais relevantes da TII, salientando o seu potencial operatório para o estudo do processamento da informação expressiva da face.

#### 4.3. TEORIA DA INTEGRAÇÃO DA INFORMAÇÃO E MEDIDA FUNCIONAL: UM QUADRO METODOLÓGICO PARA O ESTUDO DO PROCESSAMENTO DA EXPRESSÃO FACIAL

A Teoria da Integração da Informação (TII), desenvolvida por Norman H. Anderson (1981, 1982), é uma metodologia de natureza experimental que repousa na manipulação conjunta de pelo menos duas dimensões informativas e requer dos participantes a emissão de uma resposta, numa dimensão contínua, refletindo o efeito combinado dos fatores, possibilitando assim uma análise da regra de integração utilizada pelos participantes e, adicionalmente, a derivação de medidas de escala e de importância subjetiva para cada fator (Anderson, 1996). Concretizando, a TII foca a sua atenção na forma como os observadores elaboram um juízo global a partir da integração de um conjunto de informações provenientes de múltiplos canais através de três funções fundamentais: a *função de Avaliação* [V(S)], a *função de Integração* [I] e a *função de Resposta* [r – R], tal como representadas no Diagrama Geral da Integração da Informação (Anderson, 1991, 2007).



**Figura 7** - Diagrama Geral da Integração da Informação (adaptado de Anderson 1991, 2007).

A *função de Avaliação* ocupa-se do mapeamento de estímulos observáveis ( $S_1, S_2, \dots, S_n$ ), numa representação psicológica, ou cognitiva ( $s_1, s_2, \dots, s_n$ ), desses estímulos. A *função de Integração* constitui uma função de tipo algébrico que combina os valores subjetivos da informação ( $s_1, s_2, \dots, s_n$ ) numa resposta implícita integrada ( $r$ ), convertida por sua vez numa resposta externa observável ( $R$ ) através da *função de Resposta*. Mediante a manipulação do estímulo físico e a obtenção da resposta observável ( $R$ ) a TII e a teoria de Medida Funcional (MF) oferecem uma solução quantificada para o problema dos três inobserváveis presentes no esquema – os valores dos informadores psicológicos ( $s_1, s_2, s_3$ ), regra de integração e a resposta implícita  $r$  (Anderson, 1981, 1982, 1996). Para assegurar uma tarefa de integração com base nos princípios da TII, um mínimo de duas variáveis (os estímulos) devem ser combinadas e aos participantes deve ser requerida uma tarefa de integração numa escala contínua ao longo de uma determinada dimensão de julgamento. A circunstância de assentar em medidas de resposta contínuas outorga a possibilidade de investigar interações e regras configurais em tarefas de integração onde o jogo combinado dos fatores, para além de frequentemente complexo, pode inclusivamente ser conflituante.

A TII difere fundamentalmente de outras teorias da integração na medida em que não se sustenta num princípio de consistência, como a congruência ou o balanço, mas antes, em modelos algébricos que expressam matematicamente os processos cognitivos implicados na formulação de um juízo segundo o esquema da figura anterior. Esta álgebra cognitiva constitui o objeto fundamental da TII, servindo ainda de base à Teoria da Medida Funcional (MF) que, a partir das propriedades dos modelos algébricos, permite derivar medidas psicológicas tanto da resposta como das variáveis de estímulo, ao nível pelo menos de intervalo (Anderson, 1981, 1982, 1996, 2001).

Das três funções previstas no Diagrama Geral da TII/FM, a função de integração constitui a função central, correspondendo à estrutura psicológica por excelência. O resultado essencial da TII consiste na descoberta recorrente em virtualmente todos os domínios substantivos da investigação psicológica (ver, e.g., Anderson 1991) de que a integração obedece frequentemente a três regras de tipo algébrico: adição (que compreende igualmente a subtração), multiplicação (compreendendo igualmente a divisão) e média, esta última a mais geral e oferecendo dois grandes tipos possíveis – média de pesos iguais e média de pesos diferenciais (esta última recobrindo, por sua vez, um conjunto muito variado de padrões de integração, dependendo dos perfis de peso (importância) dos níveis dos fatores (Anderson, 1981, 1982, 1996, 2013). Cada um destes modelos algébricos possui propriedades específicas que suportam não apenas uma análise formal da operação de integração como diferentes possibilidades de medida funcional.

Um caso paradigmático, ao mesmo tempo fundamental e particularmente simples, é o da regra de adição e do Teorema do Paralelismo que lhe está associado.

Considere-se um desenho bifatorial, com cruzamento completo de todos os níveis dos dois fatores, admitindo além disso a existência duma integração aditiva entre os fatores. O teorema afirma que a obtenção de um padrão gráfico de paralelismo requer a existência de uma operação aditiva e a linearidade da escala de resposta (escala de intervalos iguais). Formalmente, para que o paralelismo possa ser observado nos dados, as duas condições seguintes têm de verificar-se:

1.  $r = s_A + s_B$ , ou seja, a operação de adição tem que ocorrer de facto;
2.  $R = c_0 + c_1 r$  ( $c_0$  e  $c_1$  são constantes), o que indica que a resposta observada é uma função linear da resposta inobservável, traduzindo validamente os resultados da integração.

De modo simétrico, a observação de paralelismo nos gráficos suporta simultaneamente as duas condições anteriores, isto é, uma integração aditiva da informação e uma escala de resposta linear, destacando-se assim uma das principais características da Medida Funcional que se relaciona com a sua aptidão para fornecer um critério de validade da escala de resposta, isto é, de avaliar a sua linearidade ou capacidade de refletir “sem distorção” os processos de integração de informação. Ainda como consequência do Teorema do Paralelismo, é possível demonstrar que, no caso de uma integração aditiva, as médias marginais de cada um dos estímulos constituem representantes legítimos do valor psicológico desses estímulos e fornecem uma métrica funcional, de nível de intervalo, para as variáveis independentes consideradas.

Teoremas semelhantes existem para outras regras algébricas, como a multiplicativa, à qual se associa o Teorema do Leque Linear (Anderson, 1981, 1982), cuja aplicação teve um exemplo clássico no estabelecimento do esquema Valor Subjetivo Esperado = Probabilidade Subjetiva × Valor Subjetivo (Anderson, 1996, 2008) e na medida funcional da probabilidade e do valor subjetivos em escalas de intervalo.

O modelo de média tem a qualidade única de permitir a mensuração independente do peso (importância) e do valor de escala (magnitude psicológica) dos fatores (Anderson, 1981, 1982). Esta propriedade é absolutamente essencial quando o objetivo pretendido é o de apreciar a importância relativa das dimensões informativas consideradas e dos seus níveis (Oliveira & Cardoso, 2001).

A regra de média obedece à seguinte operação:

$$r = \frac{\mathbf{w}_A \mathbf{s}_A + \mathbf{w}_B \mathbf{s}_B + \mathbf{w}_o \mathbf{s}_o}{\mathbf{w}_A + \mathbf{w}_B + \mathbf{w}_o}$$

$\mathbf{w}_o$  - Peso da Informação prévia

$\mathbf{s}_o$  - Valor da Informação prévia

A particularidade do modelo de média que permite distinguir operacionalmente as duas dimensões informativas (peso e valor) deve-se ao facto de os pesos ( $w_A, w_B, w_C$ ) aparecerem no denominador da equação separados dos valores de escala ( $s_A, s_B, s_C$ ), permitindo assim a sua estimação independente (Anderson, 1981, 1982). O modelo de *média de pesos iguais* implica que todos os níveis de cada variável têm o mesmo peso e prevê a ocorrência de paralelismo. No caso de modelo de *média de pesos diferenciais*, admitindo variações de pesos em cada nível dos fatores, prevê-se resultados de não paralelismo.

Sendo um modelo não-linear, a derivação dos valores funcionais implica o recurso a métodos iterativos. O programa R-Average (Vidotto & Vicentini, 2007; Vidotto, Massidda & Noventa, 2010) é um procedimento para estimação dos parâmetros dos modelos de média da Teoria da Integração da Informação. Este programa possibilita a estimação de pesos e valores de escala para um determinado desenho fatorial experimental (com um nível de fatores e níveis sempre superiores a um) selecionando o conjunto de parâmetros que melhor se ajusta aos resultados, de acordo com o bom ajuste dos índices e a complexidade dos desenhos.

Uma das características essenciais da Medida Funcional deve-se ao facto de a medida se converter numa parte orgânica da teoria psicológica, visto depender do estabelecimento prévio de modelos psicológicos de integração. Ao centrar-se na operação de integração, e não nos estímulos externos, a MF não fixa nenhum valor psicológico aos estímulos mas focaliza-se antes no seu valor funcional (Anderson, 1981, 2006, 2008), e, paralelamente, dispensa a referência a quaisquer critérios externos de correção, abrindo assim possibilidade à utilização, no limite, de qualquer dimensão de resposta (por exemplo, intensidade, naturalidade, espontaneidade, valência, ativação, qualquer forma de tendência de ação ou modalidade de *appraisal*).

Embora muitas vezes associada exclusivamente à psicologia cognitiva do processamento informativo, a TTI tem aplicação numa multiplicidade de domínios fundamentais e aplicados da Psicologia, como exemplificam os estudos nas áreas da psicologia social (Kaplan & Schersching, 1980), da ciência moral (Anderson, 2013) ou da psicologia das emoções (Anderson, 1989; Klitzner & Anderson, 1977). Vários estudos documentaram já a aplicabilidade da TII e da MF no campo dos afetos e das emoções. Por exemplo, Oliveira, Cardoso & Teixeira (2002a) realizaram um trabalho com o propósito de assinalar o potencial de convergência entre o programa de estudo da estrutura e determinantes da intensidade emocional, desenvolvido por Nico Frijda *et al.* (1992) e a TII.

No estudo da expressão facial, o foco da TII/MF reside na integração, isto é, na compreensão do processo como cada uma das partes/componentes se integram na formação de um juízo sobre a face ou a expressão completa. A noção de valor funcional da expressão facial parece ajustar-se especialmente devido à indeterminação do

próprio estímulo que é a face. Não existe consenso quanto à definição clara do que é um traço/característica facial (Bartlett & Searcy, 1993). Não obstante o facto de se considerar que os olhos, nariz, boca ou sobrancelhas são, em sentido lato, os elementos básicos constituintes da face, vários são os autores que propõem outras características como fontes de informação facial efetiva. Por exemplo, Pilowsky & Katsikitis (1994) promovem relações de distância entre as características básicas da face como fontes de informação mais relevantes que os elementos básicos em si mesmo. Já Ekman e os seus colaboradores (1978, 2002) defendem que as alterações faciais promovidas por movimentos de ação muscular constituem a informação essencial na perceção das expressões. O panorama global ilustra a abundância de potenciais fontes de informação sem clareza absoluta na decisão sobre que informação é utilizada efetivamente pelos observadores. Não estando vinculado a nenhum estímulo observável em particular, a noção de estímulo funcional tem latitude suficiente para englobar qualquer definição de traço/componente/característica facial (a partir do momento em que pode ser tomado como um fator numa tarefa de integração) no quadro da TII.

As possibilidades abertas ao estudo funcional da informação facial são múltiplas. Por exemplo, a face pode ser tomada como um fator em tarefas nas quais é combinada com fatores de outra natureza – verbais, posturais, situacionais – e a sua contribuição para o julgamento apreciada e quantificada funcionalmente. Exemplo clássico desta estratégia é o estudo de Lampel e Anderson (1968) sobre a integração de informação não-verbal (fotos de faces) e verbal (traços de personalidade) em julgamentos sobre a atratividade de potenciais parceiros. Para além do estabelecimento formal da regra de integração dos dois fatores, este estudo forneceu uma das poucas quantificações legítimas da importância relativa da informação da face (Anderson, 1982, 1989).

Uma segunda possibilidade é a de estudar a integração da informação procedente de diferentes faces em tarefas em que o observador é solicitado a formular um julgamento relativo a uma díade (duas faces) ou um grupo (mais de duas faces). Os estudos de Oliveira, Fonseca, Teixeira e Simões (2005) e Oliveira, Teixeira, Fonseca, Santos e Oliveira (2006) são exemplos desta estratégia que envolveu a integração de faces com diferentes expressões emocionais no julgamento da temperatura afetiva de díades. Recorrendo a estímulos visuais compostos por pares de faces emocionadas, expressando diferentes categorias emocionais em diferentes níveis de intensidade, uma regra de média de pesos iguais foi encontrada para as diversas combinações de emoções consideradas (Oliveira *et al.*, 2006).

Uma terceira possibilidade é a de tomar como fatores elementos ou componentes das faces. Exemplos clássicos são os estudos de Massaro e Ellison (1996) e Ellison e Massaro (1997) sobre a integração de componentes faciais em julgamentos da intensidade afetiva de faces. Um caso particular da utilização de componentes envolve as unidades de ação facial (UA), tal como descritas no sistema FACS (Ekman & Friesen,

1978; Ekman, Friesen & Hager, 2002). Designadamente através da utilização de faces sintéticas, estas unidades podem ser manipuladas como dimensões informativas em tarefas de integração. Vários estudos relativos à integração e quantificação funcional de UA documentam as virtualidades desta estratégia para uma abordagem de tipo comunicacional (Oliveira, Teixeira, Oliveira, Breda & Fonseca, 2007; Silva, Oliveira, Viegas, Oliveira, Lourenço, & Gonçalves, 2010; Silva, Oliveira, Teixeira, & Simões, 2011; Silva, Oliveira & de Sousa, 2014).

Obviamente, todas as possibilidades referidas podem ser combinadas entre si, de formas diversas, neste quadro metodológico unificado. No entanto, as seguintes vantagens associadas à última das estratégias merecem ser notadas: (1) a manipulação de UA em estudos de integração permite a fecundação recíproca entre estudos observacionais baseados no sistema FACS, nos quais a face constitui uma variável dependente, e estudos experimentais que tomam a face como uma variável independente. Exemplo desta estratégia são os estudos de Silva, Oliveira, & de Sousa (2014), onde UA identificadas como as mais comuns nas expressões de dor induzidas pelo *cold stressor test* num estudo observacional prévio, foram tomadas como fatores independentes no desenvolvimento de estudos de julgamento sobre o impacto do sorriso nas expressões de dor em várias dimensões de avaliação (intensidade, naturalidade, empatia, probabilidade da presença de terceiros); (2) a medida funcional de diferentes UA, designadamente a sua importância relativa, em diferentes contextos de julgamento abre caminho a uma abordagem quantitativa das múltiplas possibilidades de utilização comunicativa da informação da face. O estudo de Oliveira e colaboradores (2007) constitui um exemplo da possibilidade de obter medidas de importância relativa legítimas de cada UA e comparação direta da sua variação consoante as dimensões de julgamento. Num contexto experimental envolvendo uma tarefa de integração no domínio da expressão facial de dor, três UA (ou UA agregadas) tomadas como fatores, foram manipuladas segundo vários níveis de intensidade e combinadas obedecendo a um desenho fatorial completo de medidas repetidas. As dimensões de avaliação consideradas foram: intensidade, grau de naturalidade e grau de confiabilidade da expressão de dor. Uma regra aditiva foi encontrada como modelo de integração das várias componentes expressivas da dor nas três dimensões de julgamento, tendo sido documentado um acréscimo de importância relativa das UA da face superior em avaliações de naturalidade (ou envolvendo componentes de confiabilidade/genuinidade). Resultados semelhantes foram encontrados no campo da expressão facial das emoções quanto à generalização da regra aditiva na integração das várias componentes faciais (Silva *et al.*, 2010).

Ainda no domínio da expressão da dor, foram realizados vários estudos de integração utilizando faces de escalas pediátricas de medição da dor (nomeadamente a CAPS – *The Children's Anxiety and Pain Scales* e *Wong-Baker Faces Pain Scale*) que ates-

tam a adequabilidade desta metodologia quer na avaliação da validade de constructo de cada uma das escalas (Gonçalves, Oliveira, Batalha, & Fernandes, 2011; Gonçalves, Oliveira, Batalha, Fernandes, Viegas, & Silva, 2014), quer na comparação direta das propriedades métricas de cada uma das escalas (Gonçalves *et al.*, 2011). Os estudos realizados reforçam as potencialidades desta abordagem metodológica na exploração das regras utilizadas pelas crianças na integração dos diferentes informadores de dor (Oliveira, Batalha, Gonçalves, & Fernandes, 2014; Gonçalves *et al.*, 2011, 2014), e subsequente análise da importância relativa de cada componente interna da face na avaliação da dor (Oliveira, Batalha, Fernandes, Gonçalves, & Viegas, 2014). No caso específico da escala CAPS, que é composta por dois conjuntos de faces que permitem avaliar a dor (componente expressiva) e a ansiedade (componente afetiva) em crianças dos 4 aos 10 anos, o recurso à TII/MF permitiu a avaliação distinta entre as componentes expressivas e afetivas da dor, assim como a quantificação do contributo funcional de cada uma das componentes (Batalha *et al.*, 2014).

São vários os estudos combinando a utilização de componentes da face no quadro de tarefas de integração que documentam as vantagens associadas a esta abordagem (Silva *et al.*, 2011, 2014) e asseguram a adequabilidade desta abordagem a problemas ainda em aberto. Extensões ao estudo da integração da informação da face com outras fontes expressivas são facilmente concebíveis no âmbito da TII/MF.

Entre os estudos que adotam uma perspetiva multicanal, várias questões permanecem por esclarecer acerca do processamento da informação expressiva da face, nomeadamente no modo como esta informação se combina com a postura corporal (Meeren *et al.*, 2005). Apenas recentemente têm surgido estudos que combinam as duas fontes de expressão emocional (Dael, Mortillaro, & Scherer, 2012a) pelo que é ainda escassa a informação sobre os processos envolvidos na integração da informação veiculada por ambos os canais expressivos. O recurso à metodologia da TII/MF abre oportunidade de explorar questões fundamentais sobre o modo como se integram e quanto à importância relativa de cada um dos informadores no julgamento dos observadores.

Por sua vez, o debate sobre o papel do contexto na interpretação da face ilustra igualmente a ausência de modelos testáveis de processamento da informação expressiva (Fernández-Dols & Carroll, 1997). Um problema fundamental diz respeito ao modo como a informação da face e do contexto operam conjuntamente. Apesar da demonstração repetida de efeitos de contexto ser tomada como indicação de uma interação essencial entre a face e contexto (Fernández-Dols & Carroll, 1997), na realidade, nada diz sobre a forma como a informação contextual é incorporada na avaliação da informação da face permanecendo um problema em aberto na ausência de um modelo de processamento conjunto da face e do contexto. A TII propõe-se modelizar a integração cognitiva de diferentes fontes de informação nos julgamentos

do cotidiano, devendo-se-lhe o primeiro modelo testável de integração da informação focal e contextual no domínio da formação de impressões (Anderson, 1981; Takahashi, 1972), oferecendo assim um quadro natural análogo da operação conjunta da face e do contexto. Até ao momento, a generalidade dos esforços de quantificação da importância do contexto (Hassin, Aviezer, & Bentin, 2013; Susskind *et al*, 2007) tem envolvido um problema básico de medida por repousarem em métodos inválidos que confundem importância e magnitude da informação (Anderson, 1989). A teoria da Medida Funcional oferece justamente uma metodologia de estimação da importância baseada nos modelos algébricos da TII (Anderson, 1981, 1982) e, adicionalmente, possibilita estimações em base individual, indispensáveis ao estudo da modulação da ação do contexto pelas diferenças individuais (Lee, Choi, & Cho, 2012; Masuda *et al*, 2008). Ambos os problemas podem obter respostas empíricas no quadro de uma abordagem integrativa unificada.



---

*Parte II*

---

CONTRIBUTOS  
EMPÍRICOS

---



INTEGRAÇÃO DE UNIDADES  
DE AÇÃO FACIAL EM FACES SINTÉTICAS  
EMOCIONADAS: ÁLGEBRA COGNITIVA  
E MEDIDA FUNCIONAL

O estudo da percepção das expressões faciais da emoção recrudescceu em popularidade com o advento de sistemas de medida dos movimentos da face, merecendo destaque o *Facial Action Coding System* (Ekman & Friesen, 1978; Ekman, Friesen, & Hager, 2002). Em virtude da sua natureza inteiramente descritiva, bem como da exaustividade da codificação das mínimas alterações visíveis produzidas pela ação dos músculos faciais, rapidamente se superiorizou relativamente a sistemas alternativos, como o MAX (Izard, 1979), o AFFEX (Izard, Dougherty, & Hembree, 1983), o FACEM (Pilowsky *et al*, 1985), estabelecendo a noção de unidade de ação facial (UA) como uma fonte privilegiada da informação expressiva veiculada pela face.

Em conformidade com a sua vocação descritiva, a larga maioria dos estudos baseados no FACS visaram mapear associações entre a ocorrência de UA particulares e a expressão de estados mentais determinados como, por exemplo, as emoções (Ekman & Rosenberg, 1997). Apesar do extenso conhecimento entretanto acumulado sobre estas associações, esta via de exploração do FACS deixa em aberto um outro conjunto de questões, orientadas para a compreensão do funcionamento combinado das diferentes UA mobilizadas para a expressão de uma emoção. De que modo integram os observadores a informação fornecida por diferentes UA no julgamento que produzem sobre uma expressão? Qual o papel funcional que, neste processo de integração, é atribuído a cada uma? A título de especificação desta última pergunta, qual a importância relativa de cada uma (i.e., o peso da sua contribuição) para o julgamento?

A relevância deste tipo de questões tem sido frequentemente negligenciada por uma ênfase quase exclusiva no problema do reconhecimento das emoções. Estabelecer um catálogo sistemático das UA tipicamente associadas à expressão de uma emoção visa em primeiro lugar dar resposta a este problema. No entanto, quando se considera a utilização da informação facial sob um ângulo mais geral (e.g., julgamentos sobre a confiabilidade, atratividade, probabilidade de passagem à ação, graus de intensidade do afeto/emoção, etc.), o conjunto de questões enunciado torna-se prioritário.

Um exemplo inspirado no próprio FACS ilustra a importância da questão da integração: apesar de uma codificação precisa da intensidade da maioria das UA em 5 níveis (de A a E), não é possível prever se a adição de uma nova UA, com um nível determinado de intensidade (e.g., A/B, i.e., baixo), a uma UA anterior, com um outro nível de intensidade, (e.g., D/E, i.e., alto) determina um aumento ou uma redução da intensidade da expressão resultante. A razão é que o resultado é inteiramente dependente da forma como as UA se integram (uma combinação puramente aditiva produziria um aumento da intensidade do conjunto, uma combinação por média determinaria uma redução). Esta centralidade dos mecanismos da integração no esclarecimento do modo como um julgamento unificado é produzido com base em múltiplas fontes de informação não é específica da avaliação da intensidade, valendo para qualquer dimensão de avaliação suscetível de variar em grau (e.g., valência, ativação, potencial de aproximação/afastamento, etc.).

A questão da importância relativa de diferentes UA para o julgamento de dimensões emocionais/afetivas fornece um segundo exemplo. A identificação de UA essenciais, por oposição a não essenciais (Waller, Cray Jr, & Burrows, 2008), críticas *versus* não críticas (Ekman, 2007), ou de combinações nucleares de UA (EMFACS: Ekman & Friesen, 1978), constitui uma forma limitada (dicotômica: relevante *vs* não relevante) de avaliação da contribuição das UA para os julgamentos. Mais do que em torno das UA, o debate sobre a importância relativa da informação facial, com resultados globalmente inconsistentes, tem-se travado em torno da contribuição de diferentes áreas/regiões da face – face superior *versus* face inferior, região dos olhos *versus* região da boca (Bassili, 1979; de Bonis, 2002; Katsikitis, 1997). Os métodos tipicamente utilizados são contudo inadequados à quantificação da noção psicológica de importância que, mais do que estritamente empírica, requer um modelo capaz de assegurar uma separação operacional entre as noções de importância (peso) e magnitude (escala) da informação (Anderson, 1981, 1989, 1996, 2008). Na ausência de um modelo de integração com as propriedades adequadas (ver Anderson, 1982, e o privilégio do modelo de média neste contexto) a noção de importância, bem como a sua quantificação, permanece indeterminada.

A série de estudos seguinte utiliza a metodologia da Teoria da Integração de Informação e a teoria associada da Medida Funcional para esclarecer o modo de combinação das UA e a sua importância relativa em julgamentos sobre a intensidade e a naturalidade de expressões de emoções básicas (alegria, tristeza, cólera, surpresa, medo) e sociais (vergonha, orgulho). Concretamente, propõe-se responder ao seguinte conjunto de questões: (1) Quais as regras de integração das UA em julgamentos envolvendo diferentes categorias emocionais? (2) Qual a importância relativa das UA componentes de uma expressão emocional para os julgamentos dos observadores? São as UA da hemiface superior, em geral, mais ou menos importantes do que as da hemiface

inferior, ou depende a importância relativa das hemifaces da categoria emocional? (3) De que modo variam a regra e/ou a importância relativa com a dimensão de julgamento? (4) A classe de emoções considerada (e.g., básicas *versus* sociais) determina a adoção de diferentes regras de integração e/ou perfis de importância relativa das UA pelos observadores?

## 5.1. EMOÇÕES BÁSICAS

### 5.1.1. Método

#### 5.1.1.1. Participantes

Um total de 233 estudantes pré-graduados participaram voluntariamente neste conjunto de estudos, envolvendo 10 tarefas de julgamento do grau de intensidade emocional ou da naturalidade de expressões faciais da emoção (ver abaixo a secção “Desenho Experimental e Procedimento”). Todos receberam créditos curriculares em troca da sua participação e ignoravam o propósito da experiência. Cada participante executou uma só das 10 tarefas. A Tabela 1 especifica o efetivo das amostras por tarefa e a sua composição quanto ao género e idade (Média e Desvio Padrão).

**Tabela 1** – Efetivos amostrais (n) nas tarefas de julgamento de emoções básicas, caracterizados quanto à composição em género e idade [Média (DP)].

Tarefa	Emoção	Avaliação	n	M	F	Idade
T <sub>1</sub>	Alegria	Intensidade	24	2	22	19.7 (4.7)
T <sub>2</sub>		Naturalidade	26	4	22	20.2 (5.3)
T <sub>3</sub>	Medo	Intensidade	19	1	18	20.6 (7.5)
T <sub>4</sub>		Naturalidade	25	1	24	19.5 (4.2)
T <sub>5</sub>	Cólera	Intensidade	19	3	16	20.0 (3.3)
T <sub>6</sub>		Naturalidade	18	8	10	19.3 (2.0)
T <sub>7</sub>	Surpresa	Intensidade	19	1	18	19.4 (1.6)
T <sub>8</sub>		Naturalidade	27	1	26	18.5 (.75)
T <sub>9</sub>	Tristeza	Intensidade	27	4	23	20.0 (5.5)
T <sub>10</sub>		Naturalidade	33	2	31	19.1 (3.1)
$\Sigma$			237	27	210	

Refletindo as características gerais da população da qual foram extraídas, todas as amostras revelam uma predominância clara de participantes femininos. O teste binomial para uma proporção de referência de 0.5 confirmou em todos os casos um número significativamente superior de participantes femininos, com exceção da tarefa T6 (avaliação da intensidade de expressões de cólera, 18 F, 10 M,  $p = .815$ ). Comparações realizadas com o Teste Exato de Fisher entre tarefas de avaliação de intensidade e de naturalidade em cada categoria emocional não revelaram diferenças significativas quanto ao género (menor  $p$  bilateral  $= .057$ , observado na cólera:  $\chi^2(37) = 3.633$ ). O mesmo sucedeu nas comparações entre tarefas de intensidade através das emoções (menor  $p = .387$ ,  $\chi^2(46) = 1.050$ ). Nas tarefas de naturalidade, a amostra para a cólera distinguiu-se significativamente de todas as outras quanto à composição em género (maior  $p = .045$ ,  $\chi^2(44) = 4.528$ , registado na comparação cólera-alegria). Não foram documentadas diferenças significativas das médias de idade entre as amostras,  $F(9, 227) = .675$   $p$  observado  $= .731$  (ANOVA univariada com 10 níveis, correspondentes às 10 distribuições de idades).

#### 5.1.1.2. Estímulos

Cinco conjuntos de faces sintéticas realistas associadas à expressão de cinco das seis emoções básicas da taxonomia inicial de P. Ekman (1992, 1999): alegria, tristeza, cólera, medo e surpresa. A correspondência entre os conjuntos de expressões faciais e as emoções foi estabelecida ao nível das unidades de ação facial (UA). A seleção das UA baseou-se: (1) na descrição de expressões emocionais prototípicas e suas variantes fornecida no Guia do Investigador do FACS (Ekman & Friesen, 1978, Ekman, Friesen, & Hager, 2002), privilegiando as UA essenciais, i.e., comuns a todos os protótipos de uma dada emoção (Waller, Cray Jr, & Burrows, 2008); (2) na identificação das UA críticas (i.e., indispensáveis para a indução de estados emocionais específicos) no quadro Tarefa de Ação Facial Dirigida (Ekman, 2007); (3) no subgrupo restrito de UA incluídas no EMFACS (Emotional Facial Action Coding System: Ekman, 1984), que estabelece 33 combinações de ações musculares empiricamente associadas à expressão de sete emoções básicas.

Todas as faces foram sintetizadas no programa de modelação 3-D Poser 7 (E-Frontier, 2006). Para a manipulação das diferentes UA de acordo com o código FACS foi utilizada a ferramenta *VirtualFACS* (Oliveira, Silva, & Teixeira, 2012). O *VirtualFACS* modeliza as 46 UA elencadas no FACS sob a forma de deformações independentes da geometria (malha poligonal) da cabeça de dois dos personagens do Poser 7, um masculino e outro feminino. Estas geometrias aumentadas possibilitam a produção paramétrica de qualquer UA ou combinação de UA em qualquer dos cinco

níveis de intensidade especificados no FACS: A-leve; B-baixo; C-acentuado; D-severo/extremo; E-máximo (Ekman, Friesen, & Hager, 2002) (ver Figura 8).



**Figura 8** – Interface da ferramenta *VirtualFACS* em ambiente Poser. O painel à esquerda documenta o modo de organização das deformações, que reproduz a estrutura de classificação das UA no FACS (UA da face superior e UA da face inferior, classificadas por sua vez em ações verticais, horizontais, oblíquas e orbitais). À frente da designação de cada UA pode ver-se o controlador de intensidade da deformação (fixado em “0”). À direita apresentam-se exemplos de expressões sintetizadas nos modelos masculino (em cima) e feminino (em baixo). As faces na coluna mais à esquerda correspondem a expressões “neutras” (valor “0” de deformação). As restantes expressões resultam de combinações de UA em intensidades moderadas-altas (envolvendo valores positivos dos controladores).

Todas as expressões foram renderizadas em posição frontal, mantendo a simetria bilateral (mesmas UA, com a mesma intensidade, à esquerda e à direita) e com iluminação constante. Apesar da possibilidade de modelar no Poser a dinâmica temporal das expressões (especificando o *onset*, o *apex* e o *offset*) apenas expressões estáticas foram utilizadas como estímulos (sobre o modo de apresentação, que envolveu contudo um movimento aparente, ver abaixo “Desenho Experimental e Procedimento”).

Como forma de compromisso entre o número de UA a incluir e a extensão das tarefas resultantes (número de expressões que os participantes teriam que avaliar), algumas das UA sintetizadas correspondem na realidade a agregações de UA, sendo nesse caso identificadas pela concatenação das UA originais através do símbolo “&” (e.g., a UA 6&7 designa a agregação da UA 6 e da UA 7). A prática de tratar agregadamente UA que frequentemente ocorrem associadas encontra-se documentada em vários estudos, tanto observacionais como experimentais, baseados na codificação FACS (e.g., Ekman,

Friesen, & Simons, 1985; Prkachin & Mercer, 1989; Prkachin, 1997; Oliveira *et al.*, 2007). No caso das UA agregadas, o nível de intensidade modelado correspondeu ao nível de intensidade de cada uma das suas componentes (e.g., a UA 6&7 D/E agrega uma UA 6 de nível D/E e uma UA 7 de nível D/E). A única exceção a este princípio foi a agregação UA 25&26&27, na qual cada UA constituinte (correspondendo a um grau de abertura da boca) representa um nível distinto de intensidade.

### 5.1.1.3. Desenho Experimental e Procedimento

*Desenho Experimental.* Todas as experiências realizadas (num total de dez) obedeceram a um plano fatorial completo de medidas repetidas – envolvendo a manipulação ortogonal dos fatores, o cruzamento completo entre os seus níveis e a apresentação a todos os participantes de todas as condições experimentais. Cada tarefa envolveu apenas uma das 5 emoções básicas consideradas e uma dimensão particular de julgamento (intensidade emocional ou naturalidade), tendo sido realizada por um só conjunto de participantes. As categorias emocionais e dimensões de julgamento foram assim variadas entre sujeitos. As variáveis independentes em cada tarefa foram as UA (simples ou agregadas) selecionadas para cada categoria emocional. A Tabela 2 identifica, para cada emoção, as UA manipuladas e o número de níveis de cada uma.

**Tabela 2** – Correspondência entre desenhos fatoriais e categorias de emoção.

<b>Emoção</b>	<b>Desenho Fatorial</b>
Alegria	4 (UA 6&7) × 3 (UA 12)
Medo	3 (UA 1&2&4) × 3 (UA 5) × 3 (UA 25&26&27)
Cólera	4 (UA 4&5&7) × 2 (UA 17) × 2 (UA 23)
Surpresa	4 (UA 1&2) × 2 (UA 5) × 2 (UA 26&27)
Tristeza	4 (UA 1&4) × 2 (UA 15) × 2 (UA 11)

Apesar do número de níveis flutuar entre 2 e 4, a variação dos fatores incluiu sempre as intensidades A/B e D/E do FACS, assegurando desse modo uma representação da amplitude total de variação de cada UA. Dado que o conjunto das condições experimentais foi implementado por expressões sintetizadas em dois personagens, masculino e feminino, cada desenho fatorial comportou duas replicações. Os desenhos principais foram ainda expandidos com a apresentação do conjunto dos subdesenhos, definidos pela omissão de um ou mais fatores. A inclusão de subdesenhos é necessária para a distinção entre regras de integração aditiva e de média com pesos iguais (Anderson,



1981, 1982) e para a estimação dos parâmetros do modelo de média (Anderson, 1982; Zalinski & Anderson, 1991; ver abaixo a secção “Análise de Dados”). Assim, em todas as tarefas exceto a da emoção alegria, três subdesenhos de 2 fatores (combinações das UA aos pares) e três subdesenhos de um fator (apresentações isoladas dos níveis de cada UA) foram acrescentados ao desenho principal. No caso da alegria, que envolve apenas 2 fatores (UA), o desenho principal foi ampliado com os dois subdesenhos unifatoriais.

*Procedimento.* Todas as experiências foram realizadas individualmente e precedidas por um bloco de ensaios-treino, destinado a assegurar a familiarização com a tarefa e a calibração pelo participante da escala de resposta. Para esse efeito, as expressões faciais mais e menos intensas foram sempre incluídas entre os ensaios de treino, de modo a ilustrar a amplitude total de variação dos estímulos. As expressões faciais (ocupando cerca de  $550 \times 561$  px) foram apresentadas uma a uma, de forma aleatória, no centro de um ecrã de 23”, com resolução de  $1600 \times 900$  px e taxa de refrescamento de 60 hz. Cada expressão foi antecedida por uma face neutra do mesmo personagem (masculino ou feminino), visível durante 1 seg. e seguida, após um intervalo de 500 ms, pela expressão emocional. Esta forma de apresentação induz um movimento aparente entre a expressão neutra e a expressão final, isolando a informação dinâmica que define as UA enquanto “alterações visíveis da face”.

A tarefa dos participantes consistiu em avaliar as expressões de uma dada emoção (identificada pelas instruções) quanto ao grau de intensidade emocional comunicado, ou quanto à naturalidade da expressão (i.e., o grau em que constituía um representante convincente da emoção a exprimir). A dimensão de julgamento foi variada entre-sujeitos. As respostas dos participantes foram dadas numa escala gráfica horizontal, com 400 px de extensão, apresentada na parte inferior do ecrã, e recodificadas automaticamente numa escala numérica de formato 0-40. No caso dos julgamentos de intensidade, a escala foi ancorada nas expressões “nenhuma intensidade”, à esquerda, e “intensidade máxima”, à direita. No caso dos julgamentos de naturalidade, as âncoras foram “nada natural” e “máxima naturalidade”. De acordo com a metodologia típica da TII, os participantes foram instruídos a não utilizar as extremidades da escala de resposta, reservando-as para estímulos mais extremos do que qualquer dos apresentados. Este procedimento tem-se revelado decisivo para a obtenção de respostas lineares (i.e., de intervalos iguais) (Anderson, 1981, 1982) reduzindo ou eliminando os efeitos chão/teto nas respostas. Apesar desta instrução, o acesso aos pontos extremos da escala não se encontrava bloqueado, sendo possível aos participantes atribuir, por exemplo, um zero (“0”) de naturalidade a uma expressão.

Após avaliar a expressão apresentada, caso considerasse que esta poderia manifestar outras emoções para além da designada pelas instruções, o participante tinha a opção de assinalar uma ou mais das emoções discretas incluídas na classificação de P. Ekman

(1999). Esta possibilidade de resposta adicional, no termo de cada ensaio, destinou-se a recolher dados relativos ao grau de sobreposição ou confusão na expressão de diferentes categorias emocionais e ao papel que UA particulares, ou combinações particulares de UA, desempenham no perfil de sobreposições.

Todos os procedimentos de apresentação e aleatorização dos estímulos, bem como o registo em linha das respostas, foram geridos pelo programa *Superlab 4.0.7* (Cedrus Corporation, 2008).

### **5.1.2. Análise de dados, estimação de parâmetros funcionais e procedimentos associados: Secção Geral**

Nesta secção são descritos a lógica e os procedimentos de análise utilizados em todos os estudos de integração da informação e medida funcional incluídos na presente dissertação. Deve assim considerar-se como uma secção metodológica geral à qual vários capítulos posteriores farão referência. A metodologia de análise da TII articula dois momentos consecutivos: o estabelecimento de modelos algébricos de integração (análise da álgebra cognitiva) e a estimação dos parâmetros dos modelos, que correspondem à representação psicológica dos estímulos na operação de integração (análise de medida funcional). Estes dois momentos assentam em procedimentos distintos, sendo por isso aqui tratados separadamente.

#### *5.1.2.1. Álgebra Cognitiva*

##### 5.1.2.1.1. INSPEÇÃO VISUAL

O estabelecimento de modelos cognitivos de integração depende em primeiro lugar da inspeção visual dos padrões fatoriais obtidos a partir das respostas dos participantes. A utilização de pelo menos dois fatores (multideterminação) e o uso de respostas contínuas fornecem constrangimentos suficientes para distinguir nesses padrões a assinatura gráfica de diferentes operações de integração (Anderson, 1981, 1982, 1996). Entre as principais assinaturas gráficas contam-se: (1) o paralelismo das curvas, indicativo de uma operação de tipo aditivo; (2) o padrão em leque linear, com convergência das linhas numa extremidade e divergência em leque na outra, indicativo de uma operação multiplicativa; (3) o padrão em barril (*barrel fan*), com menor espaçamento vertical das linhas nas duas extremidades, indicativo de uma regra de média com pesos diferenciais (Anderson, 1981, 1982). Para além destes, vários outros padrões consistentes com a regra de média de pesos diferenciais podem ocorrer, cujo esclarecimento assenta contudo

mais fortemente em contributos exteriores à inspeção visual.

A inspeção visual é ainda suficiente nalguns casos para distinguir entre operações distintas mas com idêntica assinatura gráfica. Um exemplo especialmente relevante, por se tratar de dois dos modelos de integração mais comuns, envolve a regra aditiva e a regra de média de pesos iguais: ambas dão lugar a um padrão de paralelismo no desenho principal, que é assim insuficiente para distingui-las. No entanto, enquanto o modelo aditivo implica que as curvas dos subdesenhos (condições que omitem informação relativa a um ou mais fatores) sejam paralelas às do desenho principal, o modelo de média prevê declives superiores para os subdesenhos, cujas linhas podem mesmo interceptar as do desenho principal. Esta diferença, na maioria das vezes apreciável visualmente, fornece um teste qualitativo robusto entre a regra aditiva e a regra de média de pesos iguais (Anderson, 1982).

#### 5.1.2.1.2. ANOVA DE MEDIDAS REPETIDAS

A análise estatística tem na álgebra cognitiva um estatuto de coadjuvante do exame visual dos gráficos. Padrões gráficos inteiramente regulares (e.g., paralelismo puro, leque linear perfeito) dispensariam a estatística. No entanto, a variabilidade nos dados induz inevitavelmente irregularidades nos padrões, cujos desvios ao modelo algébrico devem assim ser avaliados à luz de uma teoria estatística do erro. A Análise da Variância (ANOVA), em particular a ANOVA de medidas repetidas, constitui neste quadro uma ferramenta essencial. Parte significativa do trabalho seminal de N. Anderson (1981, 1982) consistiu no esclarecimento das assinaturas estatísticas dos diferentes modelos de integração, no essencial capturáveis pela ANOVA, que se descrevem abaixo para as regras mais comuns (aplicando-se a pares de fatores). *Modelo aditivo*: efeitos principais dos dois fatores e ausência de interações significativas (refletindo estatisticamente o paralelismo gráfico). *Modelo multiplicativo*: efeitos principais dos dois fatores, termo de interação significativo e concentrado na componente linear  $\times$  linear (indicando que a interação se deve inteiramente às diferenças de declive entre as linhas). *Modelo de média de pesos diferenciais “em barril”*: efeitos principais dos fatores, termo de interação com a componente linear  $\times$  quadrática e, eventualmente, a componente quadrática  $\times$  linear significativa(s) (dependendo de um só ou os dois fatores serem responsáveis pelo padrão em barril). Como no caso dos padrões gráficos, vários outros perfis estatísticos consistentes com uma regra de média de pesos diferenciais podem ocorrer, cujo esclarecimento depende contudo de análises adicionais, excedendo os recursos a ANOVA. Para uma apresentação sintética da relação entre padrões gráficos e critérios estatísticos fornecidos pela ANOVA, ver Karpowicz Lazreg, & Mullet (2001) e Makris & Mullet (2003) (mantendo-se Anderson, 1981 e Anderson, 1982, como as referências de base).

5.1.2.1.3. ANÁLISE DE *CLUSTERS* (SUBGRUPOS DE PARTICIPANTES)

Os modelos de integração cognitiva da TII têm base individual (Anderson, 1981, 1996). Na condição de multiplicar o número de replicações numa experiência, uma análise estatística dos padrões individuais, baseada na ANOVA, seria assim não apenas concebível como desejável. No entanto, em virtude do custo em número de ensaios e duração das experiências, raramente é praticável, limitando-se por isso a ANOVA à análise de médias grupais de respostas. Embora uma análise visual dos padrões individuais permaneça possível, os resultados são frequentemente confusos e vulneráveis à indistinção entre variabilidade devida ao erro e variabilidade devida às diferenças individuais. Neste contexto, uma solução crescentemente adotada tem sido o recurso a técnicas de clusterização, dirigidas à exploração das diferenças individuais ao nível intermédio de subgrupos de participantes (entre a dispersão individual e a média agregada).

A utilização da análise de *clusters* em estudos de integração de informação conta com ilustrações esporádicas desde o final dos anos 80 (Bonds-Raake, 2006; Finkelstein & Brannick, 1997; Mullet and Girard 2000; Jaccard & Wood, 1988; Oliveira *et al.*, 2007; Gonçalves *et al.*, 2014; Teisseyre, Mullet, & Sorum, 2005). Em todos estes casos, foram utilizados procedimentos de clusterização hierárquica aglomerativa (Aldenderfer & Blashfield, 1984) baseados contudo em diferentes métodos/algoritmos (e.g., centróide, vizinho mais distante, ligação entre grupos). Em 2013, uma proposta geral de sistematização da utilização da análise de *clusters* no quadro da TII foi avançada por Hofmans e Mullet (2013), incluindo argumentos favoráveis ao método de clusterização não hierárquico das *K-means*. Reconhecendo, contudo, a natureza exploratória da clusterização e o papel de última instância desempenhado pela interpretabilidade das soluções, a abordagem aqui adotada consistiu na utilização de uma gama alargada de métodos hierárquicos (vizinho mais próximo, vizinho mais distante, métodos centróide e de Ward) e no método da *K-means*, retendo-se a solução interpretável para a qual convergem o maior número de métodos.

Dado o interesse prioritário pelos padrões de integração, todas as clusterizações foram conduzidas após a estandardização das respostas (valor *z*) por participante. Este procedimento remove as diferenças devidas às preferências dos participantes por diferentes zonas da escala de resposta (i.e., as diferenças de altura), permitindo que a variabilidade entre os participantes reflita sobretudo a variabilidade dos padrões fatoriais. Por fim estabeleceu-se como critério geral para aceitação de um agrupamento de participantes como um *cluster* que este incluísse um mínimo de cinco participantes ( $n \geq 5$ ). Embora convencional, este mesmo critério foi utilizado por Jaccard & Wood (1988) num dos primeiros estudos combinando TII e análise de *clusters*, visando contrariar soluções demasiado próximas da dispersão individual.

### 5.1.2.2. Medida Funcional

A análise de medida funcional corresponde à derivação das implicações métricas contidas nos modelos algébricos de integração, isto é, dos valores funcionais (psicológicos) induzidos nos estímulos pela operação de integração (Anderson, 1981, 1982, 1996). Estes valores funcionais correspondem simplesmente aos parâmetros dos modelos, que devem assim ser estimados. Em geral, a medida funcional admite dois tipos de valores funcionais: valores de escala, que correspondem à representação da localização de um estímulo na dimensão de avaliação, e valores de importância, que correspondem ao seu peso no julgamento final. Apesar de conceptualmente clara, esta distinção só é operacionalizável no modelo algébrico de média que, pela sua estrutura (ocorrência dos pesos, separadamente dos valores de escala, no denominador), permite a estimação independente dos dois tipos de valores funcionais (Anderson, 1982; Zalinski & Anderson, 1991). Apesar disso, em condições particulares, indicações legítimas de importância podem também obter-se a partir do modelo aditivo. Descrevem-se abaixo os procedimentos seguidos em todas as análises de medida funcional conduzidas na dissertação, distinguindo, pelas razões expostas, os modelos aditivo e multiplicativo, por um lado, e o modelo de média, por outro.

#### 5.1.2.2.1. ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS NOS MODELOS ADITIVO E MULTIPLICATIVO

*Valores e escala.* Em ambos os modelos as médias marginais do desenho fatorial constituem estimativas legítimas dos valores de escala dos estímulos. A demonstração algébrica deste resultado, que decorre do “teorema do paralelismo” e do “teorema do leque linear”, respetivamente, pode ser consultada em Anderson (1982, pp. 57-60 e pp. 72-85). O nível de medida obtido para estas estimações é intervalar, correspondendo a uma escala de intervalos iguais sem zero absoluto conhecido (Anderson, 1982). Ao longo da dissertação, sempre que um modelo aditivo regeu a integração de unidades de ação facial (UA), as médias marginais da matriz de resultados foram assim utilizadas para quantificar funcionalmente os níveis das UA manipuladas (i.e., os seus valores de escala).

*Índice de amplitude relativa (relative range index: RRI).* Apesar de, em nenhum destes casos, ser possível uma estimação separada de valores de escala e de importância (pesos), o modelo aditivo permite, em certas condições, uma avaliação global da importância relativa dos fatores. Isto resulta em primeiro lugar da obtenção dos valores funcionais numa escala de intervalo com unidade comum através dos fatores. Esta propriedade (unidade comum) torna possível comparar a diferença entre o maior e o menor valor de escala de um fator, i.e., a sua amplitude de variação funcional, com a amplitude

de variação funcional de um outro fator. A razão entre as duas amplitudes designa-se índice de amplitude relativa (*relative range index: RRI*) e, mediante a verificação de três requisitos, faculta uma medida de importância relativa (Anderson, 1982, pp. 266-270).

Dois dos três requisitos encontram-se preenchidos por definição no modelo aditivo: (1) a exigência de que a escala de resposta seja linear (i.e., de intervalos iguais) e (2) a exigência de que a operação de integração seja de tipo aditivo. O terceiro requisito corresponde (3) à exigência de que a manipulação dos fatores no desenho experimental inclua a gama de variação total ou natural/ecológica dos estímulos (Anderson, 1982). Em todas as experiências incluídas na dissertação as UA foram variadas entre os níveis de intensidade A/B (leve/baixa) e D/E (elevada/extrema) descritos no FACS (Ekman, Friesen, & Hager, 2002), pelo que a terceira condições pode igualmente considerar-se satisfeita. O RRI (por conveniência, optou-se por manter as iniciais inglesas) foi assim utilizado, sempre que se verificou empiricamente a regra aditiva, como um indicador de importância relativa UA.

Uma forma particularmente cómoda de expressão do RRI consiste em calculá-lo como uma percentagem. No caso de dois fatores, a divisão da amplitude funcional de um fator pela soma das amplitudes funcionais de ambos exprime o RRI como uma proporção e, após multiplicação por 100%, uma percentagem. O mesmo procedimento é generalizável a um número arbitrário de fatores (utilizando o somatório das suas amplitudes como denominador), permitindo exprimir a contribuição de cada fator como uma percentagem do total das contribuições. Este indicador percentual foi adotado ao longo de toda a dissertação e designado como RRI (%). Sempre que, por razões de brevidade, a expressão RRI ocorre no contexto do reporte de valores calculados, trata-se na realidade de valores de RRI (%).

#### 5.1.2.2.2. ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS DO MODELO DE MÉDIA

A vantagem oferecida pelo modelo de média da TII de permitir uma estimação independente dos parâmetros de escala e de importância (pesos) é contrabalançada pela maior complexidade dessa operação, que requer o apoio de rotinas informáticas de estimação recorrente. No âmbito da dissertação, todas as estimações baseadas no modelo de média utilizaram o programa *rAverage* (Vidotto & Vicentini, 2007; Vidotto, Massidda & Noventa, 2010; Vidotto, Noventa, Massidda, Vicentini, 2010), implementado em linguagem R (R Development Team, 2009). Especificamente desenvolvido para suportar a medida funcional com a regra de média, este programa sucedeu ao programa AVERAGE (Zalinski & Anderson, 1987), implementado em FORTRAN e baseado no algoritmo de minimização STEPIT (Chandler, 1969).

Para além da substituição do STEPIT por um algoritmo mais recente (L-BFGS-B, desenvolvido por Byrd, Lu, Nocedal, & Zhu, 1995) e da resolução de um certo número

de constrangimentos práticos do AVERAGE (e.g., limitação a um máximo de três fatores com um número limitado de níveis), o *rAverage* introduziu um novo procedimento de estimação orientado por um critério de informação (*Information Criterion Procedure*: IC). O IC considera todo o espectro de modelos compreendidos entre a média de pesos iguais (*Equal Weighting Averaging Model*: EAM), com pesos constantes no interior de cada fator, e o modelo completo de pesos diferenciais (*Differential Weighting Averaging Model*: DAM), com todos os pesos diferentes no interior dos fatores. Partindo do EAM, avalia iterativamente a utilidade para o ajuste aos dados da introdução de novos parâmetros de peso com base num ou mais critérios de informação (AIC, BIC e  $R^2$  ajustado: Vidotto, Massidda & Noventa, 2010). O IC visa assim selecionar um modelo ótimo, do ponto de vista do compromisso entre número de parâmetros e qualidade do ajuste aos dados, através da comparação de diferentes modelos de média à luz do critério de informação (e.g., AIC).

Esta forma de avaliar a qualidade da estimação diverge do teste clássico do ajuste do modelo de média na TII, baseado não na comparação entre modelos (avaliação relativa) mas numa avaliação direta (absoluta) da discrepância do modelo face aos dados. O “método das replicações”, desenvolvido para esse efeito (Anderson, 1982, pp. 194–196; Zalinsky & Anderson, 1991, p. 357), assenta numa ANOVA de medidas repetidas sobre a matriz dos resíduos deixados pelo modelo após ajuste numa base individual. Esta matriz é em tudo idêntica à matriz inicial dos resultados (participantes em linhas, condições experimentais em coluna), com a diferença de nas células se encontrarem agora os desvios entre valores previstos e valores observados. Um modelo perfeitamente ajustado corresponde à ausência de fontes de variância sistemática nos resíduos, traduzindo-se pela ausência de efeitos significativos (principais ou de interação) na ANOVA. A presença de um ou mais efeitos assinala, pelo contrário, uma ou mais discrepâncias sistemáticas do modelo relativamente aos dados, permitindo ao mesmo tempo identificá-las e apreciar a sua importância. O método das replicações foi sempre utilizado no quadro da dissertação para verificar a qualidade do ajuste do modelo de média e, por conseguinte, a qualidade dos parâmetros estimados. Estimativas baseadas na regra de pesos iguais foram adotadas quando o EAM esgotou todas as fontes de variância nos resíduos. Estimativas baseadas no procedimento IC foram retidas quando o modelo selecionado pelo IC, mas não o EAM, produziu resíduos estatisticamente nulos na ANOVA. Por fim, estimativas obtidas com base no DAM foram usadas quando só o DAM capturou toda a variância sistemática presente nos dados.

A estimação foi sempre realizada numa base individual e com utilização dos dados procedentes dos subdesenhos para constranger algebricamente a estimação, garantindo a identificabilidade dos parâmetros (ver Anderson, 1982). Os valores de escala estimados com base no modelo de média têm o nível de medida de intervalo, e os pesos (importâncias) têm o nível de razão, com unidade e zero conhecidos comuns

(Anderson, 1982; Zalinsky & Anderson, 1991). Os valores absolutos dos pesos podem assim ser comparados livremente dentro e através dos fatores numa mesma experiência. No entanto, de forma a garantir também a sua comparabilidade através de diferentes amostras de participantes e diferentes dimensões de julgamento, que poderiam diferir na unidade da escala, foram estandardizados para um formato 0-1 anteriormente a qualquer comparação (no modelo de média a soma de todos os pesos relativos é necessariamente igual a 1; a divisão de cada peso absoluto pela soma total dos pesos estimados reconverte-o assim naturalmente numa escala 0-1) (Anderson, 1982).

#### 5.1.2.2.3. CONVERSÃO DOS PESOS DIFERENCIAIS NUM INDICADOR GLOBAL DA IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS FATORES

A estimação de pesos com base num modelo de média de pesos diferenciais dá lugar a diferentes pesos para diferentes níveis dos fatores. Isto dificulta a apreciação global da importância relativa dos fatores que, em muitos casos, constitui o objetivo principal das análises de medida funcional. As formas mais simples de agregação dos pesos interiores a cada fator, como a soma ou a média aritmética, são em geral inadequadas, porque dependem do número de níveis dos fatores. A menos que todos tenham o mesmo número de níveis, os “pesos agregados” calculados desta forma distorcem por conseguinte a importância relativa dos fatores.

O procedimento seguido na dissertação para obter nestes casos uma avaliação legítima da importância global dos fatores tira partido da estimação dos pesos numa escala de razão (unidade e zero conhecidos comuns). Esta propriedade permite calcular o conjunto das razões entre os níveis de um fator e cada um dos níveis dos restantes fatores, resumindo-o em seguida através da média geométrica das razões. Este indicador, aqui designado MGR (média geométrica das razões de pesos) constitui uma medida adequada, e independente da variação do número de níveis entre fatores, da importância total (agregada) do fator. Sempre que os parâmetros de peso foram estimados com base no DAM, o MGR foi assim calculado de modo a fornecer, adicionalmente ao perfil de importâncias no interior de cada fator, uma medida da importância relativa global dos fatores. Para uma representação mais intuitiva, os valores de MGR surgem expressos sob forma percentual (MGR %).

### 5.1.3. Resultados

Dada a extensão e relativa complexidade das análises, os resultados são aqui apresentados e discutidos separadamente para cada uma das cinco emoções básicas, reservando-se a sua análise comparativa para a secção de discussão geral. Uma ANOVA geral de



medidas repetidas incluindo adicionalmente, para além das UA manipuladas, um fator replicações com dois níveis (face feminina e face masculina), foi conduzida para cada uma das categorias emocionais. Não foram encontrados efeitos significativos, principais ou associados a interações com qualquer das restantes variáveis independentes, do fator replicações (menor  $p = .075$ , associado ao efeito principal na avaliação da naturalidade de expressões de cólera,  $F(1,19) = 3.537$ ,  $\eta^2_p = .157$ ), pelo que as análises reportadas em seguida refletem o tratamento agregado das faces masculina e feminina.

### 5.1.3.1. Alegria

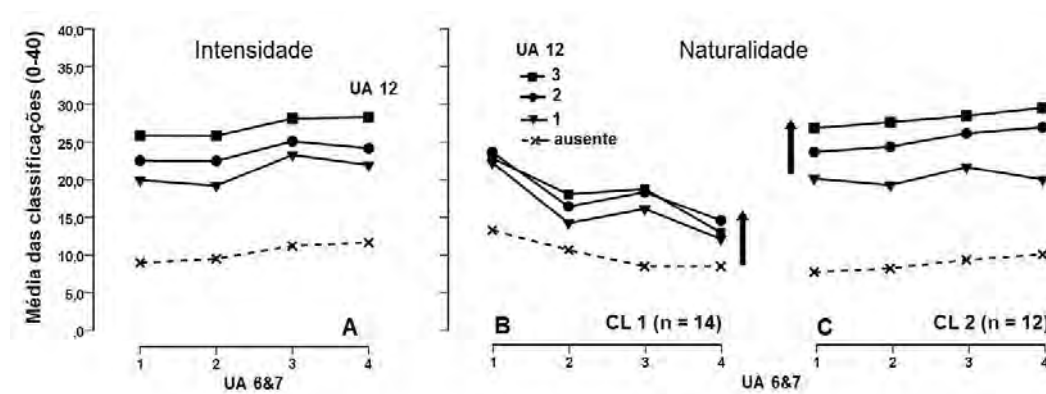
Na Figura 9 ilustram-se, da esquerda para a direita, para além da face neutra (base de comparação), as duas UA selecionadas para a alegria, representadas no nível de intensidade mais elevado (D/E), e a sua combinação nos níveis mais intensos. Tanto para esta como para as restantes emoções básicas, a identificação das UA selecionadas, o número de níveis utilizados em cada uma e o desenho fatorial resultante podem ser consultados na Tabela 2, secção 5.1.1.3. (Desenho Experimental e Procedimento).



**Figura 9** – Ilustração no personagem masculino das UA selecionadas para a emoção Alegria, representadas no seu nível de intensidade mais elevado (D/E).

*Álgebra cognitiva.* A Figura 10 apresenta os gráficos fatoriais obtidos para a emoção alegria nas tarefas de julgamento de intensidade (gráfico à esquerda) e de naturalidade (gráficos à direita). Para além dos desenhos principais (linhas a cheio) estão também representados os subdesenhos ou desenhos parciais correspondentes a apresentações isoladas do fator em abcissa (linhas a tracejado). Os dois gráficos relativos a julgamentos de naturalidade correspondem a dois subgrupos de participantes sugeridos por uma análise de *clusters* conduzida nos termos descritos na secção 5.1.2.1.3. Para efeitos de sistematização, a convenção de designar como CL 1 o *cluster* com maior número de participantes (maioritário) e CL 2 o *cluster* minoritário foi adotada geralmente.

A sugestão visual predominante nos desenhos principais em todos os gráficos é de quase-paralelismo (paralelismo com irregularidades) consistente com um modelo de integração de tipo aditivo. A UA 12 (cuja operação se reflete no espaçamento vertical das linhas) parece produzir um efeito maior do que a UA 6&7 (operação refletida nos declives) nos gráficos A (julgamentos de intensidade) e C (CL 2 da naturalidade), e um efeito menor do que a UA 6&7 no gráfico B (CL 1 da naturalidade). A análise estatística, cujos resultados para os desenhos principais são fornecidos na Tabela 3, suporta ambas as indicações, revelando termos de interação não significativos em todos os casos (consistentes com o quase paralelismo gráfico), valores de  $\eta^2_p$  superiores para o UA 12 na tarefa de intensidade e no CL 2 de naturalidade (no qual a UA 6&7 não apresenta mesmo efeitos principais significativos), e um valor de  $\eta^2_p$  superior da UA 6&7, relativamente ao da UA 12, no CL 1 da naturalidade.



**Figura 10** – Gráficos fatoriais para a emoção Alegria. Gráfico A: Médias das classificações de intensidade em função do fator UA 6&7 (em abcissa), com o fator UA 12 como parâmetro das curvas. Gráficos B e C, correspondentes aos subgrupos CL 1 e CL 2 obtidos na análise de *clusters* das classificações de naturalidade. As linhas a tracejado, com marcador “x”, representam o subdesenho obtido pela apresentação isolada do fator UA 6&7. As setas indicam o sentido da operação (ascendente ou decendente) do fator em parâmetro das curvas nos gráficos de naturalidade.

Os dois *clusters* de participantes na tarefa de naturalidade diferem de dois modos: na predominância do efeito da UA 6&7 no CL 1, em contraste com a dominância exclusiva da UA 12 no CL 2, e no efeito decrescente da UA 6&7 nas classificações de naturalidade no CL 1. Apesar de aparentemente contrários, ambos os resultados apontam para uma relação problemática da UA 6&7 com a naturalidade, não tendo num caso relevância para as classificações (CL 2) e tendo no outro uma forte relevância para o decréscimo da naturalidade percebida (CL 1).

Considerando agora conjuntamente o padrão formado pelas linhas do desenho principal e do subdesenho, a sugestão global é ainda de quase paralelismo. Este resultado é favorável a um modelo aditivo e contrário a um modelo de média de pesos iguais,

que implica declives superiores nos subdesenhos (ver secção 5.1.2.1.1). Suportando as indicações gráficas, os termos de interação mantiveram-se não significativos quando os dados dos subdesenhos foram incluídos nas ANOVAS. Intensidade:  $F(9,207) = .469$ ,  $p = .894$ ,  $\eta^2_p = .020$ ; Naturalidade CL 1:  $F(9,117) = 1.632$ ,  $p = .114$ ,  $\eta^2_p = .112$ ; Naturalidade CL 2:  $F(9,99) = .429$ ,  $p = .917$ ,  $\eta^2_p = .037$ . No conjunto, uma regra de integração aditiva parece assim reger a integração das UA tanto nas tarefas de julgamento da intensidade emocional como da naturalidade da expressão (com a reserva de que a ausência de efeitos da UA 6&7 no CL 2 implica, a rigor, uma dominância absoluta da UA 12, sem integração dos contributos da UA 6&7. Por essa razão, o CL 2 não é considerado em seguida nas análises efeitos de medida funcional).

A adição de uma UA adicional (UA 12 ou UA 6&7) às apresentações isoladas de um fator (respetivamente, UA 6&7 ou UA12) resultou num aumento das classificações de intensidade e, no CL 2, de naturalidade. No CL 1, adicionar a UA 6&7 às apresentações isoladas da UA 12 produziu um abaixamento das classificações de naturalidade (gráfico não apresentado). A utilização do protótipo completo da expressão de alegria, com todas as UA ativadas, parece assim necessária para a expressão de intensidades elevadas mas, dependendo do *cluster* de participantes, pode ser prejudicial à naturalidade da expressão (CL 1).

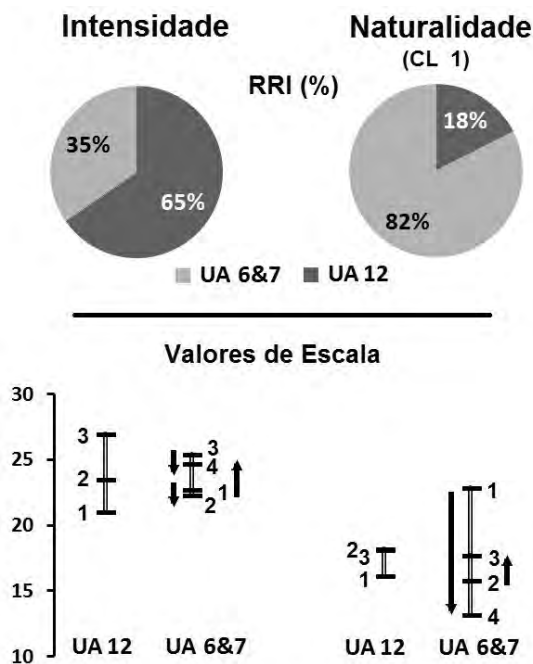
**Tabela 3** - Resultados das ANOVAs de medidas repetidas relativas às tarefas de julgamento da intensidade e naturalidade de expressões faciais de alegria (dados dos subdesenhos não incluídos nas análises).

ALEGRIA	GL Efeitos	GL Erro	F	P	$\eta^2_p$
<i>Intensidade</i>					
UA 6&7	3	69	11.67	< .001	.337
UA 12	2	46	62.86	< .001	.732
UA 6&7 × UA 12	6	138	.437	.853	.019
<i>Naturalidade (CL 1)</i>					
UA 6&7	3	39	19.07	< .001	.595
UA 12	2	26	3.59	.042	.216
UA 6&7 × UA 12	2.53	32.84	.606	.589	.045
<i>Naturalidade (CL 2)</i>					
UA 6&7	3	33	1.98	.136	.152
UA 12	1.21	13.33	31.16	< .001	.739
UA 6&7 × UA 12	6	66	.557	.763	.048

*Medida funcional.* Com base na verificação da regra aditiva, as médias marginais dos desenhos fatoriais foram utilizadas como estimativas dos valores de escala (representações psicológicas) dos níveis da UA 12 e da UA 6&7, e o índice RRI (%) foi calculado como indicado em 5.1.2.2.1. a título de medida global da importância relativa dos fatores.

Estes valores encontram-se representados graficamente na Figura 11. Os gráficos circulares no topo da figura exprimem a percentagem relativa de importância da UA 12 e da UA 6&7 na tarefa de intensidade (à esquerda) e no CL 1 da tarefa de naturalidade (à direita). Apesar de o RRI não ter sido calculado no CL 2, em virtude da ausência de efeitos da UA 6&7, a dominância exclusiva da UA 12 pode conceber-se como equivalendo a uma importância de 100%. Face à maior importância da UA 12 para os julgamentos de intensidade (65 %), a passagem para os julgamentos de naturalidade dá assim lugar a duas atitudes expressas pelos dois *clusters* de participantes. Uma inversão do balanço de importância, com uma predominância clara da UA 6&7 (82%) como fonte de informação da naturalidade, no *cluster* maioritário (CL 1), e uma acentuação do primado da UA 12, que se torna absoluto, no *cluster* minoritário (CL 2).

A diferença entre a importância relativa das UA 12 e UA 6&7, avaliada por testes t emparelhados sobre a distribuição dos RRI (%) calculados por participante, revelou-se significativa tanto para os julgamentos de intensidade,  $t(23) = 3.67, p = .001$  (bilateral) como para os julgamentos de naturalidade no CL 1,  $t(13) = 4.59, p = .001$ . O aumento da importância da UA 6&7 nos julgamentos de naturalidade (ou a diminuição correlativa da importância da UA 12) foi também estatisticamente significativo,  $t(36) = 6.586, p < .001$  (teste t para amostras independentes).



**Figura 11** – Medida funcional da emoção Alegria. Em cima: RRI médio (expresso em %) dos fatores para as classificações de intensidade (esquerda) e de naturalidade (direita: apenas para o CL 1). Em baixo: valores de escala dos níveis dos fatores. O sentido das setas assinala o sentido da operação dos níveis dos fatores (a ausência de setas corresponde a uma operação crescente ao longo de todo o fator).

Este incremento da importância da UA 6&7 acompanhou-se no entanto de uma alteração do sentido da sua contribuição, que passou de globalmente aditiva, nos julgamentos de intensidade, a subtrativa, nos julgamentos de naturalidade. Os valores de escala (porção inferior da figura) ilustram justamente o sentido da operação das UA em cada uma das tarefas, para além do perfil de espaçamento entre os seus níveis. Na tarefa de julgamento da intensidade emocional ambas as UA operam aditivamente (no caso da UA 6&7, com inversões locais entre os níveis 1-2 e 3-4). Considerando que os níveis 1 e 2 da UA 6&7 envolvem uma baixa intensidade da UA 6 (combinada, respetivamente, com uma baixa e uma alta intensidade da UA 7) e os níveis 3 e 4 uma alta intensidade da UA 6 (combinada com uma baixa e uma alta intensidade da UA 7) a operação deste fator pode assim no essencial atribuir-se à UA 6 (elevação da bochecha). Apesar de estatisticamente não significativas (ver abaixo), as inversões locais entre os níveis 1 e 2, por um lado, e 3 e 4, por outro sugerem uma tendência de operação subtrativa da UA 7 (aperto da pálpebra). Todos os níveis da UA 12 diferiram estatisticamente entre si (ANOVA de medidas repetidas,  $F(2,46) = 62.859, p < .001$ , seguida de comparações aos pares com correção de Bonferroni:  $p < .001$  em todas as comparações). Na UA 6&7, apenas o nível 3 se distinguiu significativamente dos níveis 1 ( $p = .001$ ) e 2 ( $p = .003$ ), mas não do nível 4 ( $p = 1.00$ ).

Na tarefa de julgamentos de naturalidade (CL 1), a operação da UA 12, substancialmente reduzida, manteve um sentido globalmente ascendente, mas com os valores de escala 2 e 3 praticamente sobrepostos (respetivamente 18.27 e 18.18). Esta compressão do funcionamento dos níveis mais elevados da UA 12 sugere um fenómeno de desconto das altas intensidades expressivas nos julgamentos de naturalidade, semelhante ao já documentado com expressões faciais de dor (Oliveira *et al.*, 2007; Solomon, Prkachin, & Farewell, 1997). Estatisticamente, o nível 2 da UA 12 diferiu do nível 1 ( $p = .026$ , com ajuste de Bonferroni), mas não do nível 3 ( $p = 1.00$ ). A UA 6&7 apresentou por sua vez uma operação globalmente subtrativa, com os níveis 1 e 4 associados, respetivamente, ao maior e menor valor de escala. Os espaçamentos 1-2 e 3-4 (associados à diferença entre baixas e altas intensidade da UA 7) foram agora superiores aos registados entre os níveis 1-3 e 2-4 (associados a diferenças entre baixas e altas intensidades da UA 6), indicando uma maior contribuição da UA 7 (aperto da pálpebra) para os julgamentos de naturalidade. Estatisticamente, o nível 1 distinguiu-se de todos os outros (maior  $p = .004$ , com ajuste de Bonferroni), e o nível 3 diferiu significativamente do nível 4 ( $p = .021$ ). A contribuição respetiva da UA 6 e da UA 7 para a operação conjunta da UA 6&7 foi assim distinta, e mesmo oposta, nas tarefas de intensidade e de naturalidade, com um predomínio da UA 6 (com efeitos crescentes) nos julgamentos de intensidade, e da UA 7 (com efeitos decrescentes) nos julgamentos de naturalidade.

*Sinopse.* O Quadro 1 resume o conjunto dos resultados discutidos para a alegria: (1) Inversão da ordem de importância da UA 12 e da UA 6&7 na transição dos julgamentos de intensidade (privilégio da UA 12) para a naturalidade (privilégio da UA 6&7 no CL 1) – e, na operação da UA 6&7, da ordem de importância da UA 6 e da UA 7. (2) Vantagem do protótipo completo (todas as UA ativadas) na expressão da intensidade emocional, mas não na naturalidade percebida da expressão (CL 1). (3) Inversão do sentido da operação da UA 6&7 na naturalidade, onde os efeitos se tornam subtrativos (CL 1). (4) Sugestão de “desconto” das altas intensidades da UA 12 (compressão do efeito do nível 3) nos julgamentos de naturalidade (CL 1).

**Quadro 1** - Quadro sinóptico da Alegria. “Int” = julgamentos intensidade. “Nat” = julgamentos de naturalidade. “+” = ascendente. “-” = descendente.

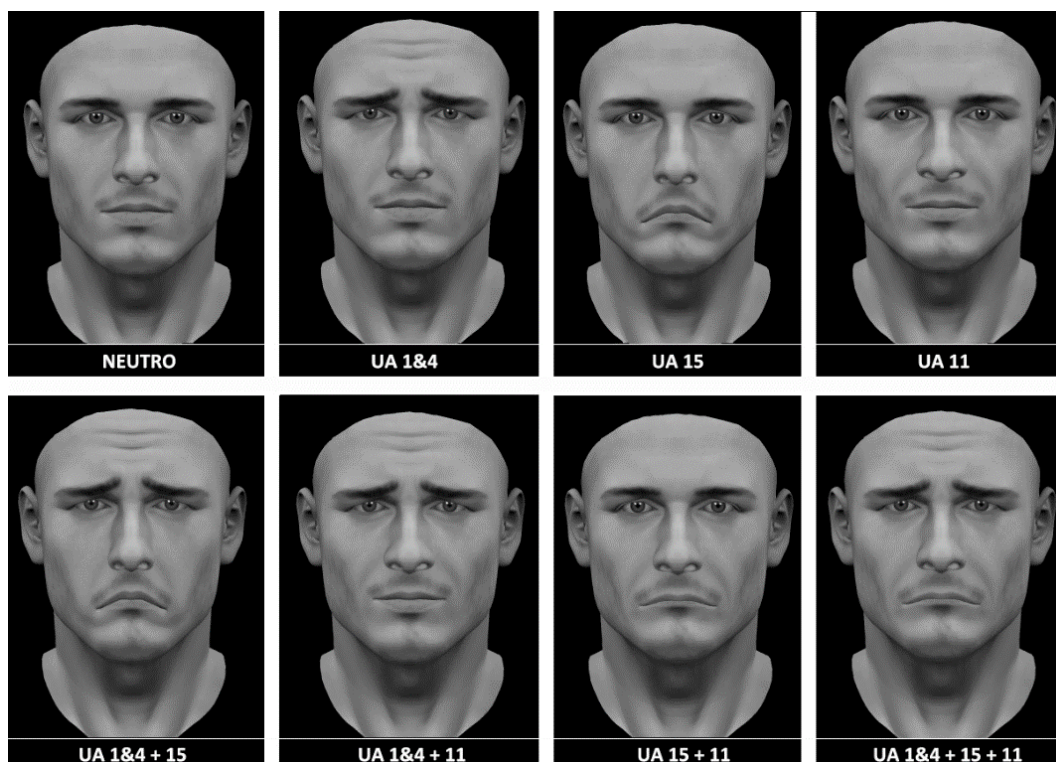
UA	Ordem de importância			Efeito do nº de UA			Sentido da operação		Desconto altas intensidades
	Nat	Nat	Int	Nat	Nat	Int	Nat	Nat	
Int	CL1	CL2		CL1	CL2		CL1	CL1	
12	1	2	1				+	+	<i>Sim</i>
6&7	2	1	---	+	-	+	+	-	----
UA 6	1	2							
UA 7	2	1							

### 5.1.3.2. Tristeza

Na linha superior da Figura 12 estão ilustradas, para além da face neutra, as três UA selecionadas para a tristeza, representadas no nível de intensidade D/E. As 3 primeiras faces da linha inferior ilustram a ativação de pares de UA nos níveis mais intensos e a face da direita a ativação conjunta de todas as UA na sua máxima intensidade.

*Álgebra cognitiva.* A Figura 13 apresenta os gráficos fatoriais obtidos para a emoção tristeza nas tarefas de julgamento de intensidade (coluna da esquerda: A, B, C) e de naturalidade (coluna da direita: D, E, F). Em cada gráfico, a linha a tracejado representa as apresentações isoladas dos níveis do fator em abcissa. As linhas contínuas com marcadores vazios representam os subdenhos de dois fatores, com exclusão da terceira

UA. As linhas contínuas com marcadores a cheio correspondem aos resultados obtidos no desenho principal. A UA não representada contribui neste caso, com a média dos seus níveis, para os valores em ordenada.



**Figura 12** – Ilustração no personagem masculino das UA selecionadas como fatores para a emoção Tristeza e suas combinações nos níveis mais intensos (D/E).

A inspeção visual revela, em todos os casos, tanto para os desenhos principais como para os padrões de conjunto, incluindo os subdesenhos, uma tendência marcada de paralelismo. Este resultado indica uma regra de integração aditiva entre todas as UA (paralelismo nos gráficos correspondentes ao desenho principal), excluindo a média de pesos iguais como um modelo alternativo (paralelismo entre as curvas dos subdesenhos e as curvas dos desenhos principais). O sentido da operação da UA 11 e da UA 15 inverte-se entre os dois tipos de tarefa, passando de aditivo nos julgamentos de intensidade a subtrativo nos julgamentos de naturalidade (ver setas, nos gráficos D, E, F). A UA 1&4, em abcissa, apresenta um declive positivo (efeitos crescentes) nos julgamentos de intensidade (gráficos A e B), e um declive próximo de zero nos julgamentos de naturalidade (gráficos D e E), sugerindo uma ausência de efeitos nas classificações.

As análises estatísticas suportaram o conjunto destas indicações. Os resultados das ANOVAS de medidas repetidas conduzidas para os desenhos principais, apresentados na Tabela 4, mostram uma ausência de interações de primeira ordem significativas,

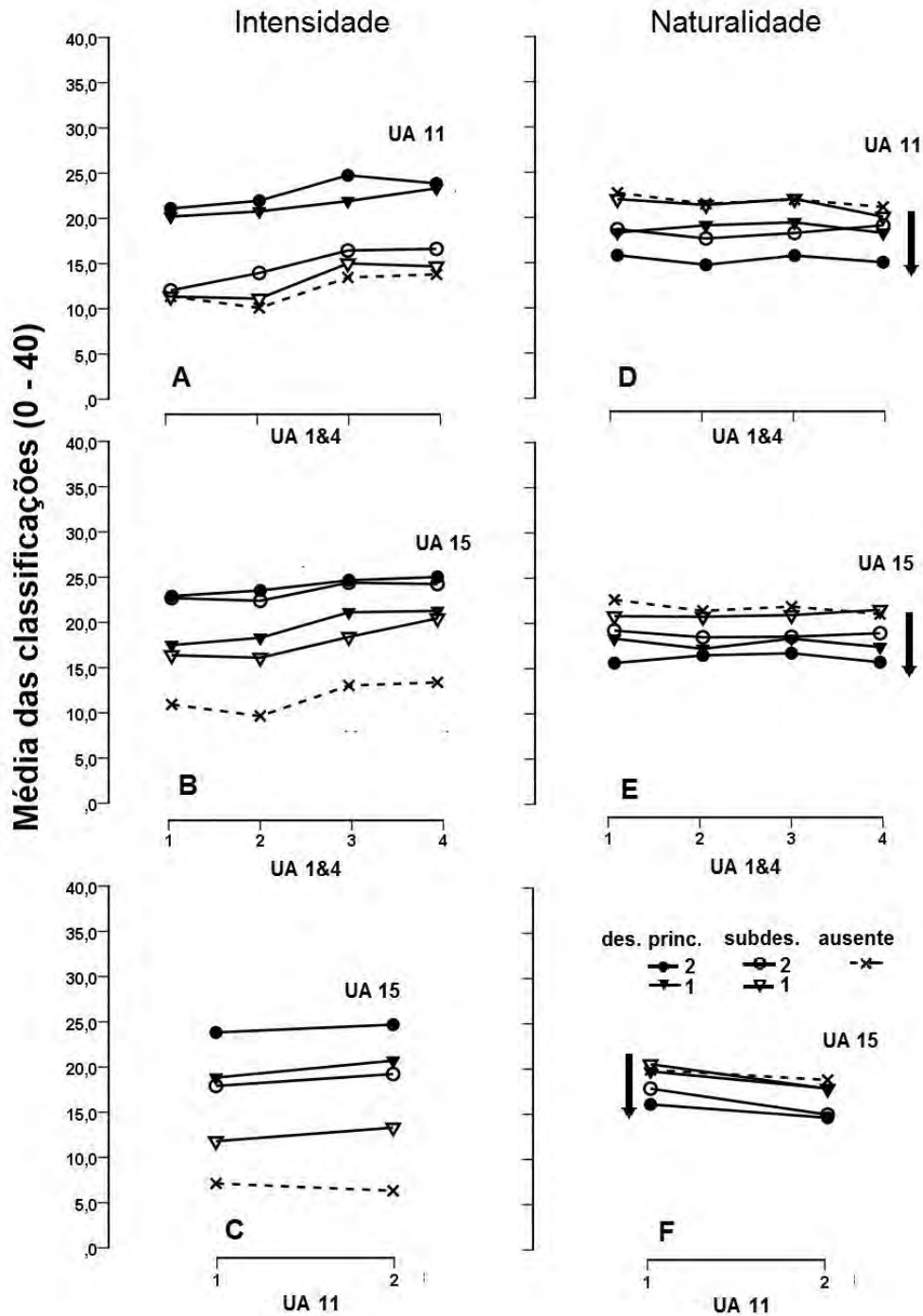
consistente com o paralelismo observado (para efeitos de simplificação das tabelas, a convenção geral seguida quanto às interações de segunda ordem, envolvendo os 3 fatores, foi a de as reportar apenas quando atingissem o limiar de significância estatística). Todas as UA apresentaram efeitos principais significativos na tarefa de avaliação de intensidade. De acordo com a sugestão de um declive nulo associado à UA 1&4, esta não apresentou um efeito principal significativo na tarefa de naturalidade ( $p = .284$ ).

A inclusão dos subdesenhos nas ANOVAS relativas a cada par de fatores apoiou igualmente a sugestão dominante de paralelismo entre as curvas dos subdesenhos e dos desenhos principais. Nenhum termo de interação significativo emergiu quer para os julgamentos de intensidade (menor  $p$  observado = .205, associado a um  $F(4,104) = 1.510$ ,  $\eta^2_p = .055$ , na ANOVA de medidas repetidas correspondente ao par UA 11  $\times$  UA 15) quer para os julgamentos de naturalidade (menor  $p = .531$ , associado a um  $F(4,128) = .794$ ,  $\eta^2_p = .024$ , observado também no par UA 11  $\times$  UA 15). O conjunto das análises gráficas e estatísticas estabeleceram assim consistentemente um modelo de integração aditivo (subtrativo) de todas as UA nos julgamentos de intensidade e da UA 11 e 15 nos julgamentos de naturalidade (onde a UA 1&4 não apresentou efeitos significativos).

**Tabela 4** - Resultados das ANOVAs de medidas repetidas relativas às tarefas de julgamento da intensidade e naturalidade de expressões faciais de tristeza (dados dos subdesenhos não incluídos nas análises).

TRISTEZA	<i>GL</i> <i>Efeitos</i>	<i>GL</i> <i>Erro</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	$\eta^2_p$
<i>Intensidade</i>					
UA 1&4	3	81	14.00	< .001	.342
UA 15	1	27	95.139	< .001	.779
UA 11	1	27	5.833	.023	.178
UA 1&4 $\times$ UA 15	3	81	1.485	.225	.052
UA 1&4 $\times$ UA 11	3	81	0.568	.060	.087
UA 15 $\times$ UA 11	1	27	1.823	.188	.063
<i>Naturalidade</i>					
UA 1&4	3	99	1.285	.284	.037
UA 15	1	33	23.776	< .001	.419
UA 11	1	33	20.530	< .001	.384
UA 1&4 $\times$ UA 15	3	99	1.095	.368	.031
UA 1&4 $\times$ UA 11	3	99	1.103	.352	.032
UA 15 $\times$ UA 11	1	33	.268	.608	.008





**Figura 13** – Gráficos fatoriais para a emoção Tristeza. Coluna da esquerda: médias das classificações de intensidade em ordenada. Coluna da direita: médias das classificações de naturalidade em ordenada. Linhas: gráficos correspondentes aos fatores apresentados dois a dois; de cima para baixo: UA 1&4 × UA 11, UA 1&4 × UA 15, UA 11 × UA 15. A linha tracejada corresponde à apresentação isolada do fator em abcissa (subdesenho de 1 fator). Os marcadores vazios identificam subdesenhos de dois fatores, com omissão da informação relativa ao terceiro fator. Os marcadores a cheio correspondem a médias obtidas no desenho principal (o terceiro fator, não representado, contribui para as médias). As setas indicam o sentido da operação dos níveis do fator em parâmetro das curvas nos gráficos de naturalidade.

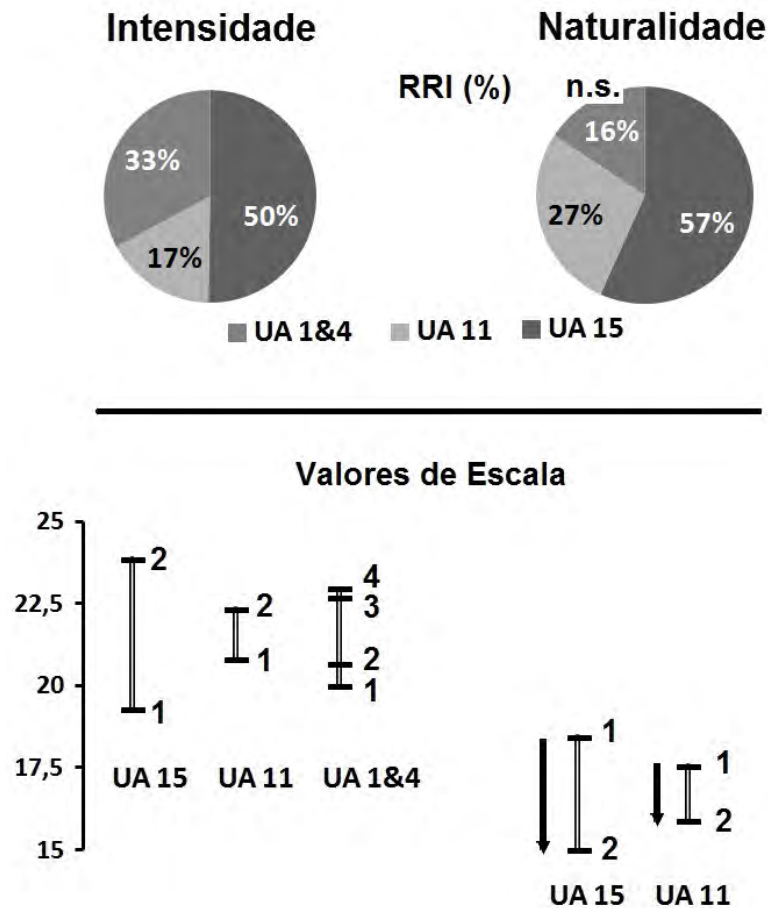
A adição de um novo fator (ativação de novas UA na passagem do subdesenho de um fator para o de dois fatores, e deste para o desenho principal) resultou sempre numa elevação das classificações de intensidade emocional. O fator UA 11 apresentou as contribuições mais reduzidas, como pode verificar-se pelos gráficos A (onde se acrescenta à UA 1&4 na ausência da UA 15: linhas com marcadores vazios, a comparar com a linha tracejada) e B (onde se acrescenta às UA 1&4 e UA 15: linhas com marcadores a cheio, a comparar com as linhas com marcadores vazios). Expressões prototípicas de tristeza, envolvendo a ativação conjunta das três UA consideradas, parecem assim necessárias para a expressão de intensidades elevadas.

Na tarefa de naturalidade, inversamente, a ativação adicional de novas UA contribuiu para a diminuição das classificações, com as linhas a tracejado (subdesenhos de um fator) a apresentarem tendencialmente os valores de naturalidade mais elevados. A tristeza parece assim beneficiar, no que se refere à naturalidade da expressão, da redução (no limite, a uma só) do número de unidades de ação ativadas. Nas apresentações de UA isoladas, a UA 1&4 apresentou os valores médios de naturalidade mais elevados, não se registando, contudo, diferenças estatisticamente significativas entre as três UA:  $F(1.195,38.233) = .696, p = .434$ .

*Medida funcional.* Com base nos resultados da álgebra cognitiva (verificação de um modelo aditivo) os valores de escala funcionais foram estimados pelas médias marginais dos desenhos fatoriais e os valores de RRI (%) calculados como indicado em 5.1.2.2.1. encontrando-se representados, respetivamente, nas porções inferior e superior da Figura 14. Para efeitos comparativos, o RRI % da UA 1&4 na tarefa de naturalidade foi também calculado, apesar da ausência de um efeito significativo deste fator.

Como pode observar-se nos gráficos circulares (RRI %), a UA 15 (abaixamento dos cantos dos lábios) apresentou a maior importância relativa tanto nos julgamentos de intensidade como de naturalidade, seguida da UA 1&4 na tarefa de intensidade e da UA 11 na tarefa de naturalidade. Estas duas últimas UA invertem assim a sua ordem de importância entre tarefas, com a UA 11 a tomar o primado nos julgamentos de naturalidade, onde a UA 1&4 não apresentou efeitos significativos. Duas ANOVAs de medidas repetidas unifatoriais (com as três UA como níveis do fator) conduzidas independentemente sobre os valores de RRI (%) obtidos na tarefa de intensidade, e de naturalidade produziram resultados significativos, respetivamente  $F(2,50) = 8.07, p = .001$ , e  $F(2,64) = 11.709, p < .001$ . Nas comparações aos pares subsequentes, com ajuste de Bonferroni, o RRI da UA 15 distinguiu-se significativamente do RRI da UA 11 na tarefa de intensidade ( $p = .004$ ), e dos RRI associados às UA 11 ( $p = .015$ ) e UA 1&4 ( $p = .001$ ) na tarefa de naturalidade. A redução da importância relativa da UA 1&4 na passagem para a tarefa de naturalidade foi estatisticamente significativa,  $t(57) = 2.652, p = .01$ , o mesmo sucedendo com o acréscimo de importância da UA

11,  $t(57) = 2.289, p = .026$ . Os RRI associados à UA 15 não diferiram estatisticamente entre as tarefas ( $p = .714$ ).



**Figura 14** – Medida funcional da Tristeza. Em cima: RRI médio dos fatores para as classificações de intensidade (esquerda) e de naturalidade (direita). Fatores não associados a efeitos significativos (n.s.) são também apresentados para efeitos de comparação (UA 1&4 no caso da naturalidade). Em baixo: valores de escala dos níveis dos fatores. As setas assinalam uma operação decrescente dos fatores.

O significado a atribuir às diferenças no perfil de importância das UA não pode ser dissociado do sentido de funcionamento dos fatores, ilustrado pelos valores de escala na porção inferior da Figura 14. Todas as UA operaram de forma crescente na tarefa de intensidade e de forma decrescente na tarefa de naturalidade (por não estarem associados a diferenças significativas, os valores de escala da UA 1&4 não se encontram representados neste último caso). Incrementos da UA 15 são assim, simultaneamente, os mais importantes tanto para o aumento da intensidade percebida como para a diminuição da impressão de naturalidade, sugerindo uma relação inversa entre as duas dimensões de julgamento (aumentos de intensidade associam-se a decréscimos

da naturalidade). Incrementos da UA 1&4 são relevantes unicamente para o aumento da intensidade expressiva. Incrementos da UA 11 são sobretudo importantes para a diminuição da naturalidade percebida das expressões.

O padrão de espaçamentos entre os níveis da UA 1&4 na tarefa de intensidade revelam um contraste entre os níveis 1 e 2, por um lado (baixa intensidade da UA 1, combinada com uma baixa e uma alta intensidade da UA 4, respetivamente), e os níveis 3 e 4 (alta intensidade da UA 1 combinada com uma baixa e uma alta intensidade da UA 4). Esta análise visual foi suportada por comparações aos pares com ajuste de Bonferroni, revelando diferenças significativas entre os níveis 1 e 3 ( $p < .001$ ), 1 e 4 ( $p < .001$ ), 2 e 3 ( $p = .032$ ) e 2 e 4 ( $p = .006$ ), e não significativas entre os níveis 1 e 2 ( $p = 1.00$ ) e 3 e 4 ( $p = 1.00$ ). O aumento da intensidade emocional percebida em função de incrementos da UA 1&4 pode assim atribuir-se fundamentalmente à ação da UA 1 (elevação do canto interior das sobrancelhas: *inner brow raiser*) e só residualmente à operação da UA 4 (abaixamento das sobrancelhas: *brow lowerer*).

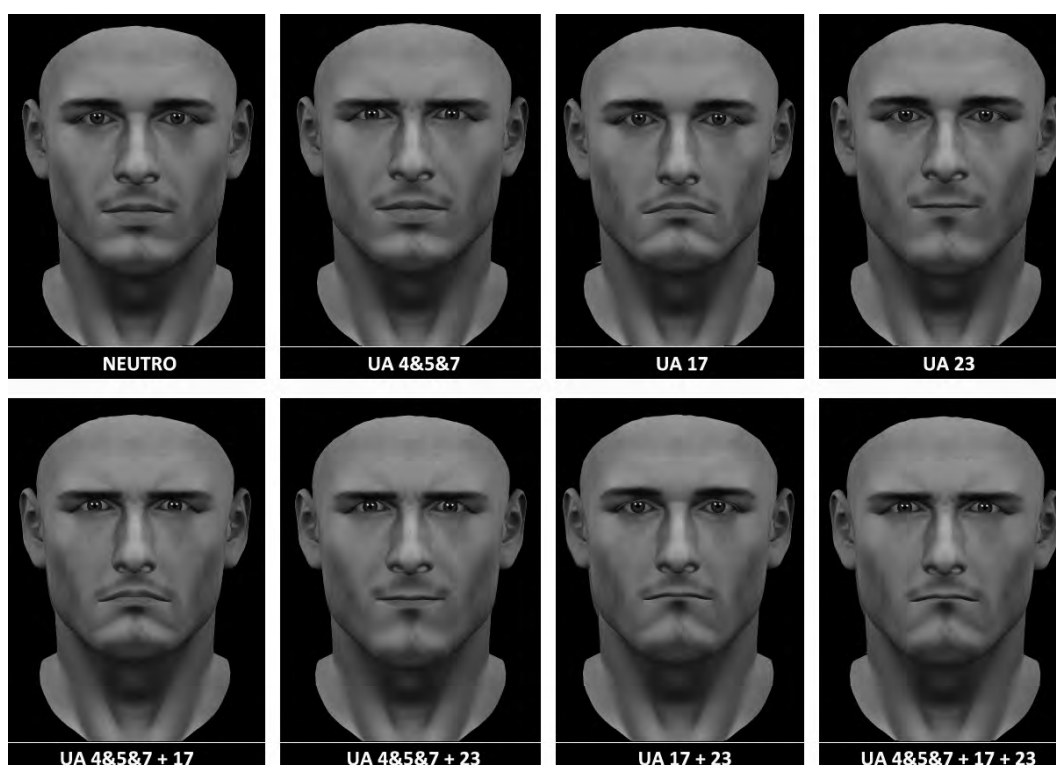
*Sinopse.* O Quadro 2 sumariza os resultados discutidos para a tristeza: (1) Contribuição predominante (maior importância) da UA 15 tanto para os julgamentos de intensidade como para os de naturalidade (mas com efeitos opostos, crescentes e decrescentes). (2) Inversão da ordem de importância da UA 11 e da UA 1&4 entre tarefas (predomínio da UA 11 na naturalidade). (3) Contribuição predominante da UA 1 para a operação da UA 1&4 nos julgamentos de intensidade. (4) Vantagem do protótipo completo (ativação de todas as UA) na expressão da intensidade, desvantagem do ponto de vista da naturalidade percebida. (5) Inversão do sentido da operação dos fatores UA 15 e UA 11 na tarefa de naturalidade, onde apresentam efeitos subtrativos.

**Quadro 2-** Quadro sinóptico da Tristeza. “Int” = julgamentos intensidade. “Nat” = julgamentos de naturalidade. “+” = ascendente. “-” = descendente.

UA Int	Ordem de importância		Efeito do nº de UA		Sentido da operação		Desconto altas intensidades
	Nat	Int	Nat	Int	Nat	Nat	
15	1	1			+	-	----
11	3	2	+	-	+	-	----
1&4	2	3			+	-	----
UA 1	1	----					
UA 4	2	----					

### 5.1.3.3. Cólera

Da esquerda para a direita, a Figura 15 ilustra na linha superior, para o personagem masculino, a face neutra e as três UA manipuladas nas expressões de cólera, representadas no seu nível máximo (D/E). As 3 primeiras faces da linha inferior ilustram a ativação de pares de UA nos níveis mais intensos e a face da direita a ativação conjunta de todas as UA na sua máxima intensidade.



**Figura 15** – Ilustração no personagem masculino das UA selecionadas como fatores para a emoção Cólera e suas combinações nos níveis de intensidade mais elevados (D/E).

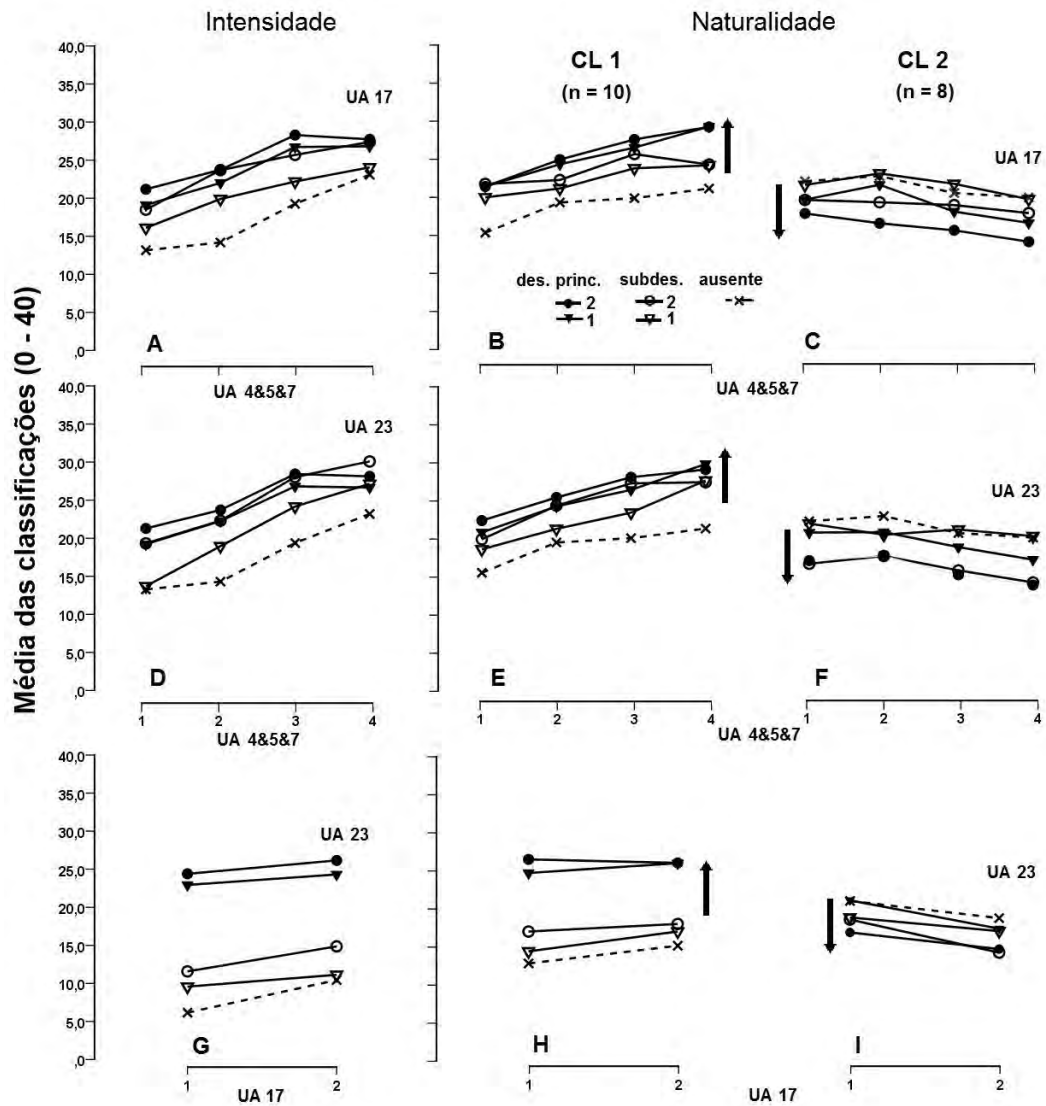
*Álgebra cognitiva.* Os gráficos da Figura 16 ilustram os padrões fatoriais obtidos para as avaliações de intensidade (coluna da esquerda) e de naturalidade (duas colunas à direita) das expressões de cólera. As colunas central e da direita correspondem a dois subgrupos de participantes sugeridos pela análise de *clusters* sobre as matrizes de resultados estandardizados da naturalidade (ver secção 5.1.2.1.3). As linhas tracejadas correspondem a apresentações isoladas dos níveis do fator em abcissa, as linhas contínuas com marcadores vazios a subdenhos de dois fatores, e as linhas contínuas com marcadores a cheio aos resultados médios obtidos no desenho principal.

Apesar de alguma irregularidade dos traçados, a sugestão geral é de quase paralelismo nos desenhos principais e de uma tendência para o paralelismo na relação entre

as curvas dos subdesenhos e do desenho principal. As duas principais diferenças entre os gráficos associados ao CL 1 e ao CL 2 na naturalidade dizem respeito, por um lado, à superioridade das classificações médias no CL 1, por outro, à inversão do sentido de funcionamento dos fatores, que no CL 2 têm efeitos decrescentes na naturalidade percebida das expressões. A quase coincidência das linhas do desenho principal nos gráficos B, E, H, aponta para a ausência de efeitos das UA 23 e 17 no CL 1 de naturalidade.

As ANOVAs de medidas repetidas relativas ao desenho principal, cujos resultados se podem consultar na Tabela 5, convergiram com as indicações do exame visual. Nenhuma interação significativa emergiu quer para a tarefa de intensidade quer em qualquer dos *clusters* na tarefa de naturalidade, apoiando o paralelismo gráfico. Todos os fatores (UA) apresentaram efeitos principais significativos na tarefa de intensidade e no CL 2 da naturalidade, mas apenas a UA 4&5&7 esteve associada a um efeito significativo no CL 1, concordando com a sugestão gráfica de uma ausência de efeitos da UA 17 e da UA 23. Na medida em que apenas um dos três fatores se encontra ativo no CL 1 (verificando-se assim não uma integração das UA, mas a dominância exclusiva de uma delas), o CL 1 não foi considerado abaixo para efeitos de medida funcional.

A tendência notada de paralelismo entre as linhas correspondentes aos diferentes níveis do desenho experimental (subdesenhos de um fator, de dois fatores e desenho principal) foi também no essencial apoiada por ANOVAs conduzidas para cada par de fatores com inclusão dos dados dos subdesenhos. Apenas numa das análises, correspondente à tarefa de intensidade no par UA 4&5&7 × UA 23, se registou uma interação significativa,  $F(12,216) = 2.477, p = .005$   $\eta^2_p = .121$ , dependente do comportamento particular do nível 4 da UA 4&5&7 no desenho principal (onde se confunde com os valores do nível 3; ver gráfico D, linhas com marcadores a cheio). Nenhum termo de interação significativo emergiu nas restantes ANOVAs: Intensidade: menor  $p = .101$ , associado a um  $F(12,216) = 1.574, \eta^2_p = .080$ , observado no par UA 4&5&7 × UA 17; CL 1: menor  $p$  observado = .253, associado a um  $F(4,36) = 1.408, \eta^2_p = .135$  (par UA 17 × UA 23); CL 2: menor  $p$  observado = .597, associado a um  $F(4,28) = .702, \eta^2_p = .091$  (par UA 17 × UA 23). Estes resultados suportam um modelo de integração aditivo-subtrativo, afastando como um modelo alternativo a regra de média com pesos iguais.



**Figura 16** – Gráficos fatoriais para a emoção Cólera. Coluna da esquerda: gráficos de intensidade (médias das classificações de intensidade em ordenada). Colunas do centro e da direita: gráficos de naturalidade correspondentes aos subgrupos CL 1 (maioritário) e CL 2 obtidos por análise de *clusters* das classificações de naturalidade (em ordenada). Linhas: gráficos correspondendo aos fatores apresentados dois a dois; de cima para baixo: UA 4&5&7 × UA 17, UA 4&5&7 × UA 23, UA 17 × UA 23. A linha tracejada corresponde à apresentação isolada do fator em abcissa (subdesenho de 1 fator). Os marcadores vazios identificam subdesenhos de dois fatores. Os marcadores a cheio correspondem a médias obtidas no desenho principal. As setas indicam o sentido da operação dos níveis do fator em parâmetro das curvas nos gráficos de naturalidade.

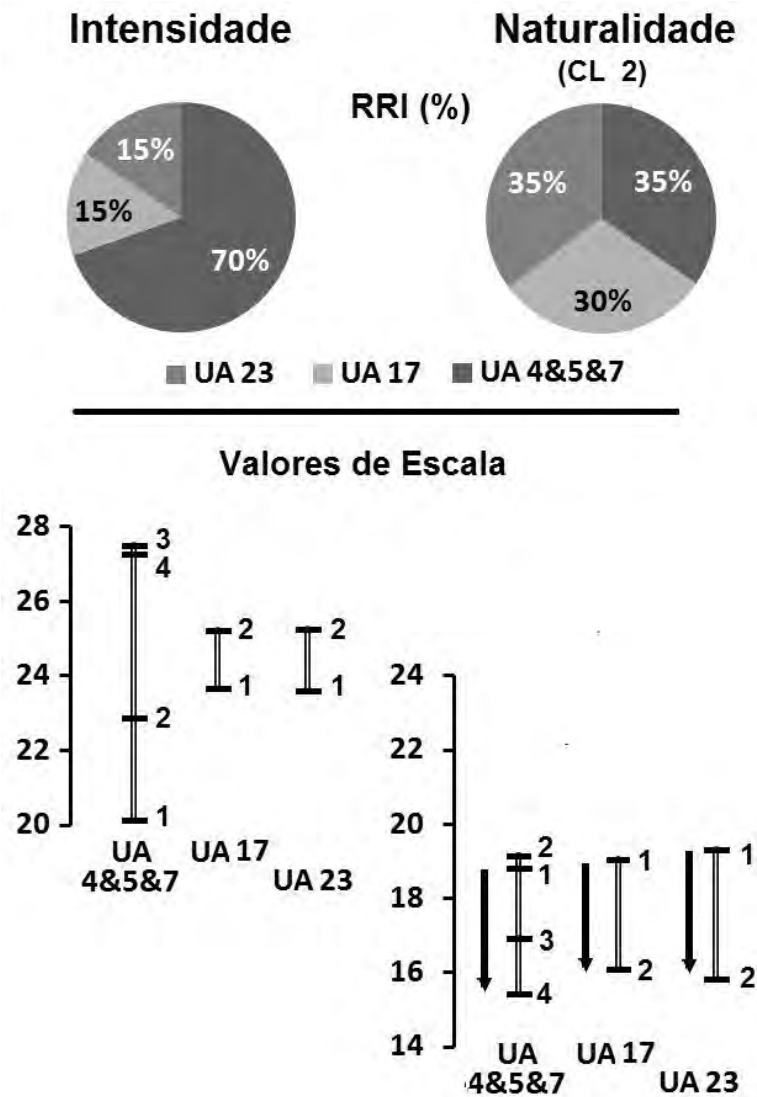
**Tabela 5** - Resultados das ANOVAs de medidas repetidas relativas às tarefas de julgamento da intensidade e naturalidade de expressões faciais de cólera (dados dos subdesenhos não incluídos nas análises).

CÓLERA	<i>GL</i> <i>Efeitos</i>	<i>GL</i> <i>Erro</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	$\eta^2_p$
<i>Intensidade</i>					
UA 4&5&7	1.969	35.443	22.020	< .001	.550
UA 17	1	18	10.176	.005	.361
UA 23	1	18	5.163	.036	.223
UA 4&5&7 × UA 17	3	54	.160	.923	.009
UA 4&5&7 × UA 23	3	54	.113	.952	.006
UA 17 × UA 23	1	18	.384	.543	.028
<i>Naturalidade (CL 1)</i>					
UA 4&5&7	1.52	13.68	16.315	< .001	.644
UA 17	1	9	.869	.376	.088
UA 23	1	9	3.913	.079	.303
UA 4&5&7 × UA 17	3	27	.319	.812	.034
UA 4&5&7 × UA 23	3	27	1.038	.392	.103
UA 17 × UA 23	1	9	3.643	.089	.288
<i>Naturalidade (CL 2)</i>					
UA 4&5&7	3	21	3.594	.031	.339
UA 17	1	7	22.893	.002	.766
UA 23	1	7	16.525	.005	.702
UA 4&5&7 × UA 17	3	21	1.276	.308	.154
UA 4&5&7 × UA 23	3	21	0.032	.992	.005
UA 17 × UA 23	1	7	3.792	.093	.351

O aumento do número de UA ativadas resultou sempre num aumento das classificações de intensidade e das classificações de naturalidade no CL 1. No CL 2, contudo, a adição de novas UA resultou geralmente na diminuição das classificações de naturalidade (gráficos C, F e I). A utilização de protótipos completos, com ativação de todas as UA, favorece assim o incremento da intensidade emocional percebida e, para um subgrupo maioritário de sujeitos, o incremento da naturalidade da expressão de cólera. Contudo, para um outro subgrupo, a expressão de cólera perde naturalidade com o aumento do número de UA ativadas.



*Medida funcional.* A Figura 17 apresenta, para a tarefa de intensidade e para o CL 2 na tarefa de naturalidade os RRI % e os valores de escala calculados com base no modelo e integração aditivo. Dado que nesta última tarefa apenas a UA 4&5&7 registou efeitos principais significativos no CL 1 (ilustrando assim uma predominância quase completa deste fator sobre os restantes) só os resultados para o CL 2 são apresentados. No entanto, para efeitos unicamente comparativos, a dominância exclusiva da UA 4&5&7 no CL 1 pode conceber-se como uma importância relativa de 100%.



**Figura 17** – Medida funcional da Cólera. Em cima: RRI % médio dos fatores para as classificações de intensidade (esquerda) e de naturalidade (direita: apenas para o CL 2). Em baixo: valores de escala dos níveis dos fatores. As setas assinalam uma operação descendente dos fatores na naturalidade.

A UA 4&5&7 teve a contribuição mais importante para os julgamentos de intensidade (70 %), com as UA 17 e UA 23 a apresentarem uma importância idêntica e substancialmente mais reduzida (15%). Estas diferenças de importância revelaram-se significativas numa ANOVA de medidas repetidas com os RRI das três UA como níveis de um único fator,  $F(1.346, 24.232) = 9.823, p = .002$ . Comparações aos pares subsequentes, com ajuste de Bonferroni, registaram diferenças significativas entre a UA 4&5&7, por um lado, e a UA 17 ( $p = .001$ ) e a UA 23 ( $p = .023$ ) por outro.

No CL 2, diferentemente, todas as UA apresentaram valores de RRI similares, com a importância relativa da UA 4&5&7 a cair para um valor idêntico ao da UA 23 (35%), e apenas levemente superior ao da UA 17 (30%). Estatisticamente, não se registaram diferenças entre as diferentes UA,  $F(2.14) = .076, p = .927$ . Considerando a operação subtrativa de todos os fatores no CL 2, esta alteração do perfil das importâncias aponta para uma relação inversa entre intensidade emocional e naturalidade da expressão, mediada de forma partilhada por todas as unidades de ação facial. Em contraste, a contribuição exclusiva da UA 4&5&7 para os julgamentos de naturalidade no CL 1, com efeitos aditivos na naturalidade percebida, sugere uma relação direta entre intensidade e naturalidade, especificamente mediada pela UA 4&5&7, neste subgrupo (maioritário) de participantes.

Os valores de escala representados na parte inferior da figura ilustram, para além da inversão do sentido de operação dos fatores no CL 2, uma alteração do padrão de espaçamento entre os níveis da UA 4&5&7. Enquanto na tarefa de intensidade o intervalo 1-2 é marcadamente superior ao intervalo 3-4, na tarefa de naturalidade (CL 2) sucede o contrário. A análise estatística (ANOVA unifatorial seguida de comparações aos pares) confirmou esta observação no caso da intensidade, revelando diferenças significativas entre todos os níveis (maior  $p$  observado = .032) exceto o par 3-4 ( $p = 1.00$ ). No caso da naturalidade (CL 2), apesar de um resultado global significativo,  $F(3,21) = 3.594, p = .031$ , nenhuma das comparações aos pares atingiu o critério de significância (o que pode atribuir-se ao reduzido  $n = 8$ ). Atendendo ao modo de construção dos níveis da UA 4&5&7, por combinação de uma baixa (presente nos níveis 1 e 2) e uma alta (presente nos níveis 3 e 4) intensidade da UA 4 (abaixamento das sobrancelhas) com uma baixa (presente nos níveis 1 e 3) e uma alta (presente nos níveis 2 e 4) intensidade da unidade agregada 5&7 (simultaneamente maior abertura dos olhos e aperto palpebral), esta última mostra assim não produzir efeitos na elevação da intensidade quando combinada com um valor elevado da UA 4 (níveis 3 e 4). No CL 2, pelo contrário, apresenta um efeito aumentado de redução da naturalidade quando combinado com a alta intensidade da UA 4, e um efeito diminuto na presença da baixa intensidade da UA 4 (níveis 1 e 2). Este resultado sugere uma estratégia de desconto da ação da UA 5&7 na avaliação de expressões de cólera mais intensas, induzida por uma redução acentuada da naturalidade percebida.

*Sinopse.* No Quadro 3 resumem-se os principais resultados obtidos para a cólera.

**Quadro 3** - Quadro sinóptico para a Cólera. “Int” = julgamentos intensidade. “Nat” = julgamentos de naturalidade. “+” = ascendente. “-” = descendente; “*ex*” = *ex aequo*

UA	Ordem de importância			Efeito do nº de UA			Sentido da operação			Desconto altas int.
	Nat CL2	Nat CL1	Int	Nat CL2	Nat CL1	Int	Nat CL2	Nat CL1	Int	
Int 17	2 <i>ex</i>	2	----				+	-	----	----
23	2 <i>ex</i>	1 <i>ex</i>	----	+	-	+	+	-	----	----
4&5&7	1	1 <i>ex</i>	1				+	-	+	<i>Sim</i>
UA 4	1	----								
UA 5&7	2	----								<i>Sim</i>

(1) Contribuição predominante da UA 4&5&7 para os julgamentos de intensidade e para os julgamentos de naturalidade no CL 1. (2) Contribuição predominante da UA 4 para a operação da unidade agregada 4&5&7 nos julgamentos de intensidade. (3) Vantagem do protótipo completo (maior número de UA) na expressão da intensidade emocional e da naturalidade no CL 1, prejuízo causado à naturalidade percebida no CL 2. (4) Inversão do sentido da operação de todos os fatores na tarefa de naturalidade para o CL 2, onde apresentam efeitos subtrativos. (5) Desconto nas altas intensidades da UA 4&5&7, devido à compressão do efeito da componente 5&7 quando combinada com uma alta intensidade da UA 4.

#### 5.1.3.4. *Surpresa*

A linha superior da Figura 18 ilustra, para o personagem masculino, a face neutra e as três UA selecionadas para a expressão da surpresa no seu nível mais intenso (D/E). Na linha inferior estão representadas, também dos níveis mais intensos, as combinações de UA duas a duas (primeiras três faces a contar da esquerda) e a ativação conjunta de todas as UA (face mais à direita). A descrição do desenho experimental (fatores e níveis) pode consultar-se na Tabela 2, secção 5.1.1.3. (Desenho Experimental e Procedimento).



**Figura 18** – Ilustração no personagem masculino das UA selecionadas para a emoção Surpresa e suas combinações nos níveis de intensidade mais elevados (D/E).

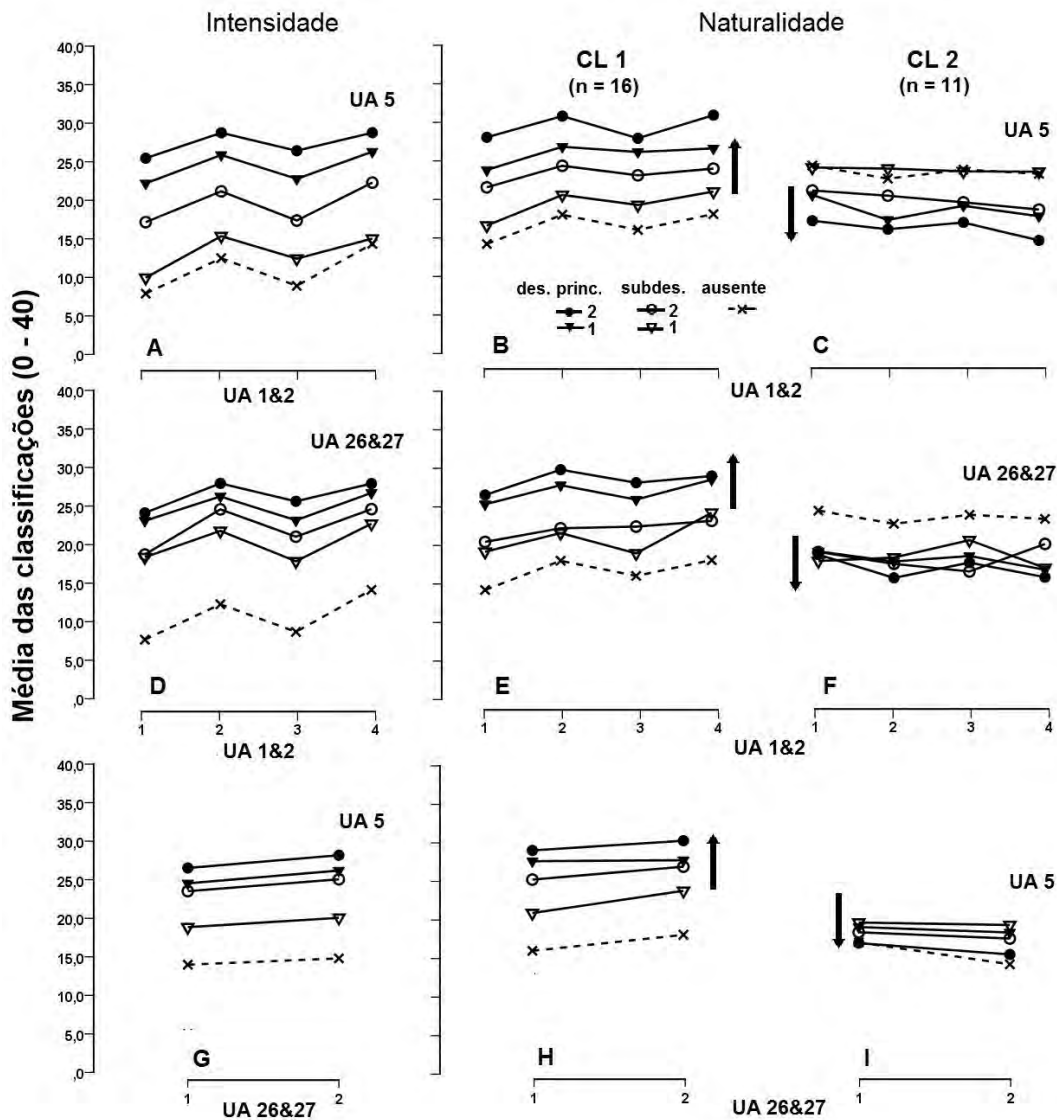
*Álgebra cognitiva.* A Figura 19 apresenta os gráficos fatoriais obtidos nas tarefas de julgamento da intensidade (coluna da direita) e de naturalidade (colunas central e da esquerda) das expressões de surpresa. As duas colunas de gráficos para a naturalidade correspondem a dois subgrupos de participantes, CL 1 e CL 2, identificados com base em análises de *clusters* (procedimento descrito na secção 5.1.2.1.3). As linhas tracejadas representam a operação isolada do fator em abcissa (subdesenhos de 1 fator), as linhas contínuas com marcadores vazios os subdesenhos de dois fatores, e as linhas contínuas com marcadores a cheio as classificações médias obtidas no desenho principal.

A indicação predominante em todos os gráficos, com exceção porventura do gráfico F (UA 1&2  $\times$  UA 26&27 no CL 2), é de quase paralelismo tanto entre as curvas para o desenho principal como entre o conjunto das curvas dos subdesenhos e do desenho principal, favorecendo assim um modelo de integração aditivo (aditivo-subtrativo) entre as UA. Os gráficos associados ao CL 1 e ao CL 2 na naturalidade diferem (à semelhança do ocorrido na cólera) por duas características principais: valores médios de naturalidade mais elevados no CL 1 (de uma ordem semelhante à das classificações intensidade), e inversão da operação dos fatores, que passam a apresentar efeitos decrescentes no CL 2. A quase completa sobreposição das linhas tanto

do desenho principal como do subdesenho de dois fatores no gráfico F aponta para uma ausência de efeitos da UA 26&27 no CL 2.

As análises estatísticas produziram resultados consistentes com as indicações da inspeção visual. Como pode ver-se na Tabela 6, que apresenta os resultados das ANOVAs conduzidas para os desenhos principais, não se registaram interações significativas entre os fatores, o que constitui a assinatura estatística do paralelismo. Todos os fatores apresentaram efeitos principais significativos em ambas as tarefas, com exceção da UA 26&27 no CL 2 ( $p = .105$ ). O paralelismo aparente entre as curvas dos subdesenhos e dos desenhos principais foi igualmente apoiado pelos resultados das ANOVAs conduzidas, para cada par de fatores, com inclusão dos dados dos subdesenhos. Tanto na tarefa de intensidade como em qualquer dos *clusters* (CL 1 e CL 2) na tarefa de naturalidade, não foram documentadas interações significativas. Intensidade: menor  $p = .295$ , associado a um  $F(6.437, 115.865) = 1.228$ ,  $\eta^2_p = .064$ , registado no par UA 1&2  $\times$  UA 26&27. CL1: menor  $p = .117$ ,  $F(4, 60) = 1.933$ ,  $\eta^2_p = .114$ , observado no par UA 26&27  $\times$  UA 5; CL 2: menor  $p = .175$ ,  $F(12, 120) = 1.400$ ,  $\eta^2_p = .1123$ , observado no par UA 1&2  $\times$  UA 26&27. No conjunto, tanto o exame visual dos gráficos como as estatísticas associadas suportam consistentemente um modelo aditivo-subtrativo de integração para as UA da surpresa.

Tanto nas avaliações de intensidade (gráficos A, D, G) como nas avaliações de naturalidade do CL 1 (gráficos B, E, H), o aumento do número de UA ativadas contribuiu para um aumento das classificações. A ativação conjunta de todas as UA (protótipo completo) parece assim necessária à expressão de intensidades elevadas da surpresa, e ainda, para um subgrupo maioritário de participantes, à produção de expressões de surpresa naturais. No CL 2 (gráficos C, F, I) a tendência geral foi contrária, com o aumento do número de UA a resultar quase sempre num decréscimo da naturalidade percebida (sendo o protótipo completo a expressão menos natural). A apresentação isolada da UA 26&27 (linha a tracejado no gráfico I) constitui a única exceção, apresentando valores de naturalidade inferiores aos que resultam da sua combinação com os níveis da UA 5 (marcadores vazios) e mesmo com as duas restantes UA (marcadores a cheio).



**Figura 19** – Gráficos fatoriais para a emoção Surpresa. Coluna da esquerda: gráficos de intensidade (médias das classificações de intensidade em ordenada). Colunas do centro e da direita: gráficos de naturalidade, correspondentes aos subgrupos CL 1 (e CL 2) obtidos por análise de *clusters* (classificações de naturalidade em ordenada). Linhas: gráficos correspondentes aos diferentes pares de fatores; de cima para baixo: UA 1&2 × UA 5, UA 1&2 × UA 26&27, UA 26&27 × UA 5. A linha a tracejado corresponde à apresentação isolada do fator em abcissa. Os marcadores vazios identificam subdesenhos de dois fatores. Os marcadores a cheio correspondem a médias obtidas no desenho principal. As setas indicam o sentido da operação do fator em parâmetro das curvas nos gráficos de naturalidade.

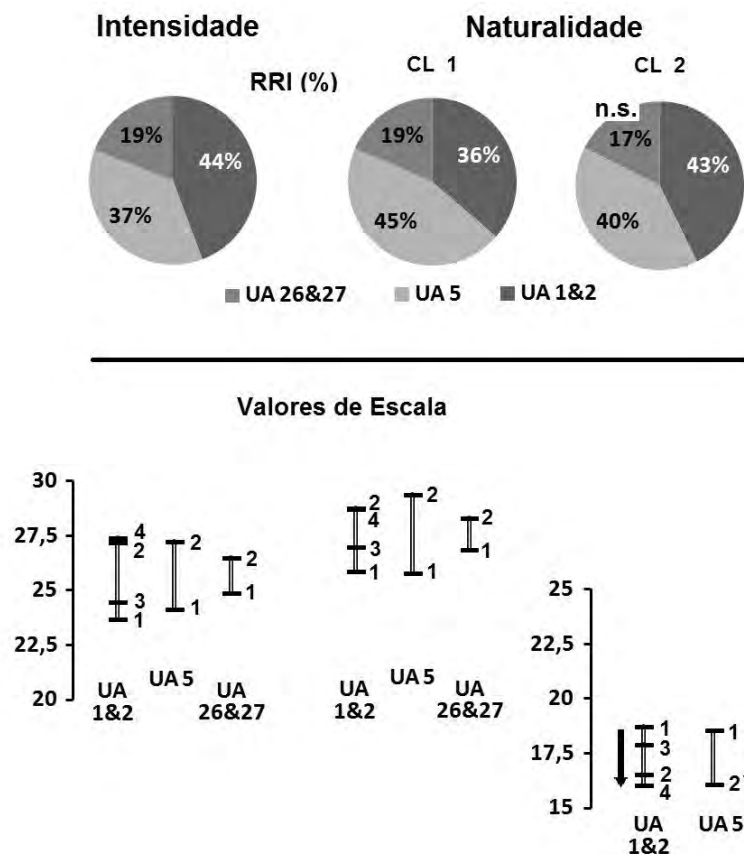
**Tabela 6** - Resultados das ANOVAs de medidas repetidas relativas às tarefas de julgamento da intensidade e naturalidade de expressões faciais de Surpresa (dados dos subdesenhos não incluídos nas análises).

SURPRESA	GL Efeitos	GL Erro	F	P	$\eta^2_p$
<i>Intensidade</i>					
UA 1&2	3	54	13.866	< .001	.435
UA 5	1	18	32.933	< .001	.647
UA 26&27	1	18	11.005	.004	.379
UA 1&2 × UA 5	3	54	.523	.662	.029
UA 1&2 × UA 26&27	3	54	.684	.566	.037
UA 5 × UA 26&27	1	18	.042	.841	.002
<i>Naturalidade (CL 1)</i>					
UA 1&2	1.935	29.023	9.987	.001	.400
UA 5	1	15	44.002	< .001	.746
UA 26&27	1	15	12.515	.003	.455
UA 1&2 × UA 5	2.061	30.911	2.816	.074	.158
UA 1&2 × UA 26&27	3	45	.696	.560	.044
UA 5 × UA 26&27	1	15	.296	.594	.019
<i>Naturalidade (CL 2)</i>					
UA 1&2	1.888	18.885	3.536	.026	.261
UA 5	1	10	12.758	.005	.561
UA 26&27	1	10	3.162	.105	.240
UA 1&2 × UA 5	3	30	.822	.492	.076
UA 1&2 × UA 26&27	3	30	.330	.803	.032
UA 5 × UA 26&27	1	10	.536	.481	.051

*Medida funcional.* Na Figura 20 encontram-se representados os valores de RRI % e os valores de escala calculados com base no modelo de integração aditivo. Apesar de não ter registado efeitos significativos, o valor de RRI da UA 26&27 no CL 2 foi também calculado, para efeitos comparativos.

O traço mais aparente revelado pelos gráficos circulares apesar do ligeiro acréscimo do RRI da UA 5 na tarefa de naturalidade (em particular no CL 1) é a semelhança

do perfil das importâncias relativas nos três casos. ANOVAs conduzidas para cada UA com intensidade, CL 1 e CL 2 como níveis de um único fator (entre-sujeitos) não documentaram diferenças significativas através dos grupos (menor  $p = .149$ ,  $F(2,43) = 1.989$ , observado para a UA 1&2). No interior de cada grupo de participantes, por sua vez, os RRI da UA 5 e da UA 1&2 não diferiram nunca entre si (ANOVAs de medidas repetidas seguidas de comparações aos pares com ajuste de Bonferroni:  $p = 1.000$  em todos os casos). Na tarefa de intensidade e no CL 2 a maior importância da UA 1&2 relativamente à UA 26&27 atingiu a significância estatística ( $p = .029$  e  $p = .047$ , respetivamente). Embora associada a valores marginalmente significativos nos restantes casos ( $\leq .062$ ), a maior importância da UA 5 relativamente à UA 26&27 apenas teve expressão estatística no CL 1. Os resultados indicam assim que as UA com maior importância para os julgamentos de intensidade (UA 1&2 e UA 5) são também as que mais contribuem para as avaliações de naturalidade, independentemente da operação aditiva (CL 1) ou subtrativa (CL 2) dos fatores.



**Figura 20** – Medida funcional da Surpresa. Em cima: RRI % médio dos fatores para as classificações de intensidade (esquerda) e de naturalidade (ao centro e à direita, respetivamente CL 1 e CL 2). Fatores não associados a efeitos significativos (n.s.) são também apresentados para efeitos de comparação (UA 26&27 no CL 2). Em baixo: valores de escala dos níveis dos fatores. As setas assinalam uma operação descendente dos fatores.



Os valores funcionais de escala representados na porção inferior da figura documentam, para além do sentido da operação dos fatores (ver setas), o padrão de espaçamentos entre os seus níveis. O espaçamento dos quatro níveis da UA 1&2 apresenta uma estrutura semelhante em todas os casos (intensidade, CL 1 e CL 2), com os mais pequenos intervalos localizados entre os níveis 1-3, por um lado, e os níveis 2-4, por outro. Adicionalmente, os níveis 2 e 4 encontram-se mais próximos (quase sobrepostos na tarefa de intensidade e no CL 1) do que os níveis 1 e 3. A manutenção deste perfil de separações mesmo no CL 2, onde a ordenação dos níveis sofre uma inversão completa, constitui uma manifestação da independência da estrutura da escala relativamente à regra de integração (aditiva *versus* subtrativa). Considerando o modo de construção dos níveis da UA 1&2, resultantes da combinação de dois níveis (baixo e alto) da UA 1 com dois níveis (baixo e alto) da UA 2, o essencial da operação do fator pode assim atribuir-se à operação da UA 2 (elevação do canto exterior das sobrancelhas) correspondente às diferenças entre os níveis 1-2 e 3-4. A contribuição da UA 1 (elevação do canto interior das sobrancelhas), para além de mais reduzida, sofre uma diminuição quando combinada com o nível mais elevado da UA 2 (diferença 2-4), sugestiva de um desconto da operação da UA 1 nas altas intensidades da UA 2. ANOVAs de medidas repetidas seguidas de comparações aos pares produziram em todos os casos resultados nulos na comparação entre os níveis 1-3 e 2-4 da UA 1&2 (menor  $p = .973$ , observado entre os níveis 1 e 3 na tarefa de intensidade). Todas as restantes comparações (1-2, 1-4, 3-2 e 3-4) se revelaram significativas na Intensidade e no CL 1 (maior  $p$  ajustado  $= .02$ ). No CL 2, apesar de um  $F$  global significativo,  $F(3,30) = 3.536$ ,  $p = .026$ , nenhuma das comparações aos pares se mostrou significativa.

*Sínope.* O Quadro 4 apresenta um sumário dos principais resultados discutidos para a surpresa: (1) Invariância da ordenação de importância das UA através das tarefas e dos *clusters* de participantes, com a UA 1&2 e a UA 26&27 como a mais e a menos importante, repetivamente. (2) Contribuição predominante da UA 2 para a operação da unidade agregada 1&2 em todos os julgamentos (intensidade e naturalidade), independentemente do modo de operação (aditivo ou subtrativo) do fator. (3) Vantagem do protótipo completo (maior número de UA) na expressão da intensidade emocional e da naturalidade no CL 1, prejuízo causado à naturalidade percebida no CL 2. (4) Inversão do sentido da operação de todos os fatores na tarefa de naturalidade para o CL 2, onde apresentam efeitos subtrativos. (5) Desconto nas altas intensidades da UA 1&2, traduzindo-se por uma compressão do efeito da componente UA 1 quando combinada com a alta intensidade da UA 2.

**Quadro 4** - Quadro sinóptico para a Surpresa. “Int” = julgamentos intensidade. “Nat” = julgamentos de naturalidade. “+” = ascendente. “-” = descendente.

UA	Ordem de importância			Efeito n° de UA			Sentido da operação			Desconto altas int.
	Nat CL1	Nat CL2	Int	Nat CL1	Nat CL2	Int	Nat CL1	Nat CL2	Nat	
26&27	3	3	3				+	+	-	----
5	2	2	2	+	+	-	+	+	-	----
1&2	1	1	1				+	+	-	<i>Sim</i>
UA 1	1	1	1							<i>Sim</i>
UA 2	2	2	2							

#### 5.1.3.5. Medo



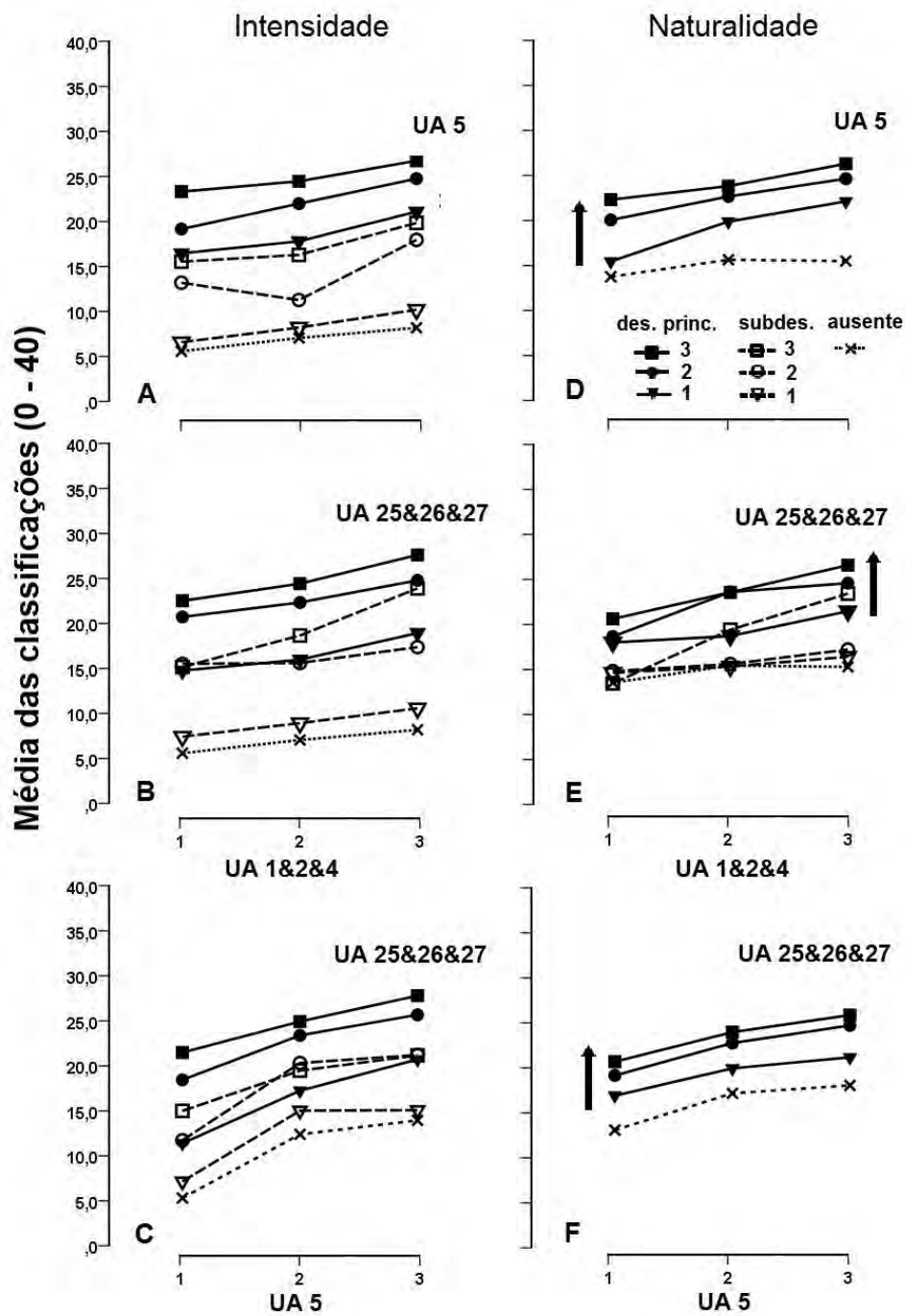
**Figura 21** – Ilustração no personagem masculino das UA selecionadas para a emoção Medo e suas combinações nos níveis de intensidade mais elevados (D/E).

A Figura 21 ilustra na linha superior, da esquerda para a direita, no personagem masculino, a face neutra e as três UA selecionadas para a expressão do medo nos níveis mais intensos (D/E). Na linha inferior estão representadas, também nos níveis mais intensos e da esquerda para a direita, as combinações de UA duas a duas e o protótipo completo com todas as UA ativadas (para a descrição do desenho experimental consultar Tabela 2, seção 5.1.1.3).

*Álgebra cognitiva.* A Figura 22 apresenta os gráficos fatoriais obtidos nas tarefas de julgamento da intensidade (coluna da esquerda) e de naturalidade (coluna da direita) das expressões de medo. Em virtude de um erro na montagem da experiência em computador, não foram registrados os dados relativos aos subdesenhos de dois fatores envolvendo a UA 5 na tarefa de naturalidade, impedindo assim a representação dos subdesenhos UA 1 & 4 × UA 5 e UA 5 × UA 25 & 26 & 27 nos gráficos D e F, respectivamente.

As linhas correspondentes ao desenho principal na tarefa de avaliação da intensidade (linhas e marcadores a cheio) apresentam um padrão globalmente sugestivo de paralelismo, apesar de leves tendências detetáveis de convergência/divergência das linhas. Como pode ver-se na Tabela 7, que apresenta os resultados das ANOVAs conduzidas para os desenhos principais, nenhuma interação atingiu significância estatística na tarefa de avaliação das intensidades (apesar de um  $p$  marginalmente significativo,  $< .07$ , associado à interação UA 5 × UA 25 & 26 & 27). Tal como o padrão de paralelismo global, estes resultados apontam assim para uma regra de integração de tipo aditivo.

Nos gráficos correspondentes à avaliação da naturalidade (D, E, F), as tendências de afastamento ao paralelismo no desenho principal são mais acentuadas, e mesmo predominantes no gráfico E, que apresenta uma divergência clara das linhas para a direita. Os resultados da ANOVA conduzida para o desenho principal da naturalidade (ver Tabela 7) corroboram este desvio, revelando uma interação UA 1 & 4 × UA 25 & 26 & 27 significativa ( $p = .029$ ) e concentrada, adicionalmente, na sua componente linear × linear ( $p = .025$ ), consistente com uma integração multiplicativa destas duas UA. Apesar de algum grau de convergência das linhas à direita no gráfico D e de divergência no gráfico F, a interação das UA não se revelou significativa o que, associado a efeitos principais significativos de todos os fatores, é consistente com a manutenção dum modelo de tipo aditivo na integração das UA 1 & 4 e UA 5 e das UA 5 e UA 25 & 26 & 27.



**Figura 22** – Gráficos fatoriais para a emoção Medo. Coluna da esquerda: médias das classificações de intensidade em ordenada. Coluna da direita: médias das classificações de naturalidade em ordenada. Linhas: gráficos correspondentes aos fatores apresentados dois a dois; de cima para baixo: UA 1&2&4 × UA 5, UA 1&2&4 × UA 25&26&27, UA 5 × UA 25&26&27. A linha pontilhada com marcadores em “x” corresponde à apresentação isolada do fator em abcissa. As linhas a tracejado com marcadores vazios identificam subdesenhos de dois fatores. Os marcadores a cheio correspondem a médias obtidas no desenho principal (o fator não representado contribui para as médias). As setas indicam o sentido da operação do fator em parâmetro das curvas nos gráficos de naturalidade.

**Tabela 7** - Resultados das ANOVAs de medidas repetidas relativas aos julgamentos da intensidade e naturalidade de expressões faciais de medo (dados dos subdesenhos não incluídos nas análises).

MEDO	GL Efeitos	GL Erro	F	P	$\eta^2_p$
<i>Intensidade</i>					
UA 5	1.252	22.540	26.939	< .001	.599
UA 1&2&4	2	36	28.273	< .001	.612
UA 25&26&27	1.345	24.209	39.355	< .001	.686
UA 5 × UA 1&2&4	2.282	41.075	1.289	.289	.067
UA 5 × UA 25&26&27	2.400	43.202	2.812	.062	.135
UA 1&2&4 × UA 25&26&27	2.380	42.844	.419	.695	.023
<i>Naturalidade</i>					
UA 5	1.389	33.331	29.704	< .001	.533
UA 1&2&4	1.449	34.776	26.416	< .001	.524
UA 25&26&27	1.219	29.244	5.537	< .007	.187
UA 5 × UA 1&2&4	4	96	1.796	.136	.070
UA 5 × UA 25&26&27	4	96	.378	.824	.015
UA 1&2&4 × UA 25&26&27	2.608	62.582	3.373	.029	.123

Em contraste com todas as emoções anteriores, observam-se vários desvios ao paralelismo entre as curvas dos subdesenhos e do desenho principal, tanto na tarefa de intensidade (esquerda) como de naturalidade (direita), cuja interpretação requer a análise detalhada de alguns gráficos.

Um caso de evidente violação do paralelismo entre curvas dos subdesenhos e do desenho principal na tarefa de avaliação de intensidade é o gráfico B (UA 1&2&4 × UA 25&26&27), confirmado pela ocorrência de uma interação significativa na ANOVA conduzida com inclusão dos dados dos subdesenhos,  $F(4,72) = 2.964$ ,  $p = .025$ ,  $\eta^2_p = .141$ . Uma inspeção mais analítica do padrão permite perceber que esta violação se deve a uma única linha do subdesenho de 2 fatores, correspondente ao nível 3 (UA 27, ou “mouth stretch”) da UA 25&26&27, não sendo assim atribuível à diferença entre subdesenhos e desenho principal. Com exceção desta única curva, todas as restantes linhas, incluindo a do subdesenho de um fator, ilustram um marcado paralelismo, excluindo um modelo de média e apontando para um modelo aditivo de base com alterações configurais (não algébricas, porque implicando uma mudança

do valor funcional dos estímulos) associadas à operação do nível 3 da UA 27. Quanto ao gráfico C (UA 5 × UA 25&26&27), também na tarefa de intensidade, os desvios aparentes ao paralelismo, traduzindo-se sobretudo num declive levemente superior das curvas do desenho principal, não tiveram expressão estatística na ANOVA com inclusão dos subdesenhos ( $p = .174$ ).

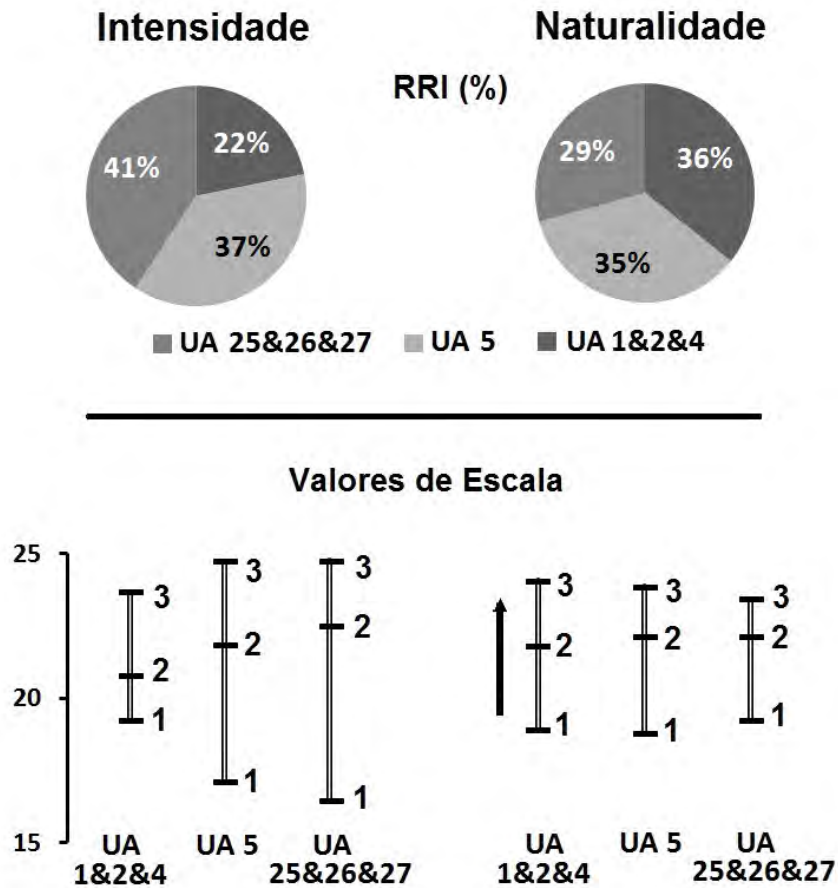
Na tarefa de naturalidade, o gráfico E constitui um caso particular, dada a ausência de paralelismo já documentada no desenho principal. O perfil em leque linear, sugestivo de um modelo multiplicativo de combinação das UA 1&2&4 × UA 25&26&27, é observável igualmente no subdesenho de dois fatores, associado a uma interação altamente significativa,  $F(4, 96) = 5,733, p < .001$ , concentrada na sua componente linear × linear ( $p < .001$ ). O gráfico D ilustra por sua vez uma diferença sensível de declive entre a curva para o subdesenho de um fator e as curvas do desenho principal (com declives superiores), confirmada pela emergência de um termo de interação significativo na ANOVA após a inclusão dos dados do subdesenho,  $F(6, 144) = 2.522, p = .024$   $\eta^2_p = .095$ . O sentido da diferença de declives é no entanto contrário ao previsto pelo modelo de média, que implica declives inferiores no desenho principal. Na realidade, o fator UA 1&2&4 isolado (subdesenho) apresenta um declive próximo de zero, não estando associado a um efeito significativo  $F(2, 48) = 1.496, p = .234$ . Considerando a relação multiplicativa documentada entre os fatores UA 1&2&4 e UA 25&26&27, o declive superior do desenho principal reflete plausivelmente a contribuição média desta última UA (não representada) para o padrão bifatorial.

O conjunto destes resultados é assim favorável, na tarefa de intensidade, a um modelo de integração aditivo de todas as UA. Na tarefa de naturalidade, o modelo envolve componentes aditivas e multiplicativas, podendo exprimir-se algebricamente como UA5 + (UA 1&2&4 × UA 25&26&27). Na medida em que (1) as médias marginais constituem também estimativas legítimas dos valores de escala no modelo multiplicativo (Anderson, 1981, 1982) e (2) a operação multiplicativa no desenho principal não determina um afastamento extremo ao paralelismo, a importância relativa dos fatores foi também estimada de forma aproximada neste caso, para efeitos de comparação com a tarefa de intensidade, por valores de RRI (%).

Tanto nas avaliações de intensidade (gráficos A, B, C) como nas avaliações de naturalidade (gráficos D, E, F) o aumento do número de UA ativadas resultou num incremento das classificações. A utilização de protótipos expressivos completos, com ativação simultânea de todas as UA, parece assim necessária tanto para a expressão dos níveis de emoção mais intensos como para a produção das expressões mais naturais (do ponto de vista do observador) de medo.

*Medida funcional.* Na Figura 23 encontram-se representados os valores de RRI % e os valores de escala calculados com base no modelo de integração aditivo para a tarefa

de intensidade, e no modelo composto aditivo-multiplicativo, para a tarefa de naturalidade (ver justificação acima).



**Figura 23** – Medida funcional do Medo. Em cima: RRI % médio dos fatores para as classificações de intensidade (esquerda) e de naturalidade (direita). Em baixo: valores de escala dos níveis dos fatores. A seta destaca o sentido crescente da operação de todos os fatores nos juízos de naturalidade.

A comparação entre os perfis de RRI nas tarefas de intensidade e de naturalidade (parte superior da Figura 23) revela que a UA com maior importância relativa (41%) para os julgamentos de intensidade (UA 25&26&27) é a que menos contribui para os julgamentos de naturalidade (29%). Por sua vez a UA menos importante (22%) na tarefa de intensidade (UA 1&2&4), apresenta o maior valor de RRI (36%) na tarefa de naturalidade. A UA 5 (elevação da pálpebra superior, resultando em maior abertura de olhos) mantém-se próxima das UA mais importantes num e noutro caso (37% e 35%, respetivamente, para a intensidade e a naturalidade), contribuindo numa proporção significativa e praticamente invariante para ambos os tipos de julgamento. Os RRI calculados para as três UA na tarefa de naturalidade não se distinguiram significativamente,  $F(2,48) = .255, p = .776$ . Na tarefa de intensidade, o  $F$  global atingiu

a significância estatística,  $F(2,36) = 4.313$ ,  $p = .021$ ; contudo, nas comparações aos pares subsequentes, com ajuste de Bonferroni, apenas a UA 1&2&4 (22%) e a UA 25&26&27 (41%) diferiram entre si ( $p = .006$ ). Nenhuma das UA apresentou diferenças significativas entre os valores de RRI registrados nas duas tarefas (testes  $t$  para grupos independentes: menor  $p = .147$ , associado à UA 1&2&4). Do ponto de vista estatístico, excetuando a maior importância da UA 25&26&27 relativamente à UA 1&2&4 na tarefa de intensidade, todas as UA apresentaram assim percentagens de importância relativa similares em ambas as tarefas.

Os valores de escala funcionais (parte inferior da Figura 23) apresentam, no caso da UA 5 e da UA 25&26&27, uma estrutura de espaçamento semelhante entre tarefas, com um intervalo 2-3 menor do que o intervalo 2-1. No caso da UA 1&2&4 o espaçamento é menor no intervalo 1-2 para a intensidade e no intervalo 2-3 para a naturalidade. De modo a permitir comparações através das tarefas, os intervalos foram normalizados à amplitude total da escala funcional para cada participante (i.e., expressos como uma proporção numa escala 0-1) e comparados, para cada UA, entre tarefas (teste  $t$  para amostras independentes). Nenhuma das comparações produziu resultados significativos (menor  $p = .247$ , registado na UA 25&26&27).

*Sinopse.* O Quadro 5 sumariza os principais resultados discutidos para o medo: (1) Inversão da ordem de importância da UA 1&2&4 (a menos importante nas avaliações de intensidade) e UA 25&26&27 (a mais importante nas avaliações de intensidade) entre tarefas. (2) Vantagem do protótipo completo (com ativação de todas as UA) tanto na expressão da intensidade como do ponto de vista da naturalidade percebida. (3) Invariância do sentido de operação dos fatores entre tarefas (sentido ascendente em ambas).

**Quadro 5** - Quadro sinóptico do Medo. “Int” = julgamentos intensidade. “Nat” = julgamentos de naturalidade. “+” = ascendente. “-” = descendente.

UA	Ordem de importância		Efeito do nº de UA		Sentido da operação		Desconto altas intensidades
	Int	Nat	Int	Nat	Int	Nat	
1&2&4	3	1			+	+	----
5	2	2	+	+	+	+	----
25&26&27	1	3			+	+	----



#### 5.1.4. Discussão

Com exceção do medo, que apresentou um modelo de integração composto aditivo-multiplicativo (incluindo uma operação multiplicativa entre duas das UA: 1&2&4 × UA 25&26&27), a regra de integração aditiva-subtrativa vigorou em todas as restantes categorias emocionais e em ambas as tarefas, com exclusão do modelo alternativo de média de pesos iguais. Este resultado tem, em si mesmo, uma implicação importante do ponto de vista da medida. Quando opera aditivamente, a informação expressiva, qualquer que seja o seu valor de escala (baixo, médio, ou alto) contribui para um aumento da intensidade ou da naturalidade percebida; quando opera subtrativamente contribui por sua vez, qualquer que seja o seu valor funcional de escala, para uma redução da intensidade ou da naturalidade percebida. Um modelo de média tem implicações diversas, prevendo, por exemplo, diminuições ou aumentos da intensidade/naturalidade percebida dependentes do valor de escala da informação do fator (um baixo valor de escala de uma UA adicionada a uma outra com um alto valor de escala resulta, em virtude do mecanismo da média, numa redução da classificação do conjunto). Do ponto de vista psicológico, dada a relação particular do modelo de média com a harmonização de informações contrárias ou conflituais (Anderson, 1981, 1996), a prevalência da regra aditiva-subtrativa aponta ao invés para mecanismos particularmente simples de combinação. Este resultado pode depender inteiramente da utilização nestas tarefas de UA características de uma emoção verbalmente identificada pelas instruções, alterando-se no caso previsivelmente mais complexo de expressões emocionalmente mistas (*emocional blends*) ou de transição entre emoções (Ekman, 1984, 1999).

Não foi encontrada evidência de uma importância predominante das UA da face superior ou da face inferior através das emoções em qualquer das dimensões de julgamento. No caso das avaliações de intensidade, em três das cinco emoções (alegria, tristeza, medo) a UA mais importante localizou-se na hemiface inferior (região da boca), nas restantes duas emoções (cólera e surpresa) pertenceu à hemiface superior (região dos olhos/sobrancelhas). No caso das avaliações de naturalidade, a UA mais importante em quatro das cinco emoções (com exceção da tristeza) localizou-se na hemiface superior.

Nas emoções cólera e surpresa, uma mesma UA localizada na face superior apresentou a maior contribuição tanto para os julgamentos de intensidade como de naturalidade. Na emoção tristeza, uma mesma UA da face inferior registou a maior importância nos dois tipos de julgamentos. Nas emoções alegria e medo, a maior contribuição para as avaliações de intensidade deveu-se a uma UA da hemiface inferior, enquanto a UA mais importante para o julgamento de naturalidade ocorreu na região dos olhos/sobrancelhas. A distribuição de importância pelas diferentes regiões da face parece assim depender (admitindo a replicabilidade destes resultados) pelo menos da

categoria emocional e da dimensão de julgamento.

No quadro abaixo (Quadro 6) propõe-se uma caracterização das cinco emoções básicas estudadas em função dos seguintes critérios:

- (1) Relação entre intensidade percebida e naturalidade percebida das expressões. Esta relação é classificada como *direta* (se os efeitos dos níveis de todos os fatores têm o mesmo sentido em ambas as tarefas), *inversa* (se todos os fatores operam em sentidos opostos entre tarefas) e *P-inversa* (parcialmente inversa: quando apenas um fator inverte o sentido do seu funcionamento).
- (2) Coincidência/distinção das UA que medeiam os julgamentos de intensidade e de naturalidade percebida. As categorias utilizadas neste caso são: *distintas* (quando a UA mais importante e a UA menos importante diferem ambas entre tarefas), *coincidentes* (quando a mesma ordenação de importância das UA se mantém entre tarefas) e *P-coincidente* (parcialmente coincidente: quando apenas a UA mais importante coincide em ambas as tarefas).
- (3) Efeito do aumento do número de UA ativadas na percepção da intensidade e da naturalidade das expressões: “+” indica um incremento das classificações, “-” uma redução das classificações.
- (4) Presença de efeitos de desconto (compressão do efeito) das altas intensidades da expressão nas classificações de naturalidade. O desconto entende-se aqui por referência à estrutura de espaçamento dos valores de escala de um fator na tarefa de intensidade. Quando o mesmo fator opera no mesmo sentido (tipicamente, ascendente) na tarefa de naturalidade, e os valores de escala apresentam agora efeitos de redução do espaçamento nos seus níveis mais elevados, esse resultado é denominado “desconto”. O desconto pode entender-se como uma segunda forma de manifestar uma relação de conflito entre altas intensidades expressivas e naturalidade da expressão – sendo a inversão dos efeitos da UA a mais evidente (passagem a um funcionamento subtrativo), e a compressão dos seus efeitos nos níveis mais elevados (o desconto) uma forma mais mitigada de penalização das expressões intensas quanto à naturalidade. Apesar de em certas circunstâncias, dependentes do modo de construção de UA agregadas, ser possível identificar efeitos de desconto nas próprias avaliações de intensidade, devidos plausivelmente ao envolvimento de considerações de naturalidade (ver acima discussão e quadro sinóptico da cólera), apenas o “desconto” nas avaliações de naturalidade é aqui considerado.

**Quadro 6** – Caracterização comparativa das cinco emoções básicas estudadas em função de quatro critérios: “Int” = julgamentos de intensidade. “Nat” = julgamentos de naturalidade. “+” = ascendente. “-” = descendente.

	Int-Nat Relação	Int-Nat UAs mediadoras	Nº de UA ativadas		Desconto
			int	nat	
<b>Alegria</b>	P-inversa: CL 1 Direta: CL 2	Distintas: CL 1 Coincidentes: CL 2	+	+ (CL 2) - (CL 1)	CL 1 (UA 12)
<b>Tristeza</b>	Inversa	P-coincidente	+	-	-----
<b>Cólera</b>	Direta (CL 1) Inversa (CL 2)	Coincidente: CL 1 P-coincidente: CL 2	+	+ (CL 1) - (CL 2)	-----
<b>Surpresa</b>	Direta (CL 1) Inversa (CL 2)	Coincidentes	+	+ (CL 1) - (CL 2)	CL 1 (UA 1&2)
<b>Medo</b>	Direta	Distintas	+	+	-----

A observação do quadro permite, em primeiro lugar, opor a tristeza e o medo quanto à relação entre intensidade e naturalidade percebidas. A relação inversa na tristeza indica que baixas intensidades da expressão correspondem a expressões mais naturais, sucedendo o contrário no medo. Esta oposição entre a tristeza e o medo reaparece no efeito do aumento do número de UA ativadas na naturalidade percebida, com o protótipo completo do medo a produzir as expressões mais naturais e, no caso da tristeza, as menos naturais. Do ponto de vista da naturalidade a tristeza beneficia assim não apenas de ativações menos intensas das UA como da redução do número de UA envolvidas na expressão. Em todas as restantes emoções a relação entre a intensidade e a naturalidade é bimodal, existindo duas atitudes entre os observadores, materializadas na emergência de dois *clusters*: num deles (nem sempre maioritário) a relação é inversa ou P-inversa (caso da alegria), no outro a relação é direta. Adicionalmente, a natureza desta relação determina igualmente o efeito do número de UA ativadas na naturalidade percebida. *Clusters* apresentando uma relação inversa (ou P-inversa) entre a intensidade e a naturalidade apresentam efeitos decrescentes do número de UA na naturalidade; *clusters* onde a relação entre as duas dimensões é direta apresentam efeitos crescentes do número de UA na naturalidade.

Em todas as emoções o aumento do número de UA ativadas determinou um aumento das classificações de intensidade, indicando que a expressão de intensidades emocionais num nível elevado requer em todos os casos a mobilização do protótipo

completo. A discrepância entre este efeito do aumento do número de UA nas intensidades e a diminuição que frequentemente provoca na naturalidade percebida pode constituir uma das razões para a observação de que os protótipos completos de expressões faciais raramente são observados no quotidiano (Fernández-Dols & Ruiz-Belda, 1997). Frequentemente interpretada como um argumento contra a própria noção de protótipos expressivos, esta observação pode alternativamente significar que a expressão de níveis de intensidade emocional muito elevados, mobilizando todas as UA, é um acontecimento estatístico relativamente raro nas interações espontâneas do quotidiano. Uma hipótese possível, neste quadro, é que a estatística natural das expressões, com prevalência de expressões subtis a moderadas, determine para várias emoções (caso da tristeza), em diferentes graus e de forma variável com a experiência individual, uma relação inversa entre intensidade e naturalidade.

A natureza coincidente ou distinta das UA com maior e menor importância para os julgamentos de intensidade e de naturalidade não parece influenciar qualquer dos outros critérios. A mediação da informação de intensidade e de naturalidade pode fazer-se por UA distintas quer em emoções que apresentam uma relação direta entre intensidade e naturalidade (caso do medo) quer uma relação P-inversa entre ambas as dimensões (caso da alegria). Por sua vez, a mediação por UA coincidentes pode ocorrer quer em *clusters* de participantes que apresentam uma relação inversa da naturalidade e da intensidade expressivas, quer em *clusters* onde essa relação é direta (caso dos *clusters* 1 e 2 da surpresa).

Por fim, efeitos de desconto foram observados em emoções que apresentavam *clusters* de participantes diferindo na relação, direta e inversa (ou P-inversa), entre a intensidade e a naturalidade (alegria e surpresa). Este facto é sugestivo de que nas emoções associadas à bimodalidade de atitudes dos observadores quanto à relação entre estas duas dimensões de avaliação, a diferença entre *clusters* pode com alguma probabilidade exprimir dois mecanismos distintos de penalização dos incrementos de intensidade: (a) a inversão do sentido dos efeitos na naturalidade, num dos *clusters*, e (b) a manutenção duma relação direta com aplicação de desconto nos níveis de intensidade mais elevados, no outro *cluster*.

## 5.2. EMOÇÕES SOCIAIS/AUTO-CONSCIENTES

### 5.2.1. Método

#### 5.2.1.1. Participantes

Um total de 131 estudantes pré-graduados participaram voluntariamente em quatro

tarefas de julgamento do grau de intensidade emocional ou da naturalidade de expressões faciais de duas emoções: vergonha e orgulho. Todos receberam créditos curriculares pela sua participação e ignoravam o propósito da experiência. Cada participante executou uma só tarefa. A Tabela 8 indica o número de participantes em cada amostra e caracteriza-as quanto à composição em gênero e idade (Média e Desvio Padrão).

**Tabela 8** – Efetivos amostrais (*n*) nas tarefas de julgamento de emoções auto-conscientes, caracterizados quanto à composição em gênero e idade [Média (DP)].

Tarefa	Emoção	Avaliação	N	M	F	Idade
T <sub>1</sub>	Vergonha	Intensidade	35	14	21	20.8 (8.8)
T <sub>2</sub>		Naturalidade	35	11	24	19.5 (1.8)
T <sub>3</sub>	Orgulho	Intensidade	28	15	13	19.9 (3.1)
T <sub>4</sub>		Naturalidade	33	16	17	21.7 (6.9)
$\Sigma$			131	56	75	

O número de participantes femininos foi superior em todas as amostras, com exceção da tarefa 3. No entanto, apenas na tarefa 2 (24 F, 11 M) o teste binomial para uma proporção de referência de 0.5 apresentou valores significativos ( $p = .045$ ). Comparações realizadas com o Teste Exato de Fisher entre tarefas de avaliação de intensidade e de naturalidade em cada emoção (T1 vs. T2; T3 vs. T4) não revelaram diferenças significativas quanto ao gênero (menor  $p$  bilateral = .618, observado na vergonha:  $\chi^2(70) = .454$ ). O mesmo sucedeu nas comparações entre as tarefas de avaliação da intensidade, por um lado, e da naturalidade, por outro, através das emoções (menor  $p = .219$ ,  $\chi^2(67) = .165$ ). Não se registaram diferenças significativas entre as médias de idade das amostras,  $F(3, 127) = 2.58$   $p = .056$  (ANOVA univariada com 4 níveis, correspondentes às 4 distribuições de idade).

### 5.2.1.2. Estímulos

Tal como no caso das emoções básicas, os estímulos consistiram em faces emocionadas sintetizadas no programa Poser 7 (E-Frontier, 2006) com base em combinações de unidades de ação facial (UA) selecionadas como características de cada emoção. Diferentemente das emoções básicas, o Manual do Investigador do FACS não fornece descrições dos protótipos expressivos da vergonha e do orgulho, apesar de desde o início dos anos 90 P. Ekman admitir que a vergonha, a culpa, o embaraço, ou o “orgulho de realização” pudessem estar associados a expressões faciais específicas (Ekman, 1992, 1999). No caso das emoções sociais, trabalhos mais recentes, baseados

na codificação FACS, suportando a existência de uma expressão da vergonha (e a sua distinção relativamente às de embaraço e de culpa) (Keltner, 1995, 1996; Keltner & Harker, 1998) e do orgulho (Keltner, 1995; Tracy & Robins, 2004b; Tracy, Robins & Schriber, 2009), orientaram a seleção das UA relevantes e a sua modelização com o *VirtualFACS* (Oliveira, Silva, & Teixeira, 2012). Em ambos os casos, algumas das manipulações realizadas correspondem na realidade a movimentos da cabeça e dos olhos, que no sistema FACS são identificados por números suplementares (códigos de posição da cabeça/olhos). Por razões de simplicidade e conveniência, são aqui igualmente referidos como UA (UA 53: cabeça para cima; UA 54: cabeça para baixo; UA 64: olhos para baixo).

### 5.2.1.3. Desenho Experimental e Procedimento

Tal como no caso das emoções básicas, o desenho experimental em cada tarefa foi de natureza fatorial (envolvendo o cruzamento completo dos níveis dos fatores) com medidas repetidas (todos os participantes numa tarefa passaram por todas as condições experimentais). A emoção (vergonha *vs.* orgulho) e a dimensão de julgamento (intensidade emocional *vs.* naturalidade expressiva) foram variadas entre sujeitos. A Tabela 9 especifica e identifica os fatores (UA) manipulados em cada tarefa e o número dos seus níveis. O procedimento experimental foi idêntico em tudo ao dos estudos anteriores com emoções básicas.

**Tabela 9** – Correspondência entre desenhos fatoriais e categoria emocional: “c/s” na UA 17 (elevação do queixo) significa que os dois níveis referidos se referem à presença/ausência dessa UA, modelizada numa intensidade média.

Emoção	Desenho Fatorial
Vergonha	2 (UA 54) × 2 (UA 64) × 3 (UA 12)
Orgulho	3 (UA 12) × 3 (UA 53) × 2 (c/s UA 17)

## 5.2.2. Resultados

### 5.2.2.1. Vergonha

Na linha superior da Figura 24 estão ilustradas, para além da face neutra, as três UA selecionadas para a vergonha, representadas no nível de intensidade D/E. Na linha

inferior estão representadas, também, nos níveis mais intensos, as combinações das UA duas a duas (3 primeiras faces da esquerda para a direita) e de todas as UA (face da direita). A inclusão da UA 12 (sorriso) requer um comentário. Nos trabalhos de Keltner e colaboradores, a UA 12, juntamente com o desvio lateral da cabeça (predominantemente para a esquerda: UA 51) e o toque com a mão na face, distinguem o embaraço da vergonha (Keltner, 1995, 1997). Apesar disso, a existência de expressões faciais distintas da vergonha e do embaraço não é consensual (Lazarus, 1991; Tomkins, 1984; Widen, Christy, Hewett & Russel, 2011). A inclusão da UA 12 destina-se justamente a avaliar o papel funcional do sorriso no contexto da avaliação de expressões verbalmente identificadas como de vergonha. Na hipótese de constituir um traço distintivo do embaraço, pode esperar-se um modo de operação distinto do das restantes UA nas avaliações de naturalidade percebida e, eventualmente, também na determinação da intensidade emocional expressa.



**Figura 24** – Ilustração no personagem masculino das UA selecionadas como fatores para a emoção Vergonha e suas combinações nos níveis mais intensos (D/E).

*Álgebra cognitiva.* A Figura 25 apresenta os gráficos fatoriais (fatores tomados dois a dois) obtidos para a emoção vergonha nas tarefas de julgamento de intensidade (coluna da esquerda: A, B, C) e de naturalidade (coluna da direita: D, E, F). Em cada gráfico, a linha a tracejado corresponde às apresentações isoladas dos níveis do fator em abcissa. As

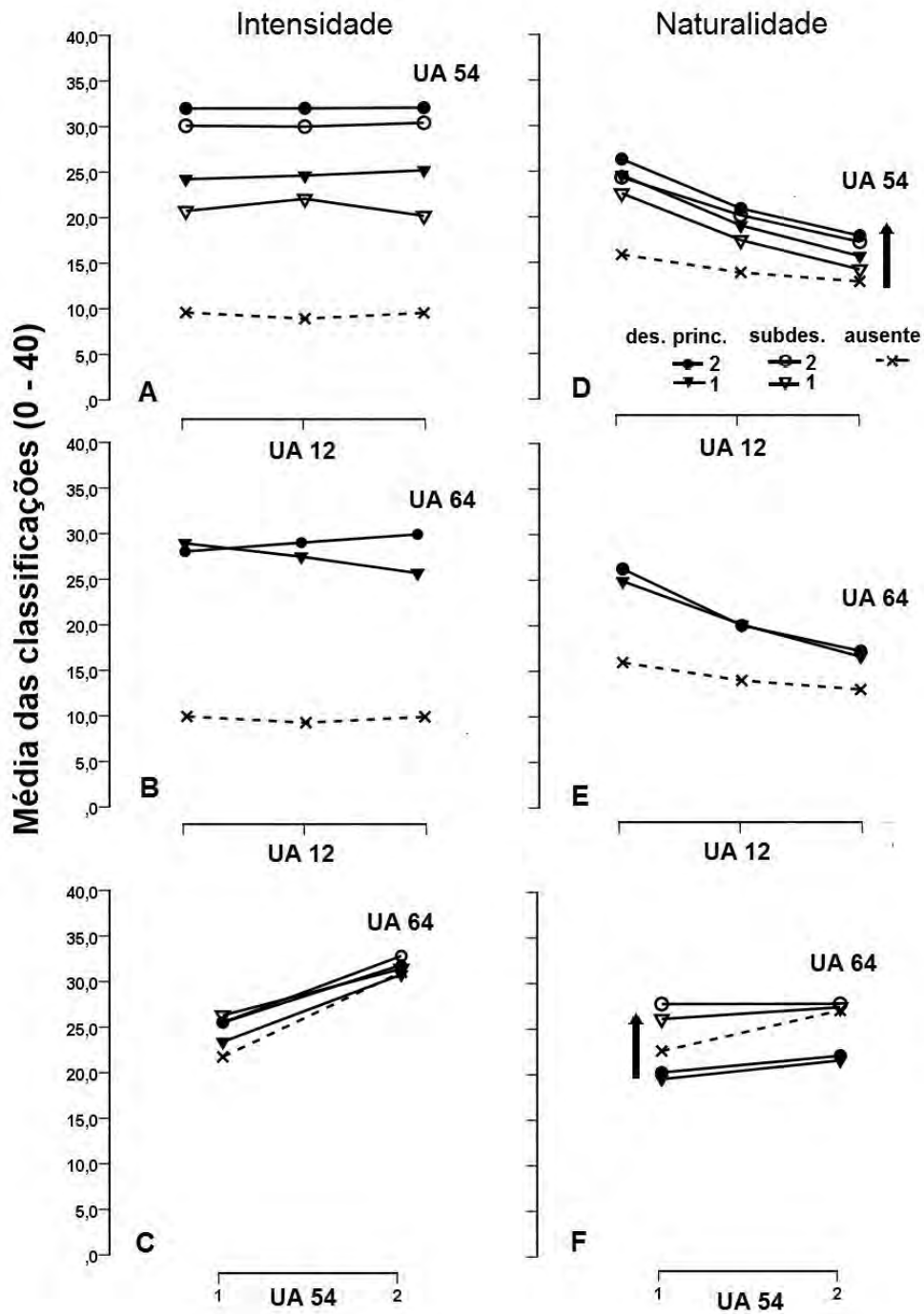
linhas com marcadores vazios representam os subdesenhos de dois fatores, com exclusão da terceira UA. As linhas com marcadores a cheio representam o desenho principal, com a UA não representada a contribuir neste caso para os valores em ordenada. Devido a um erro na implementação informática da experiência, os dados relativos ao subdesenho UA 12 × UA 64 não foram registados, não se encontrando por isso representados nos gráficos B e E.

No caso das avaliações de intensidade, a inspeção visual revela, para os gráficos A e B, um padrão de paralelismo no desenho principal, suportado pela ausência de interações significativas UA 12 × UA 54 e UA 54 × UA 64 assinalada na Tabela 10. No gráfico B, o padrão do desenho principal apresenta um desvio aparente ao paralelismo com divergência das duas linhas, suportado por uma interação UA 12 × UA 64 significativa ( $p < .001$ ; ver Tabela 10). Em concordância com a horizontalidade das linhas (declive  $\approx 0$ ) no gráfico A, a UA 12 não esteve associada a um efeito principal significativo ( $p = .491$ ). Os padrões de conjunto, considerando também as linhas dos subdesenhos, envolvem uma sugestão geral de paralelismo, embora com irregularidades. A inclusão dos dados dos subdesenhos em ANOVAS conduzidas para cada par de fatores produziu um termo de interação significativo no par UA 54 × UA 64,  $F(2.687, 91.361) = 5.367, p = .003, \eta^2_p = .136$  e preservou a significância da interação UA 12 × UA 64,  $F(2.881, 97.941) = 7.565, p < .001, \eta^2_p = .182$ . Os dois resultados essenciais residem assim na ausência de efeitos principais da UA 12 e na sua interação com a UA 64 (correspondente a uma queda das classificações de intensidade no nível mais elevado da UA 12). O modelo de integração pode considerar-se repousar numa base aditiva, tendo em conta as relações entre os diferentes níveis do desenho (declives essencialmente semelhantes entre os subdesenhos de 1 e de 2 fatores e o desenho principal) sem contudo corresponder inteiramente aos critérios gráficos e estatísticos de um modelo aditivo. A integração UA 54 × UA 64 (as duas UA nucleares do protótipo da vergonha) é em todo o caso compatível com um modelo de tipo aditivo (aditivo ou de média com pesos iguais), podendo suportar a estimação de importâncias relativas.

No caso das avaliações de naturalidade, os traçados dos desenhos principais (linhas com marcadores a cheio) ilustram um padrão de paralelismo, convergente com a ausência de interações significativas (ver Tabela 10). No entanto, a UA 64 não apresentou um efeito principal significativo ( $p = .841$ ). A UA 12 produz agora um efeito principal mas, ao contrário da UA 54, com efeitos decrescentes na naturalidade percebida. A consideração dos padrões dos subdesenhos sugere em todos os gráficos diferenças de declive entre um ou mais subdesenhos e o desenho principal, um resultado confirmado pela emergência de interações significativas nas ANOVAS quando os dados dos subdesenhos foram incluídos (maior dos  $ps = .018$ , observado no par UA 12 × UA 54, associado a um  $F(8, 272) = 2.352, \eta^2_p = .065$ ). O facto de os declives do subdesenho de um fator serem menores do que o do desenho principal nos gráficos D e E



exclui uma integração por média (que prevê o contrário), enquanto o maior declive do subdesenho de um fator no gráfico F seria compatível com uma integração por média de pesos iguais das UA 54 e UA 64 (inconclusiva, no entanto, dada a ausência de um efeito principal da UA 64).



**Figura 25** – Gráficos fatoriais para a emoção Vergonha: UA 54 × UA 64 × UA 12. Coluna da esquerda: médias das classificações de intensidade em ordenada. Coluna da direita: médias das classificações de natu-

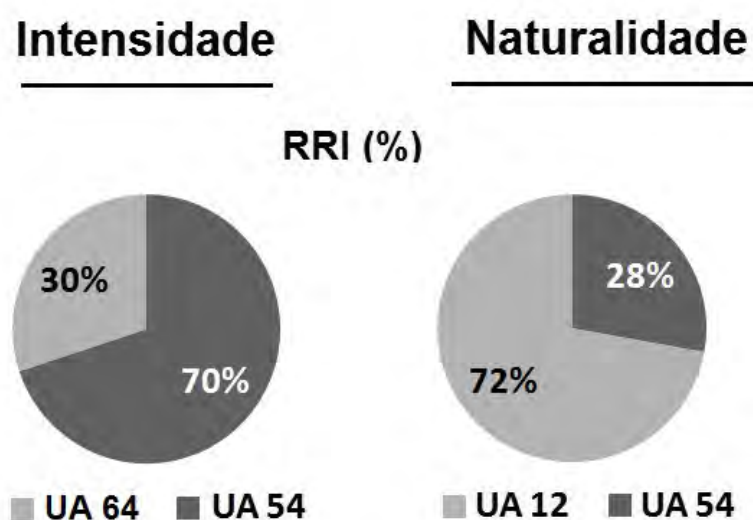
ralidade em ordenada. Linhas: gráficos correspondentes aos fatores apresentados dois a dois; de cima para baixo: UA 12 × UA 54, UA 12 × UA 64, UA 54 × UA 64. A linha tracejada corresponde à apresentação isolada do fator em abcissa (subdesenho de um fator). Os marcadores vazios identificam subdesenhos de dois fatores, com omissão da informação relativa ao terceiro fator. Os marcadores a cheio correspondem a médias obtidas no desenho principal (terceiro fator não representado). As setas indicam o sentido da operação dos níveis do fator em parâmetro das curvas nos gráficos de naturalidade.

A ativação de novas UA resultou, tanto no caso das avaliações de intensidade como de naturalidade, num aumento das classificações (ver gráficos A, B, D e E), com exceção da UA 12, cuja adição às UA 54 e UA 64 produziu, pelo contrário, uma redução das classificações (comparação entre as linhas com marcadores vazios e com marcadores a cheio nos gráficos C e F). Combinado com a ausência de um efeito principal da UA 12 na intensidade e o seu efeito decrescente na naturalidade, percebida, este resultado indica um comportamento distintivo desta unidade, consistente com a hipótese de não constituir uma componente expressiva característica da vergonha.

**Tabela 10** - Resultados das ANOVAs de medidas repetidas relativas às tarefas de julgamento da intensidade e naturalidade de expressões faciais de vergonha com manipulação da UA 64 (dados dos subdesenhos não incluídos nas análises).

VERGONHA	GL Efeitos	GL Erro	F	P	$\eta^2_p$
<i>Intensidade</i>					
UA 12	1.325	46.421	.718	.491	.021
UA 54	1	34	143.85	< .001	.809
UA 64	1	34	5.932	.020	.149
UA 12 × UA 54	2	68	.133	.876	.004
UA 12 × UA 64	2	68	14.32	< .001	.296
UA 54 × UA 64	1	34	1.663	.206	.047
<i>Naturalidade</i>					
UA 12	2	68	65.328	< .001	.658
UA 54	1	34	12.775	.001	.273
UA 64	1	34	.041	.841	.001
UA 12 × UA 54	2	68	.175	.840	.005
UA 12 × UA 64	1.499	50.957	1.755	.190	.049
UA 54 × UA 64	1	34	1.586	.216	.045

*Medida funcional.* A existência de uma integração de tipo aditivo entre as UA 54 e 64 na tarefa de intensidade e entre as UA 54 e 12 na tarefa de naturalidade possibilita o cálculo de RRI (%) em ambos os casos. Os valores de RRI estão representados na Figura 26, ilustrando a predominância da UA 54 (cabeça orientada para baixo) na determinação da intensidade e da UA 12 (sorriso) na determinação (negativa: efeitos decrescentes nas classificações) da naturalidade percebida. Considerando unicamente as UA com funcionamento positivo em ambas as dimensões de julgamento, a UA 54 é a mais importante mediadora tanto das impressões de intensidade como de naturalidade da vergonha.



**Figura 26** – Medida funcional da Vergonha. *Esquerda:* importância relativa das UA 64 e UA 54 na tarefa de avaliação da intensidade. *Direita:* importância relativa das UA 12 e UA 54 na tarefa de avaliação da naturalidade.

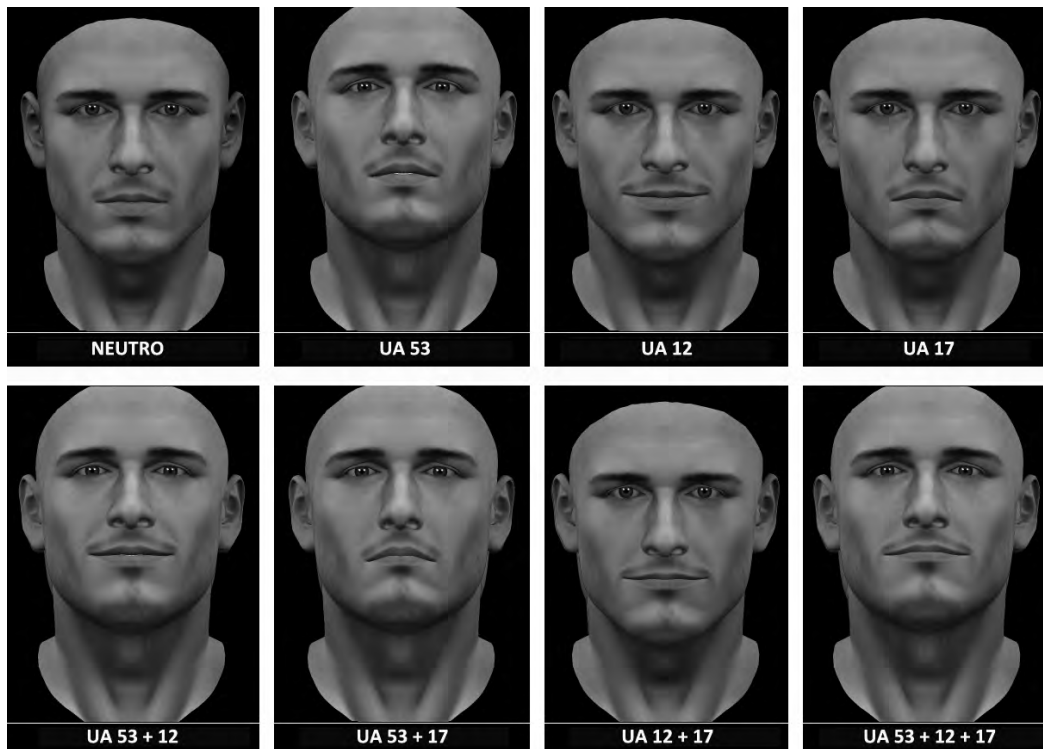
*Sinopse.* No Quadro 7 estão sumarizados os principais resultados verificados para a vergonha.

**Quadro 7** - Quadro sinóptico para a Vergonha. “Int” = julgamentos intensidade. “Nat” = julgamentos de naturalidade. “+” = ascendente. “-” = descendente.

UA	Ordem de importância		Efeito n° de UA		Sentido da operação	
	Int	Nat	Int	Nat	Int	Nat
UA 54	1	2			+	+
UA 64	2	3	+	+	+	n.s.
UA 12	3	1	-	-	n.s.	-

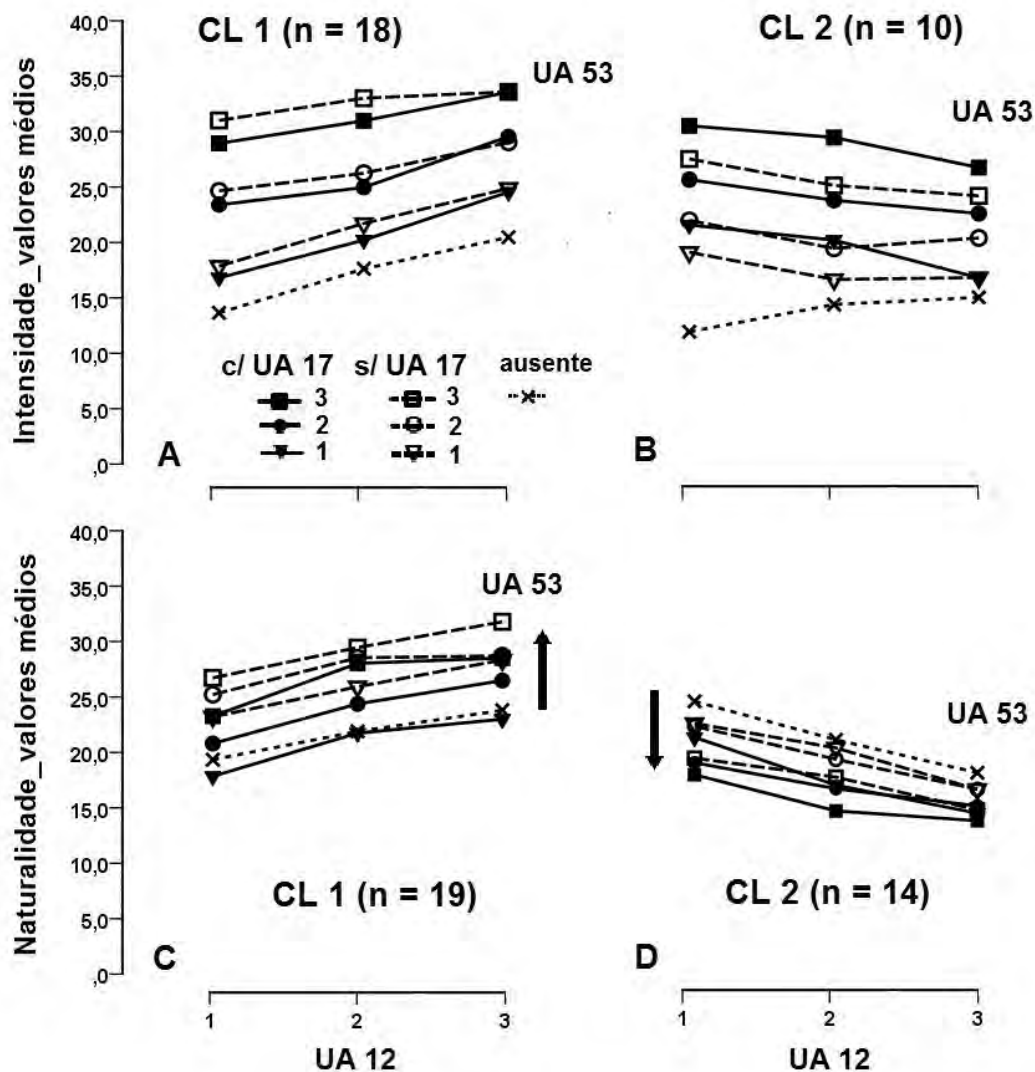
### 5.2.2.2. Orgulho

A Figura 27 ilustra na primeira linha, da esquerda para a direita, a face neutra e as três UA selecionadas para o orgulho, representadas no nível de intensidade D/E (com exceção da UA 17, representada no nível C): UA 53 (cabeça erguida), UA 12 (sorriso), UA 17 (elevação do queixo). A linha inferior ilustra, da esquerda para a direita, as combinações das UA duas a duas (3 primeiras faces) e de todas as UA (face da direita), representadas também nos níveis mais intensos. A UA 53 e a UA 12 (em níveis de ativação baixos) têm sido consistentemente apontadas como UA características da expressão de orgulho (Tracy & Robins, 2004a; Tracy, Robins, & Schriber, 2009). A elevação do queixo (UA 17) tem no entanto igualmente sido referida como um sinal de dominância por vezes associado à expressão do orgulho (Perret, 2012; Poggi & D’Errico, 2012). Considerando o relativo consenso quanto à distinção entre pelo menos duas formas de orgulho, designados como “autêntico” (orgulho de realização) e “hubrístico” (envolvendo avaliações de dominância/superioridade pessoal, com potenciais componentes de hostilidade e agressão) (Tracy & Robbins, 2004b,2007), optou-se por replicar o desenho 3 (UA 53) × 3 (UA12) com e sem a presença da UA 17 (representada numa intensidade média), de modo a averiguar os seus efeitos no padrão de respostas dos participantes.



**Figura 27** – Ilustração no personagem masculino das UA selecionadas como fatores para a emoção Orgulho, representadas nos níveis mais intensos (com exceção da UA 17, representada com uma intensidade média) e suas combinações.

*Álgebra cognitiva*. Na Figura 28 estão representados os padrões fatoriais obtidos na tarefa de avaliação da intensidade emocional expressa (linha superior) e de naturalidade percebida (linha inferior). As colunas distinguem dois subgrupos de participantes identificados em cada uma das tarefas por uma análise de *clusters* (ver secção 5.1.2.1.3. para detalhes de procedimento), com o *cluster* maioritário identificado em ambos os casos como CL 1 e o *cluster* minoritário como CL 2. As linhas tracejadas com marcadores vazios representam o desenho sem a presença da UA 17 (elevação do queixo), as linhas contínuas com marcadores a cheio o desenho com a presença da UA 17.



**Figura 28** – Gráficos fatoriais para a emoção Orgulho. Linha superior: gráficos de intensidade (classificações médias em ordenada) correspondentes a um subgrupo maioritário (CL 1, à esquerda) e a um subgrupo minoritário (CL 2, à direita) de participantes sugeridos pela análise de *clusters*. Linha inferior: gráficos para os subgrupos CL 1 (esquerda) e CL 2 (direita) obtidos por análise de *clusters* das classificações de naturalidade (em ordenada). A linha a pontilhado corresponde à apresentação isolada do fator em abcissa (UA 12). As

linhas tracejadas com marcadores vazios identificam apresentações na ausência da UA 17. Os marcadores e linhas a cheio identificam a presença da UA 17. As setas indicam o sentido da operação dos níveis do fator em parâmetro das curvas nos gráficos de naturalidade.

Apesar de algumas irregularidades, o padrão UA 12 × UA 53 apresenta, quer na presença da UA 17 (linhas e marcadores a cheio) quer na sua ausência (linhas tracejadas com marcadores vazios) um perfil próximo do paralelismo, uma indicação suportada pelos resultados das ANOVAs 3 (UA 12) × 3 (UA 53) × 2 (com e sem UA 17) conduzidas separadamente para cada *cluster* em cada uma das tarefas.

**Tabela 11** - Resultados das ANOVAs de medidas repetidas relativas às tarefas de julgamento da intensidade e naturalidade de expressões faciais de orgulho (dados dos subdesenhos não incluídos nas análises).

ORGULHO	GL Efeitos	GL Erro	F	P	$\eta^2_p$
<i>Intensidade</i>					
CL 1					
UA 17	1	18	2.517	.130	.123
UA 12	1.253	28.553	34.838	< .001	.659
UA 53	1.178	21.208	60.717	< .001	.771
UA 12 × UA 53	4	72	5.820	< .001	.244
UA 17 × UA 12	2	36	1.935	.159	.097
UA 17 × UA 53	2	36	.315	.732	.017
UA 17 × UA 12 × UA 53	4	72	.390	.815	.021
CL 2					
UA 17	1	8	13.619	.006	.630
UA 12	1.103	8.821	5.374	.016	.402
UA 53	1.267	10.140	62.183	< .001	.886
UA 12 × UA 53	4	32	.517	.724	.061
UA 17 × UA 12	2	16	3.016	0.77	.274
UA 17 × UA 53	2	16	.756	.486	.086
UA 17 × UA 12 × UA 53	4	32	.069	.991	.009
<i>Naturalidade</i>					
CL 1					
UA 17	1	18	8.651	.009	.325

ORGULHO	<i>GL</i> <i>Efeitos</i>	<i>GL</i> <i>Erro</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	$\eta^2_p$
UA 12	2	36	9.234	.001	.339
UA 53	2	36	13.046	<.001	.420
UA 12 × UA 53	4	72	.542	.705	.029
UA 17 × UA 12	2	36	.938	.386	.052
UA 17 × UA 53	2	36	3.198	.053	.151
UA 17 × UA 12 × UA 53	4	72	1.615	.180	.082
CL 2					
UA 17	1	13	.239	.633	.018
UA 12	1.831	23.804	4.036	.030	.237
UA 53	2	26	.437	.650	.033
UA 12 × UA 53	2.562	33.302	3.007	.051	.188
UA 17 × UA 12	2	26	.586	.564	.043
UA 17 × UA 53	2	26	.773	.472	.056
UA 17 × UA 12 × UA 53	4	52	2.498	.054	.161

Com efeito, com exceção da interação UA 12 × UA 53 no CL 1 da tarefa de avaliação da intensidade, nenhum outro termo de interação, de primeira ou segunda ordem, se revelou significativo, convergindo com a sugestão geral de paralelismo gráfico. A mesma ausência de interações UA 12 × UA 53 foi verificada em ANOVAs conduzidas separadamente para os desenhos com e sem presença de UA 17, com uma única exceção no CL 1 da tarefa de intensidade na ausência da UA 17,  $F(4,68) = 4.281, p = .004, \eta^2_p = .201$ . Combinada com o paralelismo da linha do subdesenho (linha pontilhada, com marcador em “×”) relativamente às restantes linhas nos gráficos A, C e D, que exclui uma regra de integração por média, estes resultados suportam robustamente um modelo de integração aditivo da UA 12 e da UA 53. O desvio da curva do subdesenho ao paralelismo no gráfico B tem um sentido contrário ao previsto pelo modelo de média, inferior ao das curvas do desenho principal (com e sem UA 17), não questionando assim a natureza aditiva da integração.

Na tarefa de avaliação da intensidade, a presença da UA 17 (linhas e marcadores a cheio) reduziu os valores médios das classificações no CL 1, sem no entanto produzir um efeito principal significativo, enquanto no CL 2 aumentou as classificações de forma significativa ( $p = .006$ : ver Tabela 11). Diferentemente do CL 1, a UA 12 (sorriso) operou subtrativamente no CL 2. Na tarefa de avaliação da naturalidade, a UA

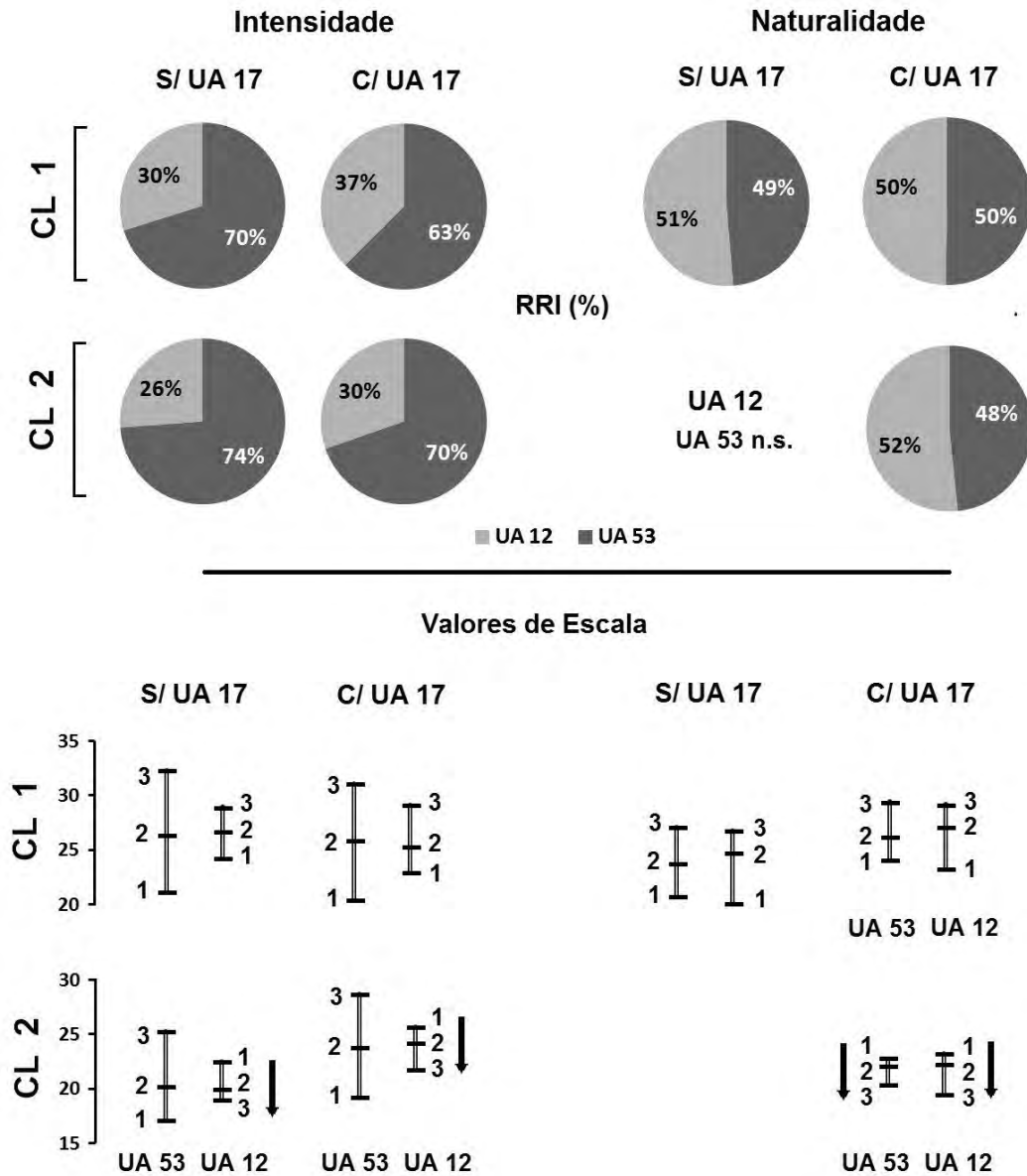
17 produziu em ambos os *clusters* uma redução da naturalidade percebida, embora só no CL 1 esta redução tenha tido expressão estatística ( $p = .009$ ; ver Tabela 11). A UA 54 inverteu entretanto o seu sentido de funcionamento no CL 2, passando, tal como a UA 12, a produzir uma redução das classificações de naturalidade.

A emergência de uma diferença entre os dois *clusters*, em ambas as tarefas, quanto à UA 12, relativiza a indicação de que o sorriso de baixa intensidade constitui uma componente característica da expressão de orgulho (Tracy & Robins, 2004a), ilustrando a existência de participantes (subgrupos maioritários) para os quais o incremento da intensidade da UA 12 se traduz tanto no aumento da intensidade expressa como, sobretudo, do aumento da naturalidade percebida. A inversão do sentido de operação da UA 53 (que opera aditivamente nos dois *clusters* da intensidade) no CL 2 da tarefa de naturalidade indica que, para um subgrupo (minoritário) de participantes a naturalidade da expressão de orgulho é tanto maior quanto menor a ativação das UA características (UA 12 e UA 53).

A adição de uma nova UA (aumento do número de UA ativadas) resultou sempre num aumento das classificações de intensidade no CL 2 (gráfico B). No CL 1, o mesmo resultado foi obtido com a adição da UA 53 à UA 12, mas não com a adição da UA 17 (Gráfico A). Quanto à naturalidade, o CL 1 apresentou o mesmo tipo de comportamento que na intensidade (gráfico C), enquanto no CL 2 a adição de uma nova UA resultou sempre numa diminuição da naturalidade percebida. Para esse *cluster* de participantes, um sorriso de baixa intensidade, desacompanhado da UA 53, constituiu a expressão de orgulho mais natural.

*Medida funcional.* A verificação geral de um modelo de integração aditivo entre as UA 12 e 53 permitiu o cálculo dos RRI (%), numa base individual, para cada *cluster* em ambas as tarefas. A interação UA 12  $\times$  UA 53 verificada no CL 1 da tarefa de intensidade sem UA 17 (associada a uma leve tendência de convergência das linhas à direita, assinalada por um contraste linear significativo) não envolve um afastamento dramático ao paralelismo, pelo que o RRI (%) foi também aí calculado como um índice aproximado de importância relativa. Estes valores estão graficamente representados na parte superior da Figura 29. Dada a ausência de efeitos principais da UA 53 no CL 2 da naturalidade, os valores de RRI não são aí apresentados.





**Figura 29** – Medida funcional do Orgulho. Em cima: RRI médio dos fatores, em percentagem, para as classificações de intensidade (par de colunas à esquerda) e naturalidade (par de colunas à direita). Em cada par de colunas, a coluna mais à direita corresponde ao desenho com apresentações acompanhadas pela UA 17 (invariante no nível médio). A linha superior apresenta os valores de RRI nos *clusters* maioritários (CL 1), a linha inferior os valores de RRI nos *clusters* minoritários (CL 2). Os RRI foram apenas calculados quando se verificou uma integração ativa dos fatores (i.e., ambos apresentaram efeitos principais significativos). Em baixo: valores de escala dos níveis dos fatores. As setas assinalam operações descendentes dos fatores.

Os gráficos circulares relativos às avaliações de intensidade documentam uma contribuição predominante da UA 53 (inclinação da cabeça para trás), independentemente da presença ou ausência da UA 17 (elevação do queixo) e do sentido da operação da

UA 12 (subtrativo no CL 2) para os julgamentos. Esta predominância revelou-se significativa (testes t emparelhados sobre a distribuição dos RRI) em todos os casos (maior  $p = .013$ , observado no CL 2 da tarefa de intensidade na ausência de UA 17). Quanto à naturalidade, a importância relativa dos dois fatores foi praticamente equivalente em todos os casos, de novo independentemente da presença ou ausência da UA 17 e do sentido de operação da UA 12. Ainda relativamente às avaliações de intensidade, o CL 2 apresenta uma tendência para um maior peso da UA 53 do que o CL 1, e a presença da UA 17 está associada em ambos os *clusters* a uma redução do peso da UA 53. No entanto, nenhuma destas tendências se revelou estatisticamente significativa.

Os valores de escala (estimados através das médias marginais, com base no modelo aditivo) apresentados na parte inferior da figura indicam, para lá da inversão, nalguns casos, da operação da UA 12 e mesmo da UA 53 (CL 2 naturalidade *c*/UA 17), assinalada pelas setas, uma tendência para uma redução comparativa do espaçamento entre os níveis 1 e 2 da UA 12 relativamente ao dos níveis 2-3 quando a UA 17 se encontra presente. Esta tendência não pode ser verificada estatisticamente, dada a ausência de diferenças significativas entre o nível 2 e qualquer dos restantes níveis nos dois casos relevantes (CL 2 intensidade *c*/UA 17 e CL 2 naturalidade *c*/UA 17). O mesmo sucedeu com a tendência idêntica manifestada pela UA 53 no CL 2 da naturalidade *c*/UA 17.

*Sinopse.* O Quadro 8 resume os principais resultados obtidos para o orgulho.

**Quadro 8** - Quadro sinóptico para o Orgulho. “Int” = julgamentos intensidade. “Nat” = julgamentos de naturalidade. “+” = ascendente. “-” = descendente. “*ex*” = *ex aequo*

UA	Ordem de importância				Efeito do nº de UA				Sentido da operação			
	Int C11	Int C12	Nat C11	Nat C12	Int C11	Int C12	Nat C11	Nat C12	Int C11	Int C12	Nat C11	Nat C12
53	1	1	<i>ex</i>	<i>ex</i>								
					+	+	+	-	+	+	+	-
12	2	2	<i>ex</i>	<i>ex</i>								
									+	-	+	-

### 5.2.3. Discussão

As emoções sociais/auto-conscientes apresentam a particularidade, relativamente às emoções ditas básicas, de envolverem como componentes expressivas sobretudo movimentos de cabeça e/ou de olhos, e mais raramente unidades da ação facial no sentido próprio, produzidas pela ação dos músculos faciais. Apesar dessa diferença, o conjunto

dos resultados verificados apoia igualmente o primado de um modelo de integração aditivo da informação expressiva da face/cabeça, com a ressalva, no caso da vergonha (onde a identificação do modelo de integração não foi inteiramente conclusiva), da eventualidade da presença de uma operação de média de pesos iguais na integração das UA 54 (cabeça para baixo) e UA 64 (olhos para baixo).

Tal como nas emoções básicas, a importância relativa dos fatores, o seu modo de operação em cada uma das dimensões de julgamento e o efeito do aumento do número de UA ativadas revelou-se dependente das diferenças individuais, como manifesto pela emergência de subgrupos distintos de participantes no orgulho, tanto na tarefa de intensidade como de naturalidade. A vergonha, onde a análise de *clusters* não detetou heterogeneidade significativa, apresentou-se entretanto como uma emoção mais consensual na sua expressão do que o orgulho. Tanto no caso da vergonha como do orgulho, a informação associada a movimentos da cabeça (UA 54 na vergonha e UA 53 no orgulho) apresentou maior importância do que a informação associada à segunda UA apontada na literatura como característica: olhos para baixo (UA 64), no caso da vergonha, sorriso (UA 12) no caso do orgulho.

Os resultados obtidos no caso da vergonha sugerem que a UA 12 não constitui uma componente expressiva característica desta categoria emocional, apoiando a proposta de uma distinção entre a expressão facial da vergonha e do embaraço, no qual o sorriso (UA 12) parece desempenhar um papel nuclear (Keltner & Buswell, 1996, 1997). Estes resultados incluem: (1) a ausência de um efeito principal da UA 12 nos julgamentos de intensidade, (2) o seu efeito decrescente na naturalidade percebida e (3) a redução das classificações tanto de intensidade como de naturalidade quando a UA 12 é adicionalmente ativada.

Quanto ao orgulho, o papel da UA 17, explorado como um eventual indicador de dominância (Poggi & D’Errico, 2012) associado ao “orgulho hubrístico” (Tracy & Robbins, 2004b, 2007), não admite conclusões claras. Em ambos os *clusters* da tarefa de naturalidade, a adição da UA 17 produziu reduções das classificações, consistente com uma natureza extrínseca relativamente à expressão natural do orgulho (no entanto, dada a modelização da UA 17 no nível médio de intensidade, não é possível excluir que, num nível inferior de intensidade, este resultado se alterasse). No CL 2 da tarefa de intensidade, por sua vez, contrariamente ao CL 1, a adição da UA 17 contribuiu para um aumento das classificações. Uma conjetura compatível com estes resultados seria a de que, para alguns participantes, a UA 17 constitui um traço de intensificação do sentimento de orgulho, encontrando-se o orgulho-dominância no prolongamento do orgulho autêntico, como uma modalidade de orgulho mais intenso. Esta hipótese mantém-se compatível com o decréscimo geral da impressão de naturalidade resultante da adição da UA 17, bastando, como sucedeu com várias emoções básicas, que as expressões mais intensas sejam percebidas como menos naturais (relação inversa

da intensidade e da naturalidade percebidas). De acordo com a indicação de que o sorriso constitui uma componente expressiva do orgulho quando presente num baixo grau de ativação, a UA 12 apresentou um funcionamento subtrativo nos CL 2 tanto da tarefa de intensidade como, em particular, da tarefa de naturalidade. No entanto, nos *clusters* maioritários (CL 1) de ambas as tarefas, apresentou, pelo contrário, um funcionamento sumativo, o que limita o anterior resultado e sublinha sobretudo, nesta matéria, a importância das diferenças individuais.

### 5.3. PERFIS DE SOBREPOSIÇÃO FUNCIONAL: UA (& UA) COMPONENTES, PADRÕES DE UA E CATEGORIAS EMOCIONAIS

A possibilidade facultada aos participantes de assinalarem outra(s) emoções modais/básicas, para além da emoção alvo de julgamento, que considerassem poder ser expressa pela configuração facial apresentada, possibilitou a avaliação da relação preferencial de cada UA/UA agregada (traduzida pela expressão “&”), de associações (e.g., pares) de UA e dos protótipos completos (definidos pela ativação de todas as UA selecionadas) com diferentes emoções modais. Uma proposta essencial das teorias componenciais da expressão facial (Smith & Scott, 1997) é a de que uma mesma UA pode desempenhar um papel funcional (semelhante ou distinto) em diferentes emoções e de que a especificidade emocional das UA (i.e., o grau em que se encontram preferencialmente associadas a uma categoria emocional particular) é variável. No modelo das “sementes emocionais” proposto por Aviezer e Hassin (2008), o grau em que expressões faciais de emoções distintas partilham idênticos movimentos musculares (UA faciais), entendidos como características físicas comuns (“sementes emocionais”), determina uma métrica de semelhança entre emoções.

#### 5.3.1. Perfis de Sobreposição

Nos gráficos de radar das figuras seguintes a disposição das diferentes categorias emocionais (identificadas pelas suas iniciais, e.g., S para a surpresa, M para o medo, etc.) ao longo dos vértices reflete a “similaridade física” entre expressões faciais de seis categorias de emoções básicas/modais, tal como estabelecida a partir duma classificação algorítmica baseada exclusivamente em medidas de semelhança física entre pixéis das imagens, depois validada pela classificação dos diferentes grupos de expressões em termos de emoções básicas por participantes humanos (Aviezer & Hassin, 2008; Dailey, Cottrell, Padgett, & Adolphs, 2002; Susskind, Littlewort, Bartlett, Movellan, &

Anderson, 2007). Esta métrica baseada nas alterações físicas induzidas por movimentos musculares difere de outras métricas de semelhança baseadas, por exemplo, na localização das emoções num espaço dimensional de valência e ativação, típico dos modelos circumplexos da emoção (Larsen & Diener, 1992; Russell, 1980, 1997). Um exemplo claro desta divergência diz respeito à localização relativa do medo e da tristeza: situadas em quadrantes opostos no modelo circumplexo, em virtude das óbvias diferenças na dimensão de ativação (*arousal*), estas duas emoções encontram-se pelo contrário próximas entre si no arranjo determinado pela similaridade física (Aviezer & Hassin, 2008; Susskind *et al.*, 2007).

Considerando que os dados representados traduzem “confusões potenciais” entre as seis emoções modais/básicas incluídas na primeira taxonomia de P. Ekman (Ekman & Friesen, 1971; Ekman, 1999), cada gráfico de radar inclui apenas cinco emoções, excluindo a emoção expressamente designada pelas instruções como alvo dos julgamentos. A localização relativa desta última, de acordo com a métrica da similaridade física entre expressões, é indicada por um segmento vermelho transversal à linha exterior do polígono e associado à sua letra inicial (e.g., S para a surpresa, etc.). As percentagens de “sobreposição” assinaladas baseiam-se unicamente nos dados dos julgamentos de naturalidade, por se considerar que envolvem mais diretamente a questão do grau de especificidade com que faces emocionadas exprimem uma dada emoção.

O cálculo das percentagens de sobreposição entre categorias emocionais admitidas pela expressão de uma dada emoção foi realizado para cada UA apresentada isoladamente (compreendendo aqui também as UA resultantes da agregação de duas UA elementares, indexada pelo sinal “&”), para cada combinação de duas UA e, nos casos de desenhos envolvendo três UA, para as expressões com ativação simultânea das três UA (protótipo completo). Em cada um destes casos (e.g., apresentações isoladas da UA 5 na tarefa de julgamento do medo) o número de sobreposições com cada uma das restantes cinco emoções assinalado pelo conjunto dos participantes foi referido ao total de vezes em que a UA ou combinação de UA em questão (e.g., UA 5 isolada) ocorreu no desenho multiplicado pelo número de participantes. A razão entre estes dois números, expressa como uma percentagem, constitui o valor representado graficamente. A soma das percentagens representadas num único eixo ou no conjunto dos eixos de um gráfico podem assim tanto ultrapassar como ficar abaixo dos 100%.

Este modo de cálculo permite levar em conta as diferenças na frequência de apresentação que inevitavelmente enviesariam percentagens referidas ao número total de sobreposições possíveis no conjunto do desenho (e.g., uma UA com dois níveis apresentada isoladamente num desenho sem replicações teria uma frequência de apresentação de 2; a combinação fatorial entre esta UA e duas outras UA, também com dois níveis cada, teria uma frequência de 8; calcular percentagens de sobreposição para cada um destes casos com base num total de 10 apresentações (2 + 8) distorceria

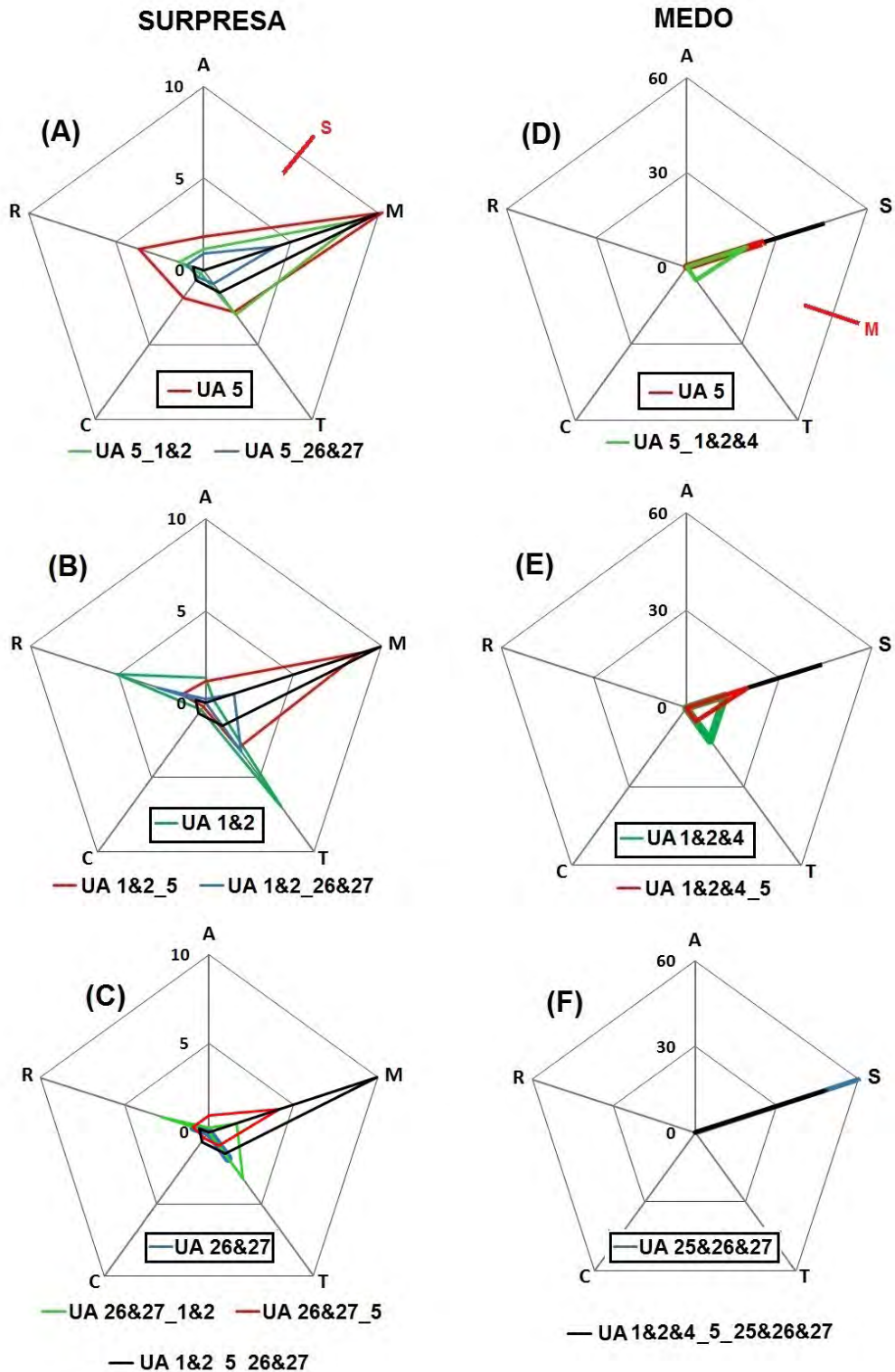
as percentagens em favor da combinação das três UA). Estas medidas não incluem informação sobre o grau/intensidade/probabilidade da sobreposição assinalada (os participantes apenas indicavam a sua possibilidade, sem outras qualificações), devendo entender-se sobretudo como um indicador geral do potencial de associação de cada UA/combinção de UAs à expressão de uma ou mais das seis emoções modais/básicas consideradas.

Em cada gráfico, a UA enquadrada por um retângulo a preto foi apresentada isoladamente. O esquema de cores indicado na legenda permite identificar as sobreposições associadas à apresentação de diferentes combinações de UA e à apresentação do protótipo completo (combinação de todas as UA), esta última sempre representada por uma linha a preto. Os gráficos relativos a uma mesma emoção (definida como alvo de julgamento pelas instruções) encontram-se dispostos numa mesma coluna, identificada com o nome da categoria emocional. De modo a permitir uma comparação fácil por inspeção visual, a escala utilizada no eixo de valores é comum a todos os gráficos de uma mesma emoção, i.e., apresentados numa mesma coluna.

#### 5.3.1.1. *Surpresa e Medo*

Na Figura 30 estão representados os perfis de sobreposição calculados nas tarefas de julgamento de naturalidade da surpresa (à esquerda) e do medo (à direita).

*Surpresa.* Considerando em primeiro lugar as UA apresentadas isoladamente em expressões definidas como de surpresa pode ver-se que a UA 5 (gráfico A) apresenta a percentagem mais elevada de sobreposições, concentradas sobretudo no eixo da emoção medo (10,19 %), seguida das emoções repugnância (3,7%), tristeza (2,78%) e, finalmente, cólera e alegria (1,85% em ambos os casos). A UA 1&2 (gráfico B) apresenta por sua vez sobreposições sobretudo com a expressão da tristeza (6,94 %) e da repugnância (5,09 %) e, em menor grau, com a da alegria (1,39 %). A UA 26&27 (gráfico C) apresenta a menor taxa de sobreposições, limitadas basicamente à expressão da tristeza (1,85%), com apenas um valor residual (0,93 %) na expressão da repugnância.



**Figura 30** – Perfis de sobreposição funcional das UA (& UA) apresentadas isoladamente, combinadas em subdesenhos de 2 fatores e combinadas no desenho principal (expressão completa) nas emoções surpresa e medo. As letras nos vértices dos gráficos de radar correspondem às emoções Alegria (A), Surpresa (S), Medo (M), Tristeza (T), Cólera (C) e Repugnância (R). A disposição das letras obedece à configuração circular

da semelhança entre expressões de emoções básicas do modelo “sementes emocionais” de Aviezer (Aviezer & Hassin, 2008). O segmento de reta vermelho transversal ao limite exterior do pentágono nos primeiros gráficos de cada coluna indica a localização relativa da emoção em julgamento (identificada pelas instruções) de acordo com este mesmo modelo. Em cada gráfico (A a F) a UA enquadrada por um retângulo a preto foi apresentada isoladamente. O esquema de cores nas legendas permite identificar o perfil de sobreposições associado a cada UA quando isolada e quando acrescentada a uma outra UA nos subdesenhos de dois fatores. A cor preta identifica as sobreposições resultante da combinação de todas as UA no desenho principal. O eixo dos valores corresponde a percentagens de sobreposição calculadas do modo indicado no texto. Para assegurar a comparabilidade no interior de cada emoção, o eixo utilizado mantém-se invariável nos gráficos duma mesma coluna.

Em todos os casos, a combinação da UA 5 com uma UA adicional resultou numa redução da percentagem de sobreposições com todas as outras categorias emocionais. No caso da combinação com a UA 1&2, no entanto, a percentagem de sobreposições com o medo apenas diminuiu ligeiramente (de  $\approx 10\%$  para 8,8%), enquanto que a combinação com a UA 26&27 resultou numa queda das sobreposições para menos de metade (4,17%) (gráfico A). Tanto no caso da UA 1&2 como da UA 26&27, a adição da UA 5 resultou, pelo contrário, num aumento da taxa de sobreposições, em particular com o medo (gráficos B e C). A combinação da UA 1&2 com a UA 26&27 produziu, em geral, uma redução das sobreposições da UA 1&2 com outras emoções (exceto com o medo, onde a percentagem de sobreposições aumentou de 0,46% para 1,62%). O efeito foi contrário no que se refere à UA 26&27, que viu aumentar a sua percentagem de sobreposição com as emoções tristeza (de 1,85 para 3,24%) e repugnância (de 0,93 para 2,78%), para além do medo (de 0 para 1,62%).

A combinação de todas as UA consideradas (protótipo completo) resultou num valor (9,95%) virtualmente idêntico ao da UA 5 isolada ( $\approx 10\%$ ) e próximo do obtido com a combinação da UA 5 com a UA 1&2 (8,8%). A redução das associações com o medo obtida quando a UA 26&27 foi combinada com a UA 5 não se verifica assim quando também a UA 1&2 está presente. Adicionalmente, registaram-se sobreposições, numa taxa consideravelmente mais reduzida, com a tristeza (1,5%), e valores residuais de sobreposição com a cólera (0,69%) e a repugnância (0,58%). Considerando a proximidade relativa entre expressões baseada na semelhança física (Aviezer & Hassin, 2008), a predominância das sobreposições com o medo é no essencial compatível com essa métrica.

No conjunto, a UA 26&27 surge como a mais específica da surpresa (com menor taxa de sobreposições, e com o maior efeito na redução das sobreposições quando associada quer à UA 5 quer à UA 1&2), e a UA 5 como a menos específica, considerando quer o número de outras emoções com que apresentou sobreposições, quer o valor das percentagens de sobreposição, em particular com o medo. A UA 1&2 apresenta uma posição intermédia, revelando sobretudo tendências de associação com as expressões da tristeza e da repugnância.



*Medo.* Começando pelas UA isoladas, a UA 5 apenas apresentou sobreposições com a expressão da surpresa (25%) (gráfico D). A UA 1&2&4 apresentou o mesmo valor percentual de sobreposições, mas repartido em partes iguais (12,5%) pelas categorias surpresa e tristeza (Gráfico E). Tal como a UA 5, a UA 25&26&27 apenas mostrou sobreposições com a surpresa, mas com valores percentuais consideravelmente mais elevados (60%) (gráfico F). A perda dos dados relativos aos subdesenhos de dois fatores envolvendo a UA 26&27 limita a análise das sobreposições ao subdesenho UA 5 × UA 1&2&4. A adição da UA 1&2&4 à UA 5 reduziu a percentagem de sobreposições com a surpresa de 25 para 20%, aumentando no entanto a taxa de sobreposição com a tristeza de 0 para 5%. A UA 1&2&4 viu por sua vez a percentagem de sobreposição com a surpresa aumentar (de 12,5 para 20%) e a taxa de sobreposição com a tristeza diminuir (de 12,5 para 5%). Quando combinadas entre si as três UA (protótipo completo), apenas se registaram sobreposições com a surpresa (45%). Este resultado é consistente com a métrica de semelhança entre expressões adotada por Aviezer & Hassin (2008), na qual o medo e a surpresa ocupam posições contíguas (ver segmento vermelho no gráfico D).

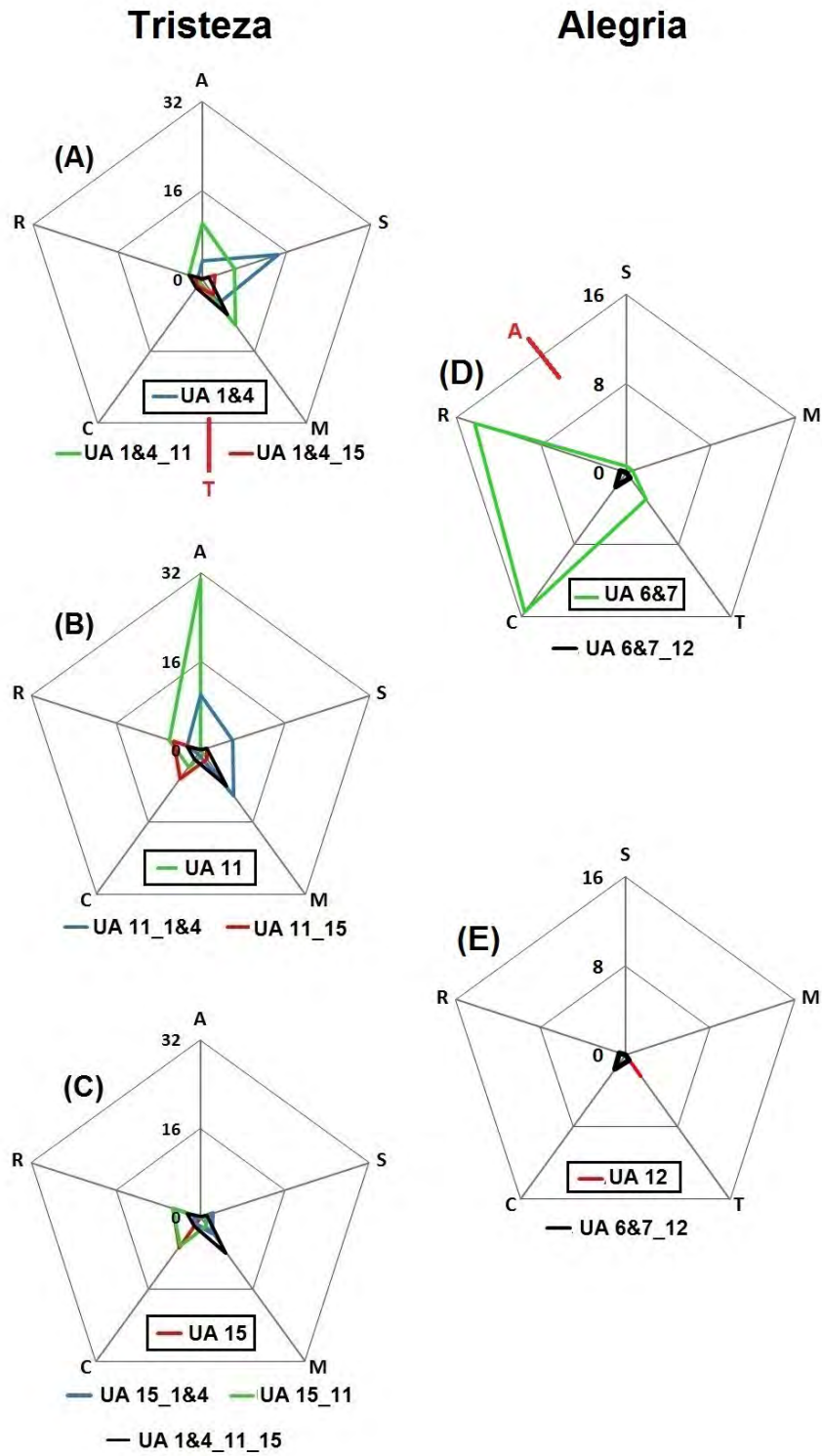
Considerando simultaneamente o número de emoções com as quais mostrou associações (apenas a surpresa) e a percentagem global de sobreposições (25%, idêntica à da UA 1&2&4, que apresentou no entanto associações com a surpresa e com a tristeza), a UA 5 pode assim tomar-se como a mais específica do medo. Este resultado converge com o facto de no perfil de sobreposições da emoção surpresa, analisado anteriormente, a UA 5 determinar, quer isoladamente, quer combinada com uma ou mais das restantes UA, a maior taxa de sobreposições registada, envolvendo, justamente, o eixo do medo. Considerando a elevada percentagem de sobreposições com a surpresa apresentada pela UA 25&26&27 (60%), esta pode por sua vez considerar-se como a menos específica do medo. A concentração completa destas sobreposições no eixo da surpresa converge com o resultado anterior que identificou a UA 26&27 como a mais específica da emoção surpresa.

*Relações entre os perfis de sobreposição do medo e da surpresa.* Dois resultados adicionais e porventura relacionados merecem nota: (1) a assimetria da relação de sobreposição entre os dois tipos de expressões (surpresa e medo); (2) os efeitos aparentes da identificação verbal da emoção (pela instrução) no perfil de sobreposições observado. O ponto (1) é facilmente ilustrado por uma taxa de sobreposição do medo com a surpresa comparativamente muito superior à da surpresa com o medo, quer se considerem os protótipos completos (envolvendo todas as UA) as UA isoladas ou os pares de UA; uma segunda sugestão de assimetria reside ainda na variedade das emoções com as quais a surpresa apresenta sobreposições, contrastando com a sua concentração quase exclusiva, no caso do medo, no eixo da surpresa. Tomar uma expressão de medo por

uma expressão de surpresa parece assim mais provável do que tomar uma expressão de surpresa por uma de medo.

Relativamente ao ponto (2) (efeitos da identificação verbal da emoção representada) é possível notar a diferença do perfil de sobreposição de uma mesma UA isolada, a UA 5, consoante seja apresentada no contexto do julgamento da emoção de surpresa ou de medo. Neste último caso, a UA 5 apenas dá lugar a sobreposições com a surpresa, numa percentagem de 25%. No contexto da surpresa, por sua vez, apresenta um total de 20,37% de sobreposições repartidas através das restantes cinco emoções, embora com um privilégio do medo (10,19%). Tratando-se do mesmo estímulo físico (UA 5 ativada numa mesma face), esta diferença deve plausivelmente interpretar-se como um efeito do contexto fornecido pela identificação verbal da emoção sob julgamento na tarefa principal (medo ou surpresa). A ideia de que a categorização verbal da emoção estabelece um contexto para a interpretação das ações musculares da face foi proposta em Barrett, Lindquist, & Gendron (2007) e Barrett & Kensinger, 2010. Os resultados aqui reportados sugerem que, para além de um papel eventual na determinação do funcionamento expressivo das UA, a identificação verbal da emoção influencia assim também o seu grau de especificidade (indexado pela taxa de sobreposições). Em particular, admitindo com Feldman & Kensinger a operação descendente (*top-down*) desta informação verbal, é possível que uma semântica geral das emoções, incluindo a especificidade como uma dimensão variável através das categorias emocionais, contribua para os diferentes perfis de sobreposição. Na sua análise da “linguagem das emoções”, Oatley e Johnson-Laird (1987) sugerem que a surpresa é menos uma emoção específica do que uma resposta a eventos inesperados precursora de qualquer uma de cinco emoções modais (alegria, tristeza, medo, cólera, repugnância). A maior variedade de sobreposições apresentada pela surpresa, ou pela UA 5 no contexto da surpresa (comparativamente ao do medo), poderia neste sentido refletir uma menor especificidade da categoria surpresa (comparativamente ao medo) no quadro da organização semântica do léxico emocional.

5.3.1.2. Tristeza e Alegria



**Figura 31** – Perfis de sobreposição das UA (&UA) apresentadas isoladamente e combinadas entre si nas emoções tristeza (gráficos A a C) e alegria (gráficos D e E). Em cada gráfico, a UA no retângulo a preto foi apresentada isoladamente. O esquema de cores permite identificar as sobreposições determinadas por uma

UA quando isolada e quando acrescentada a uma outra. A linha preta identifica em todos os gráficos as sobreposições associadas à combinação de todas as UA (protótipo completo). No eixo dos valores encontram-se as percentagens de sobreposição.

*Tristeza.* Na Figura 31 encontram-se representados os perfis de sobreposição calculados nas tarefas de julgamento de naturalidade da tristeza (à esquerda). Quando apresentada isoladamente, a UA 1&4 apresentou sobreposições com todas as outras categorias emocionais (gráfico A), particularmente com a surpresa (13,4%). Seguem-se, com valores decrescentes, o medo (5,15%), a alegria (3,31%), a cólera (1,1 %) e a repugnância (0,74%). A UA 11 isolada (gráfico B) registou os valores de sobreposição mais elevados com a alegria (30,88%), seguindo-se a repugnância (5,88%), a cólera (3,64%) e o medo (0,74%). A UA 15 (gráfico C) apresentou a mais baixa taxa global de sobreposições, distribuídas pela menor variedade de categorias emocionais: cólera (6,62%), repugnância (5,15%) e surpresa (1,47%).

A adição da UA 11 à UA 1&2&4 apenas contribuiu para reduzir a taxa de sobreposição desta última com a surpresa (de  $\approx 14\%$  para  $\approx 6\%$ ), mantendo a níveis semelhantes a sobreposição com a cólera e aumentando a percentagem de sobreposições com a alegria (de 3,31 para 10,11%), o medo (de 5,15 para 10,10%) e a repugnância (de 0,74 para 2,57 %). O efeito foi em parte simétrico para a UA 11 quando combinada com a UA 1&2&4, resultando, inversamente, num aumento das sobreposições com a surpresa (de 0 para  $\approx 6\%$ ) e numa redução das sobreposições com a alegria (de  $\approx 30$  para 10,11%) e a repugnância (de 5,88 para 2,57%).

Tanto no caso da tristeza como da alegria a combinação da UA 1&2&4 com a UA 11 determinou entretanto uma redução das sobreposições com a cólera (para 0,74%) comparativamente aos valores obtidos com cada UA isolada (1,1 e de 3,4 %, respetivamente) e um aumento considerável das sobreposições com o medo (para 10,10 %) relativamente às percentagens obtidas com as apresentações isoladas (5,15 e 0,74%, respetivamente). Estes resultados, em particular o das sobreposições com o medo (apontando para um efeito de superaditividade), ilustram a possibilidade de uma combinação de UA veicular informação não redundante com a mera soma da informação de cada UA para efeitos do reconhecimento de emoções na face. Mostram também, simultaneamente, que essa possibilidade não é incompatível com a verificação de um modelo algébrico aditivo de integração das UA (estabelecido nos estudos anteriores) em julgamentos conduzidos no contexto de uma categoria emocional estabelecida pelas instruções. Este ponto é inteiramente convergente com a admissão pela TII de que apenas num contexto já decidido, e após a definição de uma dimensão de julgamento, um estímulo pode adquirir um valor funcional determinado numa operação de integração. Anteriormente a isto, a avaliação permanece uma operação basicamente configuracional (i.e., irreduzível a combinações algébricas). Esta é uma diferença

essencial entre os estudos de reconhecimento de expressões faciais da emoção (com um contexto indeterminado) e os estudos funcionais conduzidos acima sobre dimensões de uma categoria emocional fixada pelas instruções (contexto predeterminado). A ausência de uma distinção clara na literatura entre as duas situações constitui uma fonte de confusão durável sobre o significado e implicações da afirmação de que a percepção de expressões emocionais é uma operação contextual (Fernández-Dols & Ruiz-Belda, 1997).

Quando combinadas com a UA 15, por sua vez, tanto a UA 1&2&4 como a UA 11 viram substancialmente reduzidas as suas percentagens de sobreposição, em particular com a alegria no caso da UA 11 (de  $\approx 30$  para 0%) e com a surpresa no caso da UA 1&2&4 (de 14,345 para 2,39%). Apenas as sobreposições com a cólera apresentaram um aumento assinalável (de 3,68 para 6,25%) quando a UA 15 foi adicionada à UA 11. Finalmente, a combinação de todas as UA (protótipo completo), resultou igualmente numa redução da taxa global de sobreposições (para 13,5%) relativamente às obtidas com as UA 1&2&4 e UA 11 isoladas e com a maioria das combinações de UA duas a duas, mas não relativamente às percentagens obtidas com a UA 15 isolada (13,24%) e com a combinação UA 15 + UA 1&2&4 (8,64%). Os valores de sobreposição mais elevados registaram-se com o medo (7,81%), a repugnância (2,48 %) e a cólera (1,84%).

No conjunto, a UA 15 apresenta-se claramente como a UA mais específica da tristeza e a UA 11 como a menos específica. O perfil de sobreposições obtido com o protótipo completo, dominado pelas sobreposições com o medo, é razoavelmente consistente com as previsões da métrica de semelhança física, que aponta para uma maior proximidade relativa da tristeza ao medo e à cólera (ver segmento vermelho no gráfico A).

*Alegria.* A coluna da direita na Figura 31 (gráficos D e E) apresenta os perfis de sobreposição calculados na tarefa de julgamento de naturalidade de expressões de alegria. A comparação entre a linha verde no gráfico D e a linha vermelha no gráfico E permite reconhecer de imediato uma taxa de sobreposições da UA 6&7 isolada (linha verde) muito superior ao da UA 12 (linha vermelha), bem como uma repartição das sobreposições da UA 6&7 por todas as categorias emocionais, com particular incidência na cólera (15,48%) e na repugnância (14,29%), em contraste com a concentração exclusiva das sobreposições associadas à UA 12 no eixo da tristeza (2,38%). A UA 12 emerge assim, destacada, como a mais específica da alegria.

A linha a preto em ambos os gráficos, correspondente às sobreposições determinadas pela combinação das duas UA (protótipo completo), ilustra uma redução importante da percentagem global de sobreposições relativamente aos níveis da UA 6&7 (de um total de 33,95 para 2,79 %), mas não aos níveis da UA 12, que se mantém ligeiramente inferiores (2,38%). Este resultado documenta de uma outra forma

a especificidade da UA 12 para a alegria. A taxa de sobreposição mais elevada envolvendo o protótipo completo registou-se com a cólera (1,59%), seguida da tristeza e da repugnância, ambas com um valor residual de 0,6%. Considerando a posição relativa das expressões de alegria no arranjo gráfico (ver segmento a vermelho no gráfico D), este perfil de sobreposições, envolvendo sobretudo a cólera e, com valores equivalentes aos da repugnância, a tristeza, é neste caso desfavorável à ideia de que a semelhança física entre expressões constitua o determinante único ou preponderante da taxa de sobreposições.

### 5.3.2. UA essenciais/críticos, especificidade e importância relativa

A proposta de protótipos faciais para as emoções modais/básicas com base na codificação FACS sugere tipicamente não um, mas vários protótipos (ou variantes de protótipo) para cada emoção. Este facto permite introduzir uma distinção entre UA presentes em todos os protótipos de uma emoção (qualificadas como “essenciais”, por Waller *et al.*, 2008) e as UA presentes apenas num ou em alguns protótipos. Uma distinção semelhante é a estabelecida entre UA solicitadas e UA críticas na metodologia de indução de estados emocionais conhecida como Tarefa de Ação Facial Dirigida (Ekman, 2007). Para cada uma das emoções básicas, os participantes são instruídos a produzir o conjunto de UA que definem uma configuração prototípica, mas a produção de um conjunto mais reduzido de UA, qualificado como “críticas”, é suficiente (desde que não ocorram UA não solicitadas e dando lugar a confusões com outras emoções) para validar a execução do participante como boa (Ekman, 2007).

Uma hipótese razoável neste quadro é a de que UA essenciais/críticas para a expressão de uma emoção sejam também as mais específicas (i.e., associadas a baixas taxas de sobreposição), podendo ainda admitir-se que o grau de especificidade seja um determinante da sua importância relativa (indexada pelos RRI) nos julgamentos de naturalidade. O exame desta dupla hipótese requer assim que os dados relativos às percentagens de sobreposição sejam comparados, por um lado, com a classificação das UA em essenciais/críticas e não essenciais e, por outro, com a ordenação de importância resultante do cálculo dos RRI nas tarefas de naturalidade.

A Tabela 12 condensa os dados relevantes para essas comparações. Para cada emoção são apresentadas as classificações das UA propostas por Waller *et al.* (2008) e Ekman (2007) em, respetivamente, essenciais-não essenciais e críticas-não críticas. As UA essenciais/críticas encontram-se a negrito, as restantes, entre parênteses retos, em formato normal. Os dados relativos à especificidade identificam, para uma dada emoção, a(s) UA com a menor percentagem (máximo de especificidade: Max.) e a maior percentagem (mínimo de especificidade: Min.) de sobreposições. Na última coluna

(à direita), as UA associadas a cada emoção encontram-se ordenadas por importância com base nos valores de RRI %. O facto de em várias das emoções uma ou mais UA apresentarem um funcionamento subtrativo na tarefa de naturalidade impede uma interpretação clara da sua ordenação de importância. Esta ordenação é por isso apenas fornecida para emoções nas quais todas as UA apresentaram efeitos crescentes nos julgamentos de naturalidade em pelo menos um *cluster* de participantes. Nas colunas relativas à especificidade e importância relativa seguiu-se a convenção de representar a negrito UA consideradas como essenciais (Waller *et al.*, 2008) ou críticas (TAFD), acrescentando um sublinhado nos casos em que são simultaneamente essenciais e críticas (acordo entre as duas classificações).

**Tabela 12** – UA essenciais (Waller *et al.*, 2008)/críticas (Ekman, 2007) para cada emoção, UA mais e menos específicas (perfil de sobreposições) e valores de importância relativa estabelecidos por medida funcional (RRI %). As UA essenciais/críticas encontram-se a negrito.

Emoção	UA essenciais/críticas (negrito)		Especificidade		Importância Relativa (Nat)
	Waller <i>et al.</i> , 2008	TAFD (Ekman, 2007)	Max.	Min.	Ordem
Alegria	<b>12</b> [6]	<b>6, 12</b>	<u><b>12</b></u>	<b>6&amp;7</b>	<b>6&amp;7 – 12</b>
Medo	<b>1, 2</b> [4,5,20]	<b>1, 2, 4</b> [5,7,20,26]	5	26&27	<u><b>1&amp;2&amp;4</b></u> – 5 – 26&27
Cólera	<b>7, 23/24</b> [4,5,10,17]	<b>4, 5, 23</b> [7,17]	–	–	<u><b>23/4&amp;5&amp;7</b></u> – 17
Surpresa	<b>1, 2</b> [5]	<b>1, 2, 26</b> <b>1, 2, 5AB</b> <b>5, 26</b>	25&26&27	<b>5</b>	<u><b>1&amp;2</b></u> – 5 – 26&27
Tristeza	<b>15</b> [1,4,11]	<b>1, 4, 6</b> [7,15]	<b>15</b>	11	--

A especificidade documentada das UA não mantém uma relação clara com a sua classificação em essenciais/críticas. Os resultados para o medo, no qual uma UA não-essencial/não-crítica (UA 5) surge como a mais específica, são disso uma ilustração direta. O caso da surpresa aponta essencialmente no mesmo sentido: apesar de a UA 26, considerada como uma das possíveis UA críticas, participar na UA agregada com maior especificidade (26&27), nenhuma UA simultaneamente essencial e crítica (e.g.,

UA 1 e UA 2) figura entre as mais específicas. No caso da tristeza e da repugnância, não sendo as UA críticas (Ekman, 2007) nunca classificadas como essenciais (Waller *et al.* 2008), e vice-versa, o próprio desacordo entre as classificações impede interpretações claras. Em geral, com exceção da alegria, as UA avaliadas concordantemente pelas duas classificações como essenciais/críticas não se associaram aos mais altos valores de especificidade.

A coluna das ordens de importância documenta por sua vez um resultado diverso, com as UA simultaneamente essenciais e críticas à cabeça das ordenações de importância. O grau em que as UA contribuem para os julgamentos de naturalidade da expressão parece assim manter uma associação reconhecível com a sua classificação em essenciais/críticas. A razão pela qual a especificidade não apresenta uma relação consistente com o estatuto essencial/crítico das UA, nem com a sua ordem de importância para a percepção da naturalidade, pode apenas ser conjecturada. Uma causa plausível reside nas limitações já assinaladas da medida de sobreposição, que exclui informações relativas ao grau, intensidade ou probabilidade da sobreposição. Uma segunda possibilidade envolve um papel distinto do contexto nos julgamentos de naturalidade e na indicação das sobreposições: enquanto a emoção designada pelas instruções estabelece um contexto para a avaliação da naturalidade da expressão, os julgamentos de sobreposição apelam diferentemente a um contexto indeterminado.

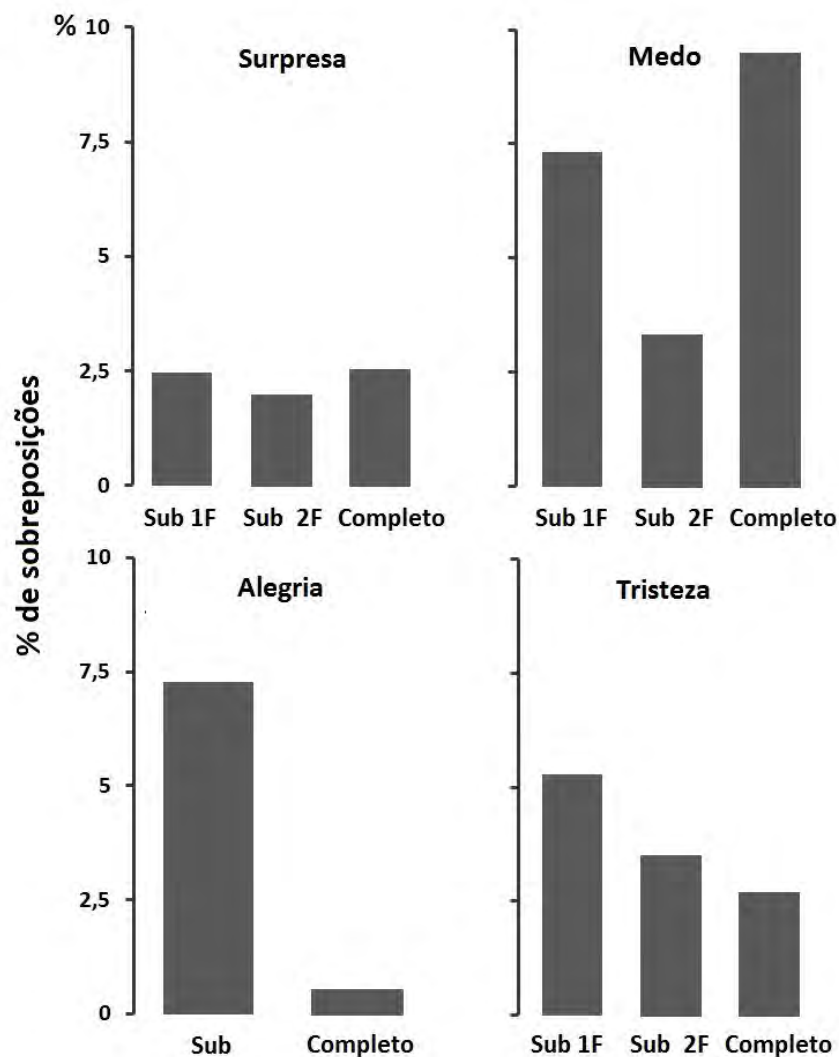
### 5.3.3. Número de UA ativadas e especificidade da expressão

A Figura 32 apresenta, para cada emoção, as percentagens de sobreposição associadas ao conjunto dos subdesenhos de um fator, de dois fatores, e ao desenho principal (protótipo completo). As diferenças entre colunas em cada gráfico traduzem assim o efeito do número de UA ativadas no grau de especificidade da expressão, avaliado pela percentagem de sobreposições com outras categorias emocionais. Os valores indicados para os subdesenhos correspondem à média das taxas de sobreposição obtidas com os subdesenhos de cada tipo (1F e 2F).

Os gráficos da surpresa e do medo, por um lado, e os da alegria e da tristeza, por outro, exibem dois padrões distintos, respetivamente: (1) em V, com as menores taxas de sobreposição associadas ao subdenho de dois fatores e as maiores ao protótipo completo (de forma especialmente marcado no medo); (2) em queda para a direita, com as maiores taxas associadas aos subdesenhos de um fator e as menores ao protótipo completo. Tomado em geral, o padrão em V converge com resultados anteriores da álgebra cognitiva indicando que, dependendo da emoção, o aumento do número de UA ativadas não beneficia necessariamente a naturalidade percebida. No detalhe, contudo, não se verifica acordo entre as emoções nas quais um acréscimo no número



de fatores reduz a naturalidade da expressão (e.g., tristeza) e a ocorrência do padrão em V nas sobreposições (e.g, padrão em queda para a direita na tristeza). De modo simétrico, emoções nas quais o aumento do número de fatores tem efeitos crescentes na naturalidade (e.g., medo) apresentam um claro padrão em V e não um perfil em queda para a direita.



**Figura 32** – Percentagens médias de sobreposição calculadas para os subdesenhos (de um e dois fatores: 1F e 2F) e para o protótipo completo (ativação de todas as UA) de cada emoção. No caso da alegria, cujo protótipo envolve duas UA, distinguem-se apenas as colunas correspondentes aos subdesenhos (dois, ambos com um só fator) e ao protótipo completo.

As mesmas considerações feitas a propósito da inconsistência entre a ordenação funcional de importância e a especificidade das UA (designadamente quanto ao papel distinto do contexto nos julgamentos de naturalidade e de sobreposição) podem em

princípio aplicar-se a este desacordo. Entretanto, tanto na surpresa como no medo o padrão em V tem origem na taxa de sobreposições particularmente elevada de uma única UA (UA 5) e numa assimetria entre o conjunto dos subdesenhos 2F e o desenho completo quanto à presença dessa UA. Com efeito, um dos três subdesenhos 2F em cada uma destas emoções não inclui a U5, contribuindo assim para um abaixamento da taxa média de sobreposições, enquanto que a UA 5 participa sempre do protótipo completo. Tomados no seu conjunto, estes resultados suportam a noção de que a ativação do protótipo completo não resulta necessariamente numa maior especificidade da expressão facial de uma emoção, e ainda de que, na avaliação do efeito do aumento do número de UA na especificidade da expressão, se torna necessário ter em conta o padrão de especificidade de UA e combinações de UA particulares.

A inspeção separada, em cada gráfico, das colunas relativas aos protótipos completos, revela que a expressão prototípica da alegria produz o menor número de sobreposições, a do medo o maior número, e as da surpresa e da tristeza se situam entre ambas, com uma leve superioridade na tristeza: 2,7% contra 2,5%. Estes resultados mantêm um paralelo com as percentagens de “reconhecimento correto” de expressões faciais de emoções básicas reportadas na literatura, com as mais elevadas taxas de reconhecimento associadas à alegria, as mais baixas ao medo e valores intermédios na surpresa e na tristeza com, no entanto, uma maior dificuldade de reconhecimento da tristeza (Ekman & Friesen, 1971, 1986; Gosselin, Kirouac & Doré 1995; Tracy & Robins, 2008; Vassallo, Cooper, & Douglas, 2009). Apesar dos seus limites enquanto medida de especificidade das expressões, a taxa de sobreposições calculada no presente estudo parece assim fornecer um indicador aproximado da incerteza na atribuição de uma expressão completa a uma categoria emocional. O desacordo assinalado entre a ordem de importância das UA, obtido por medida funcional, e a sua “especificidade” avaliada pela taxa de sobreposições, sublinha neste sentido a divergência entre o estudo funcional do processamento facial da emoção (integração de informações da face no julgamento de dimensões de uma categoria emocional identificada pelas instruções) e o estudo do reconhecimento de configurações faciais à luz de um critério externo de correção.

#### **5.4. MODOS DE PROCESSAMENTO: EFEITO DAS CURTAS DURAÇÕES E DA INVERSÃO VERTICAL DAS EXPRESSÕES**

O estabelecimento de regras de integração algébrica das UA, de tipo sumativo/subtrativo, em todas as emoções consideradas, constitui em si mesmo um resultado favorável a um modo de processamento componencial-analítico (i.e., por partes), e não holístico, da expressão facial da emoção. Apesar da larga aceitação na literatura da prioridade

do processamento holístico da informação facial, resultados semelhantes, apontando para um processamento analítico (e mesmo aditivo) de componentes da face, têm sido obtidos com diferentes metodologias tanto no domínio do processamento da identidade facial (e.g., Gold, Mundy, & Tjan, 2012; Martelli, Majaj & Pelli, 2005; Rakover & Teucher, 1997) como do reconhecimento de expressões faciais da emoção (Barton, Keenan, & Bass, 2001; Calvo & Nummenmaa, 2008; Massaro & Ellison, 1996; Martin, Slessor, Allen, Phillips, & Darling, 2012; Smith, Cottrell, Gosselin, & Schyns, 2005). O efeito de inversão da face, definido como um prejuízo desproporcionado (i.e., sem paralelo em outros objetos) causado ao reconhecimento de faces pela sua inversão na vertical (Yin, 1969), tem desempenhado um papel central nos argumentos em favor do processamento holístico/configural. A sua interpretação mais comum é a de que a inversão compromete a informação estrutural/relacional da face, preservando apenas a informação componencial e impedindo desse modo o processamento holístico (Bartlett & Searcy, 1993; Leder & Bruce, 2000).

No entanto, para além da dúvida sobre o grau em que é específico às faces (Diamond & Carey, 1986; Farah, Wilson, Drain, & Tanaka, 1998), outras explicações do efeito de inversão são possíveis, compatíveis com um processamento componencial tanto das faces normais como invertidas (Carbon & Leder, 2005; Gold *et al.*, 2012; McKone & Yovel, 2009; Rakover & Teucher, 1997; Rakover, 2013). Barton, Keenan & Bass (2001) atribuem neste sentido o efeito da inversão a uma dificuldade acrescida de discriminação das regiões perceptivamente menos salientes da face e não a uma alteração do modo de processamento. Esta interpretação é consistente com a evidência relativa à importância da saliência visual de partes específicas da face, variáveis com a emoção, para o reconhecimento e discriminação de categorias emocionais (Calvo & Nummenmaa, 2008; Calvo & Nummenmaa, 2016; Calvo, Nummenmaa & Avero 2010; Ellis, Shepard & Davies, 1979). Uma primeira previsão derivável, neste quadro, para a integração algébrica das UA componentes, é a de que a inversão produzirá efeitos sobretudo no perfil de importância das UA, diminuindo em geral a contribuição das UA perceptivamente menos discrimináveis e aumentando a das UA com maior saliência perceptiva. De acordo com os trabalhos de Calvo & Nummenmaa (2008, 2016), componentes na região da boca apresentam geralmente maior saliência perceptiva do que aqueles nas regiões dos olhos, pelo que se pode esperar, em geral, uma deslocação de importância para os primeiros em situações de dificuldade perceptiva aumentada.

Uma segunda previsão envolve os efeitos do tempo de apresentação das faces com orientação normal (doravante designadas como “regulares”). Praticamente consensual entre os adeptos do processamento holístico é a ideia de que ocorre “num relance”, sem necessidade de atenção, nas fases iniciais do tratamento da informação (Richler, Mack, Gauthier, & Palmeri, 2009; Tracy & Robins, 2008; Vinette, Gosselin, & Schyns, 2004). Tempos da ordem dos 50 a 100 ms têm sido propostos como bastantes para

a obtenção de efeitos holísticos no reconhecimento de faces (Palermo & Rhodes, 2007; Rossion, 2013; Tanaka, Kaiser, Butler, & Le Grand, 2012), com a implicação de que, contrariamente à inversão, uma redução, ainda que dramática, do tempo de apresentação preserva o processamento holístico. Adicionalmente, tempos de exposição longos (e.g., acima dos 1200 ms) têm sido considerados indutores de um modo de processamento analítico (por partes) e responsáveis, nessa medida, pelo cancelamento de efeitos holísticos (Hole, 1994).

Uma hipótese plausível, deste ponto de vista, é assim a de que as apresentações sem duração limite utilizadas nos estudos anteriores tenham favorecido a emergência de integrações algébricas baseadas num processamento separado das UA; a utilização de tempos de apresentação curtos (e.g., < 500 ms), forçando a utilização de estratégias configurais/holísticas, induziria por sua vez processos de integração não algébricos, incompatíveis com uma mera combinação das partes. Diferentemente, na perspectiva do processamento analítico, a redução dos tempos de apresentação pode apenas determinar uma dificuldade acrescida na discriminação das UA e não uma alteração do tipo de processamento. Na medida em que esta dificuldade afeta diferencialmente as regiões perceptivamente menos salientes, os seus efeitos deverão assim ser, no essencial, qualitativamente semelhantes (ao invés de distintos) aos produzidos pela inversão das faces.

A série de estudos seguintes destina-se a testar estas previsões, replicando as tarefas de integração de UA com duas novas formas de apresentação dos estímulos-faces: (1) apresentação de curta duração (300 ms) das faces regulares e (2) apresentação das faces invertidas. Dada a incidência das previsões no perfil de importância das UA (redução da importância das UA visualmente menos salientes, aumento da importância das UA perceptivamente mais discrimináveis), as estimativas de importância constituem agora o principal objeto de interesse e serão comparadas com os valores de RRI (%) calculados nos estudos precedentes.

#### **5.4.1. Método**

##### *5.4.1.1. Participantes*

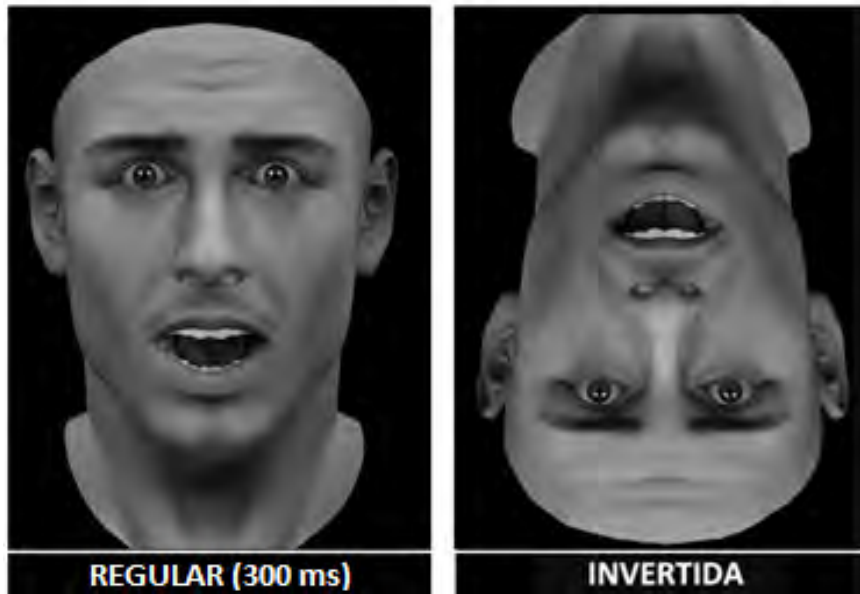
Um total de 273 estudantes pré-graduados estiveram envolvidos neste conjunto de estudos em troca de créditos curriculares. Todos apresentavam visão normal ou corrigida para o normal. Cada participante foi afetado de forma pseudo-aleatória a uma das 14 tarefas, envolvendo o julgamento da intensidade emocional veiculada por um conjunto de expressões faciais associadas a uma categoria emocional e apresentadas ou na modalidade de curta duração (300 ms) ou na modalidade invertida. Os efetivos e características das amostras quanto ao género e idade podem consultar-se na Tabela 13.

**Tabela 13** – Efetivos amostrais (n) nas tarefas com apresentações de curta duração (300 ms) e invertida, caracterizados quanto à composição em gênero e idade [Média (DP)]. Dimensão de julgamento: Intensidade emocional.

Tarefa	Emoção	Apresentação	N	M	F	Idade
T <sub>1</sub>	Alegria	300 ms	17	0	17	21.4 (6.8)
T <sub>2</sub>		invertida	16	1	15	19.9 (4.4)
T <sub>3</sub>	Surpresa	300ms	17	5	12	20.6 (1.2)
T <sub>4</sub>		invertida	15	3	12	23.7 (2.2)
T <sub>5</sub>	Tristeza	300ms	20	1	19	23.4 (9.1)
T <sub>6</sub>		invertida	24	2	22	21.2 (5.6)
T <sub>7</sub>	Cólera	300ms	27	1	26	18.9 (1.2)
T <sub>8</sub>		invertida	20	0	20	19.1 (0.9)
T <sub>9</sub>	Medo	300ms	18	1	17	21.4 (8.1)
T <sub>10</sub>		invertida	15	1	14	19.2 (3.8)
T <sub>13</sub>	Vergonha	300ms	17	1	16	19.8 (3.5)
T <sub>14</sub>		invertida	21	0	21	18.7 (0.8)
T <sub>15</sub>	Orgulho	300ms	21	0	21	19.1 (1.3)
T <sub>16</sub>		invertida	25	2	23	19.5 (2.9)
$\Sigma$			273	18	255	

#### 5.4.1.2. Estímulos

As mesmas faces sintéticas utilizadas anteriormente no estudo da integração das UA componentes de expressões de emoções básicas e auto-conscientes. As mesmas cinco emoções básicas/modais (alegria, tristeza, cólera, surpresa e medo) e duas emoções sociais/auto-conscientes (vergonha e orgulho) foram consideradas. Em tarefas distintas, as faces foram apresentadas com orientação regular durante 300 ms, por um lado, e rodadas a 180° (invertidas) sem limite de tempo, por outro resultando num total de 14 conjuntos de faces (correspondentes a 7 categorias emocionais com dois modos de apresentação cada: normal e invertida). A Figura 33 ilustra as duas condições de apresentação para a categoria emocional do medo (protótipo completo com todas as UA na sua máxima intensidade).



**Figura 33** – Ilustração das duas condições de apresentação de faces expressivas do medo (protótipo completo com todas as UA na sua máxima intensidade). À esquerda: apresentação de curta duração (300 ms) da face regular. À direita: apresentação da face invertida sem limite de tempo.

#### 5.4.1.3. Desenho Experimental e Procedimento

O mesmo seguido nos estudos de integração anteriores, baseado num desenho fatorial completo com as UA componentes como fatores. No entanto, apenas os desenhos principais (envolvendo a ativação simultânea de todas as UA) foram utilizados, com exclusão dos subdesenhos de dois e de um fator. Na condição de apresentação de curta duração, após a face neutral visível durante 1 segundo e um intervalo de 500 ms, a face emocional foi apresentada apenas durante 300 ms, dando de imediato lugar a um ecrã preto no qual figurava, em baixo, a escala de resposta. Para além de disponibilizar a escala para a resposta do participante, este ecrã desempenhou ainda a função de máscara, impedindo a persistência da imagem da face emocional para além do tempo de apresentação convencional. A dimensão de julgamento foi a mesma em todas as tarefas: a intensidade emocional expressa pelas faces, avaliada numa escala gráfica horizontal ancorada em “nada intensa” à esquerda e “muito intensa” à direita.

#### 5.4.2. Resultados

As Figuras 27 a 33 apresentam, para cada uma das categorias emocionais e em cada condição de apresentação, uma seleção dos gráficos fatoriais obtidos (fatores tomados dois

a dois) e a importância relativa em porcentagem de cada fator (UA), estimada através do RRI (%). De modo a permitir a comparação com a apresentação de faces regulares sem tempo limitado, a informação equivalente (gráficos fatoriais e RRI) obtida nos estudos anteriores de integração de UA (com julgamentos de intensidade) é também fornecida. Em cada gráfico, da esquerda para a direita, as condições de apresentação designadas como “Regular”, “300 ms” e “Invertida” correspondem, respectivamente, à apresentação de faces regulares sem limite de tempo, faces regulares com exposições limitadas a 300 ms, e faces invertidas. A seleção do(s) gráfico(s) fatoriais apresentados em cada caso dependeu das alterações das contribuições das UA através das condições de apresentação. O critério geral seguido foi o de ilustrar o funcionamento da(s) UA que apresentaram as alterações mais significativas em função da modalidade de apresentação.

Todos os gráficos apresentam traçados próximos do paralelismo, sugerindo um modelo de integração de tipo aditivo também nas modalidades de apresentação de curta duração e invertida. As estatísticas associadas aos gráficos na modalidade de apresentação regular foram já fornecidas nos estudos anteriores (Tabelas 3 a 7, 10 e 11), pelo que não serão referidas. Recorde-se no entanto que, nas tarefas de julgamento de intensidade, a análise estatística não revelou interações significativas entre fatores no desenho principal de qualquer das emoções, suportando o modelo aditivo indicado pelo paralelismo gráfico.

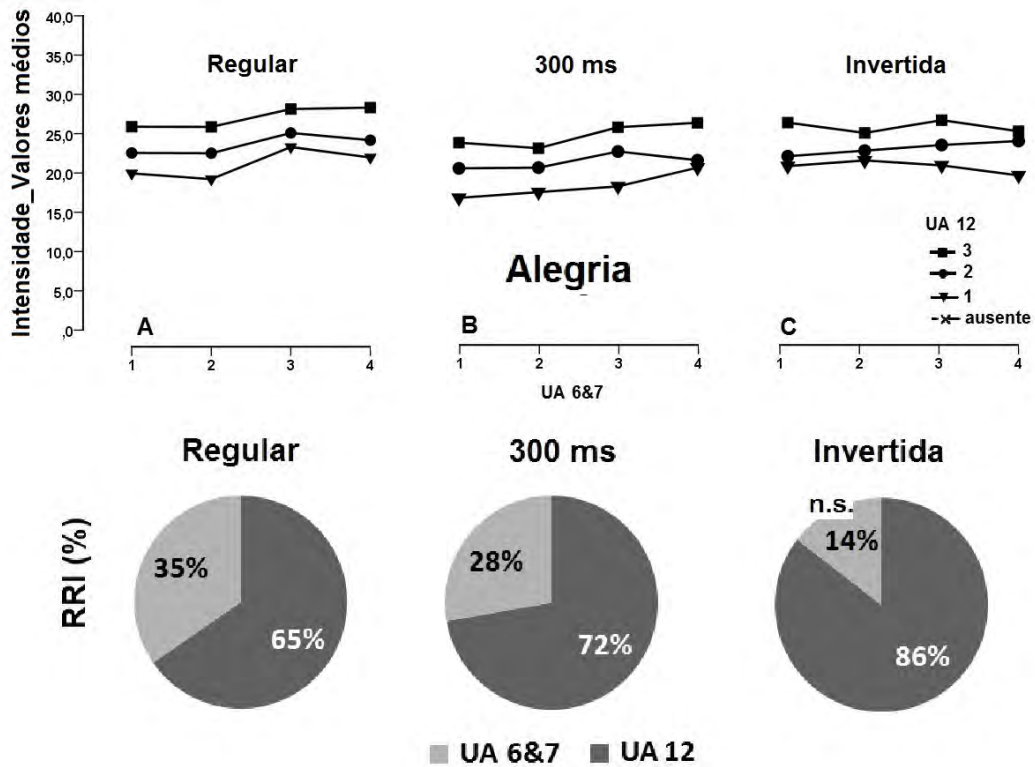
Os resultados foram semelhantes nas modalidades de apresentação de curta duração e invertida. ANOVAs de medidas repetidas conduzidas separadamente para cada modalidade em cada emoção revelaram ausência de termos de interação significativos nas tarefas correspondentes à alegria, tristeza, cólera, vergonha e orgulho (menor  $p$  observado = .073, associado à interação UA 53 × UA 12 no orgulho). Nas apresentações de curta duração da surpresa, a interação UA 5 × UA 26&27 revelou-se significativa,  $F(1,16) = 8.792$ ,  $p = .009$ .  $\eta^2_p = .355$ , o mesmo sucedendo com a interação UA 1&2&4 × UA 25&26&27 na apresentação invertida do medo,  $F(4,56) = 3.985$ ,  $p = .006$ ,  $\eta^2_p = .222$ . Qualquer destas interações se manteve no entanto associada a gráficos com forte sugestão geral de paralelismo, exprimindo essencialmente desvios locais, dependentes de um único ponto de dados (ver, e.g., o gráfico F na Figura 38, onde o ponto 3,1 – conjugação do nível 3 da UA 1&2&4 e do nível 1 da UA 25&26&27 – determina a significância da interação). Tomada no conjunto, a análise estatística suporta assim a indicação da inspeção visual de um modelo geral de tipo aditivo em ambas as condições de apresentação (curta duração e invertida). Embora a ausência de subdesenhos não permita distinguir entre um modelo estritamente aditivo (sumativo/subtrativo) e um modelo de média de pesos iguais, associados ambos a padrões de paralelismo, o (quase) paralelismo observado constitui uma condição suficiente para utilizar o RRI (%) como medida de importância relativa dos fatores (Anderson, 1981, 1982).

A leitura dos padrões de quase paralelismo apresentados na porção superior de cada figura obedece a um princípio simples: o espaçamento vertical entre linhas é um indicador da magnitude do efeito do fator (UA) em parâmetro das curvas (maior espaçamento significa maior efeito na escala de resposta); o declive das curvas indica a magnitude do efeito da UA em abcissa (maiores declives correspondem a maiores efeitos). A relação entre a magnitude destes dois efeitos é um indicador da importância relativa dos dois fatores. Os gráficos circulares na porção inferior de cada figura (RRI %) exprimem o efeito de um fator relativamente ao conjunto dos efeitos de todos os fatores incluídos no desenho experimental.

*Alegria.* Quando comparado com o gráfico A, o gráfico B apresenta uma maior separação vertical das linhas, apontando para um maior efeito da UA 12 (Figura 34). Este acréscimo no espaçamento vertical não é aparente no gráfico C, que apresenta contudo menores declives do que os gráficos A e B, indicando uma redução do efeito da UA 6&7 (refletido na ausência de um efeito principal significativo da UA 6&7,  $F(3,45) = .347, p = .795$ ). Os gráficos B e C apontam assim ambos para um aumento da importância da UA 12 nas condições de curta duração e invertida, e uma diminuição correlativa da importância da UA 6&7, que cessa mesmo de produzir efeitos estatisticamente reconhecíveis na condição invertida. Os gráficos circulares na porção inferior da figura exprimem quantitativamente esta alteração da importância em favor da UA 12, mostrando um aumento de 7% do RRI % da UA 12 nas apresentações de 300 ms e de 21 % nas apresentações invertidas (relativamente à modalidade de apresentação regular). Dado que o desenho apenas incluía duas UA, a UA 6&7 apresentou por sua vez decréscimos correlativos, de idêntico valor, do seu RRI%.

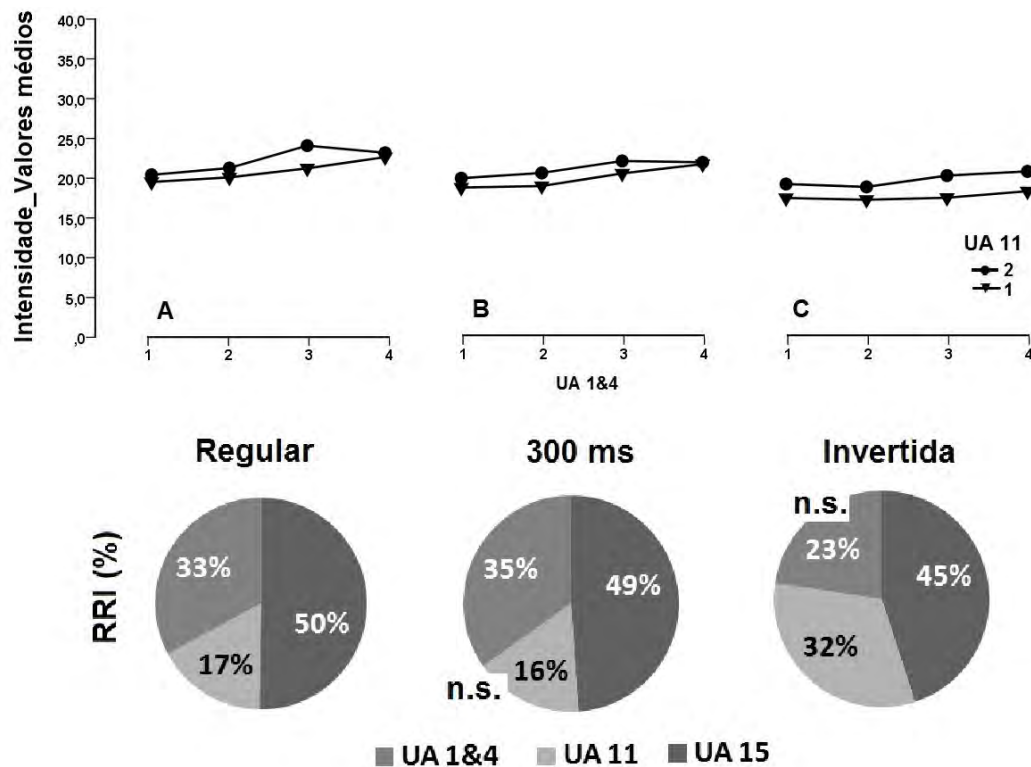
Estes resultados convergem com as duas previsões derivadas do processamento analítico dos UA no âmbito de um modelo de integração algébrico (e, mais particularmente, aditivo). (1) As alterações verificadas não envolvem o modo de processamento (que se mantém analítico e de tipo aditivo nas apresentações curtas) e sim o perfil de importância relativa das UA; (2) Os efeitos das modalidades de apresentação curta (300 ms) e invertida são qualitativamente semelhantes, correspondendo em ambos os casos ao aumento da importância relativa da UA 12 (e à diminuição correlativa da UA 6&7). Sendo a UA 6&7 uma alteração particularmente subtil da face (elevação da bochecha e aperto da pálpebra inferior), a importância acrescida da UA 12 é consistente com uma deslocação da importância para UA percetivamente mais salientes (UA 12) num contexto de dificuldade aumentada da discriminação de regiões da face.





**Figura 34** – Em cima: gráficos fatoriais UA 6&7 (m abcissa) x UA 12 (parâmetro da curva), para a emoção Alegria, nas três condições de apresentação: regular, de curta duração e invertida (da esquerda para a direita). Em baixo: RRI % calculados em cada uma das condições de apresentação, sob a forma de percentagem. A UA 6&7 não apresentou efeitos significativos na condição invertida (n.s.). O RRI foi ainda assim calculado para efeitos de comparação.

*Tristeza.* Os gráficos fatoriais da Figura 35 ilustram um aumento do espaçamento vertical entre as linhas (níveis da UA 11) e uma redução do seu declive (níveis da UA 1&4) no gráfico C. Esta observação é indicativa de um aumento da importância relativa da UA 11 e de uma diminuição da importância da UA 1&4 na condição de apresentação invertida, quando comparada com qualquer das outras. Os gráficos circulares documentam um aumento marcado do RRI% da UA 11 na apresentação invertida (para o dobro do valor registado na modalidade de apresentação curta e quase o dobro do seu valor na apresentação regular), acompanhado de uma redução importante do RRI% da UA 1&4 (menos 10% do que na modalidade regular e 12% do que nas curtas durações), que não produziu mesmo um efeito principal significativo nesta condição de apresentação. A UA 15 manteve-se em todos os casos como a UA mais importante, apesar de uma redução de 5% na condição invertida (comparativamente à regular).

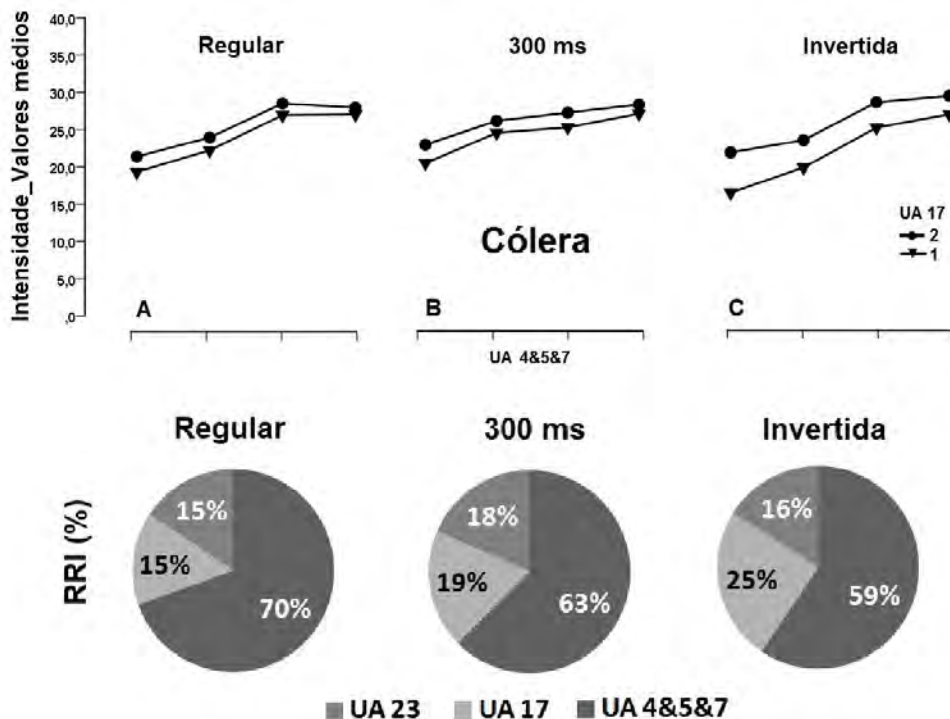


**Figura 35** – Em cima: gráficos bi-fatoriais UA 1&4 x UA 11 para a emoção Tristeza, nas condições de apresentação regular, curta duração e invertida. Em baixo: RRI calculado em cada uma das condições para as três UA manipuladas na tristeza. A UA 1&4 não apresentou efeitos significativos na condição invertida. Para efeitos comparativos, o RRI foi ainda assim calculado.

Tal como na alegria, o efeito da alteração das condições de apresentação manifestou-se na alteração do perfil de importância das UA, desta vez limitada à condição invertida (a distribuição dos RRI % mantém-se praticamente inalterada entre as apresentações regulares e de curta duração). Tal como na alegria, uma UA da face inferior, associada à região da boca (UA 11: acentuação do sulco nasolabial) obteve um ganho de importância relativamente a uma UA da face superior, associada à região vizinha dos olhos (UA 1&4: elevação do canto inferior das sobrancelhas, abaixamento geral das sobrancelhas). A ausência de diferenças entre as condições de apresentação regular e de curta duração sugere que, no caso da tristeza, a redução do tempo de exposição para os valores utilizados (300 ms) não constrangeu de forma importante a discriminação perceptiva das regiões relevantes da face, diferentemente do sucedido com a inversão. Esta circunstância não permite apreciar o grau em que as alterações de importância obedeceriam a um padrão semelhante nas curtas durações e na modalidade invertida com a imposição de constrangimentos mais severos no primeiro caso (e.g., tempos de apresentação de 100 ms).

*Cólera*. Os gráficos fatoriais da Figura 36 mostram um aumento da separação vertical entre linhas (correspondente à operação da UA 17) com a passagem da modalidade de apresentação regular para a de curta duração e, em especial, para as apresentações invertidas, bem como um aumento do declive das linhas (correspondente à operação da UA 4&5&7 na condição invertida). Enquanto nas apresentações curtas esta observação aponta inequivocamente para um aumento da importância relativa da UA 17 relativamente à UA 1&4&5, na condição invertida o aumento simultâneo dos dois efeitos não permite decidir imediatamente o seu impacto na importância relativa das duas UA, que só pode assim aferir-se quantitativamente pelos valores dos RRI %. Os gráficos circulares revelam que, quer na condição de curtas durações quer na condição invertida a UA 4&5&7 perde importância relativa para as duas outras UA manipuladas no desenho (UA 23 e UA 17) e, de modo particular, para a UA 17 (tomando como referência os RRI estimados na modalidade de apresentação regular).

Estes resultados ilustram de novo o impacto das modalidades de apresentação não no modo de processamento mas na importância relativa das UA, documentando um padrão de alteração da importância das UA qualitativamente semelhante nas modalidades de apresentação curta e invertida com, em ambos os casos, uma deslocação da importância de UA associadas à região dos olhos (UA 4&5&7) para UA da face inferior, associadas à região da boca (UA 17: elevação do queixo).

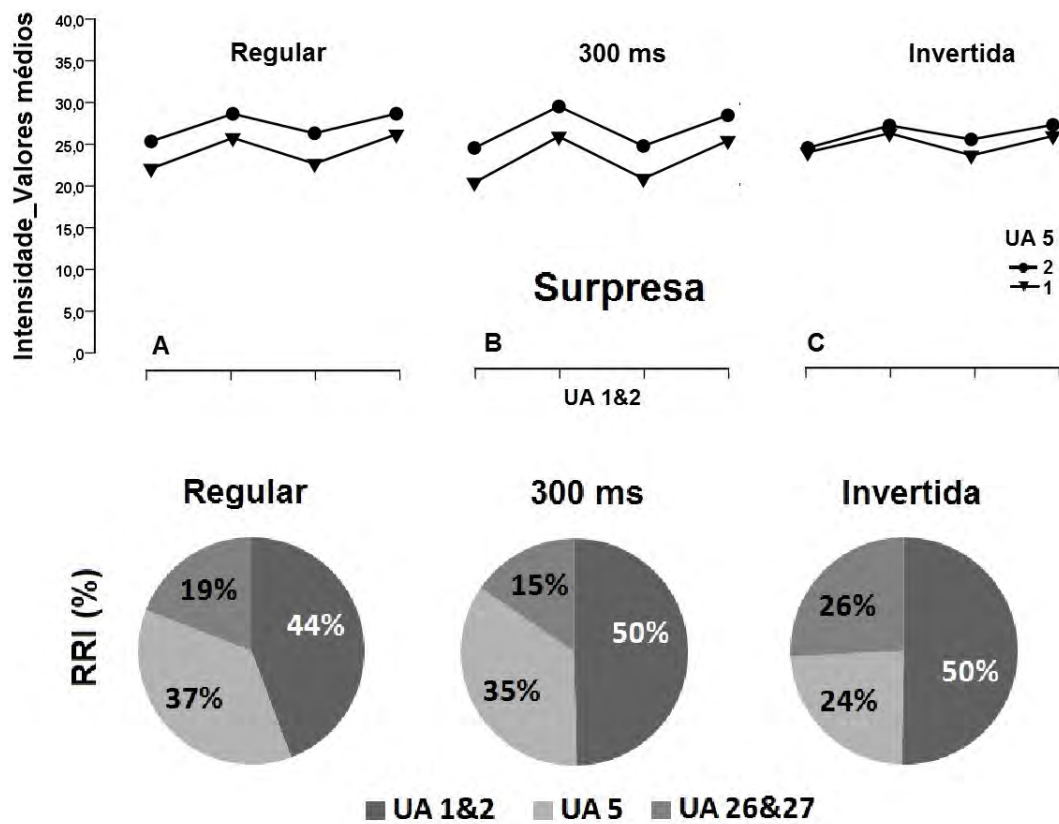


**Figura 36** – Em cima: gráficos bi-fatoriais UA 4&5&7 (em abscissa) x UA 17 (parâmetro da curva) para a emoção *Cólera*, nas condições de apresentação regular, curta duração e invertida. Em baixo: RRIs calculados em cada uma das condições para as três UA manipuladas na *cólera*.

*Surpresa.* Os gráficos na porção superior da Figura 37 mostram uma redução marcada do efeito da UA 5 (espaçamento vertical) na condição invertida, indicando uma diminuição da sua importância relativamente à UA 1&2 (em abcissa). Na condição de curta duração, pelo contrário, o efeito da UA 5 aumenta, o mesmo sucedendo também com o efeito da UA 1&2, traduzido pela maior amplitude das oscilações (declives parciais) das linhas. O aumento simultâneo dos dois efeitos não permite neste caso avaliar as alterações no balanço da importância relativa das duas UA sem recurso à informação quantitativa fornecida pelos RRI. Os gráficos circulares revelam tanto na modalidade de apresentação curta como na modalidade invertida uma diminuição da importância da UA5 face à UA 1&2, mais acentuada nas apresentações invertidas.

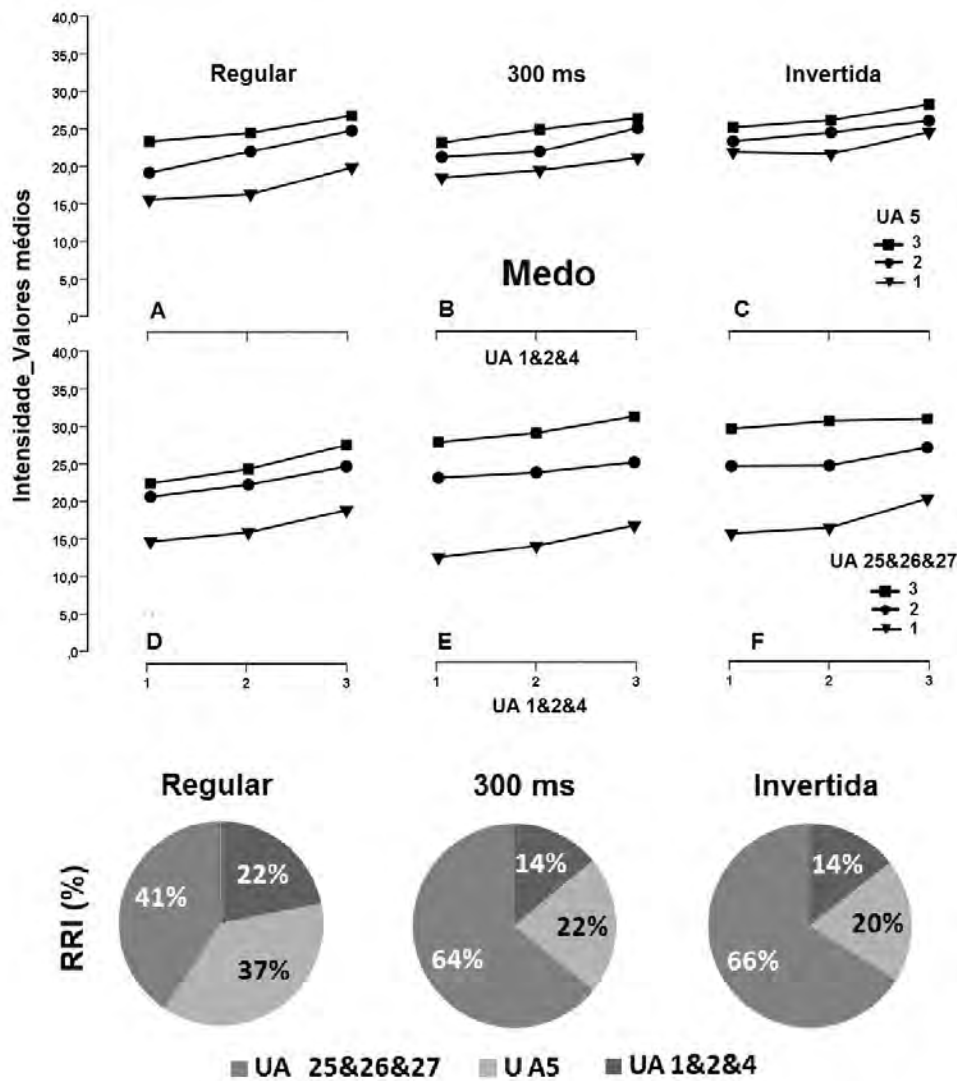
Contudo, enquanto o perfil de importâncias não difere marcadamente entre as condições regular e de apresentação curta, a apresentação invertida está associada a um significativo aumento do RRI da UA 26&27 (de 7% relativamente à condição regular e 11% relativamente às apresentações curtas), largamente correlativo dum diminuição da importância da UA 5 (de 13% relativamente à condições regular e 11 % relativamente às apresentações curtas). Para além de alguma transferência de importância da UA 5 (elevação da pálpebra superior) para a UA 1&2 (elevação dos canto interiores e exteriores das sobrancelhas), ambas UA na região superior da face, a principal alteração do balanço das importâncias relativas envolve assim uma deslocação de importância da UA 5, na região dos olhos, para a UA 26&27, na região da boca. À semelhança da tristeza, a proximidade entre os perfis de importância nas condições de apresentação regular e de curta duração sugere que o valor de 300 ms não afeta de modo significativo a discriminação perceptiva das componentes relevantes (para a avaliação da intensidade da surpresa) da face.

*Medo.* Os padrões fatoriais da Figura 38 ilustram, tomando por referência a modalidade de apresentação regular, uma clara redução da separação vertical associada à operação da UA 5 (linha superior) e um aumento também claro do espaçamento vertical associado à operação da UA 25&26&27 (linha inferior) nas apresentações de 300 ms e invertidas. Estes resultados indicam uma deslocação da importância tanto da UA 1&2&4 (em abcissa nos gráficos) como da UA 5, ambas na região dos olhos, para a UA 25&26&27, na região da boca. Os valores de RRI apresentados nos gráficos circulares quantificam esta alteração dos padrões de importância, com efeitos praticamente idênticos nas apresentações curtas e invertidas (acréscimos de 23 e 25%, respetivamente, do RRI da UA 25&26&27; reduções de 15 e 17 % respetivamente, do RRI da UA 6 e de 8%, em ambos os casos, do RRI da UA 1&2&4).



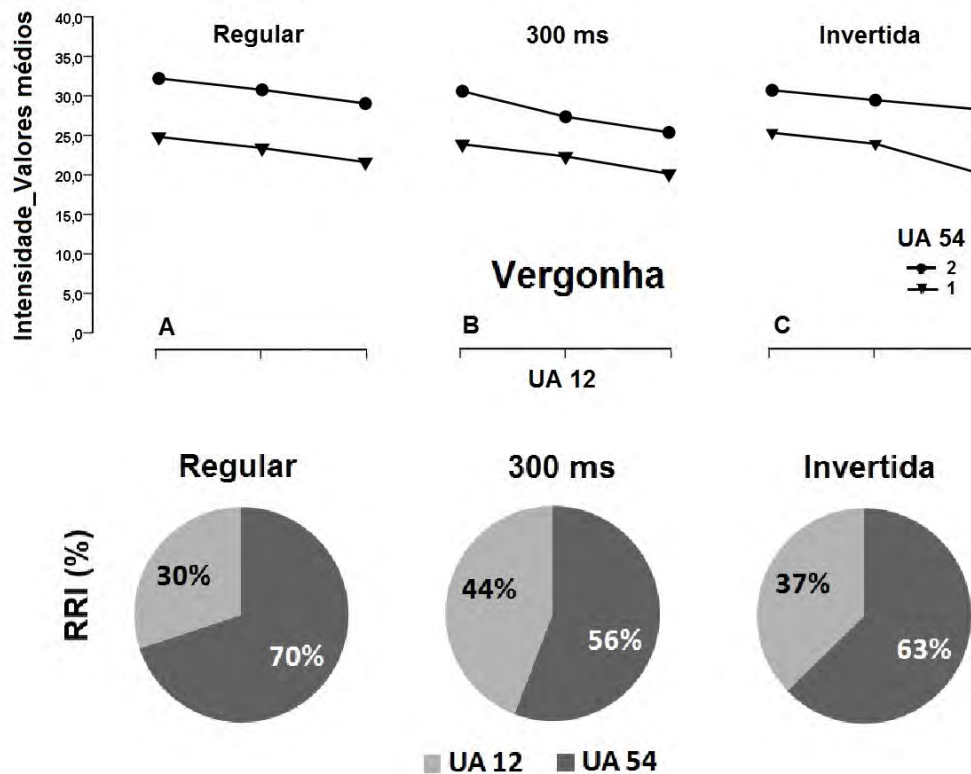
**Figura 37** – Em cima: gráficos bi-fatoriais UA 1&2 (em abcissa) x UA 5 (parâmetro das curvas) para a emoção Surpresa, nas condições de apresentação regular, curta duração e invertida (da esquerda para a direita). Em baixo: RRIs calculados em cada uma das condições para as três UA manipuladas na surpresa.

No conjunto, todas as previsões baseadas no processamento analítico das UA no quadro de um modelo de integração algébrica se verificaram no caso do medo (preservação da integração algébrica na condição de curta duração, alteração dos perfis de importância com as novas modalidades de apresentação, com deslocação da importância para unidades perceptivamente mais salientes, e semelhança geral dos efeitos produzidos nas modalidades de apresentação de curta duração e invertida).



**Figura 38** – Em cima: gráficos bi-fatoriais UA 1&2&4 x UA 5 (linha superior) e UA 1&2&4 x UA 25&26&27 (linha inferior) para a emoção Medo, nas condições de apresentação regular, curta duração e invertida. Em baixo: RRIs calculado em cada uma das condições para as três UA manipuladas no medo.

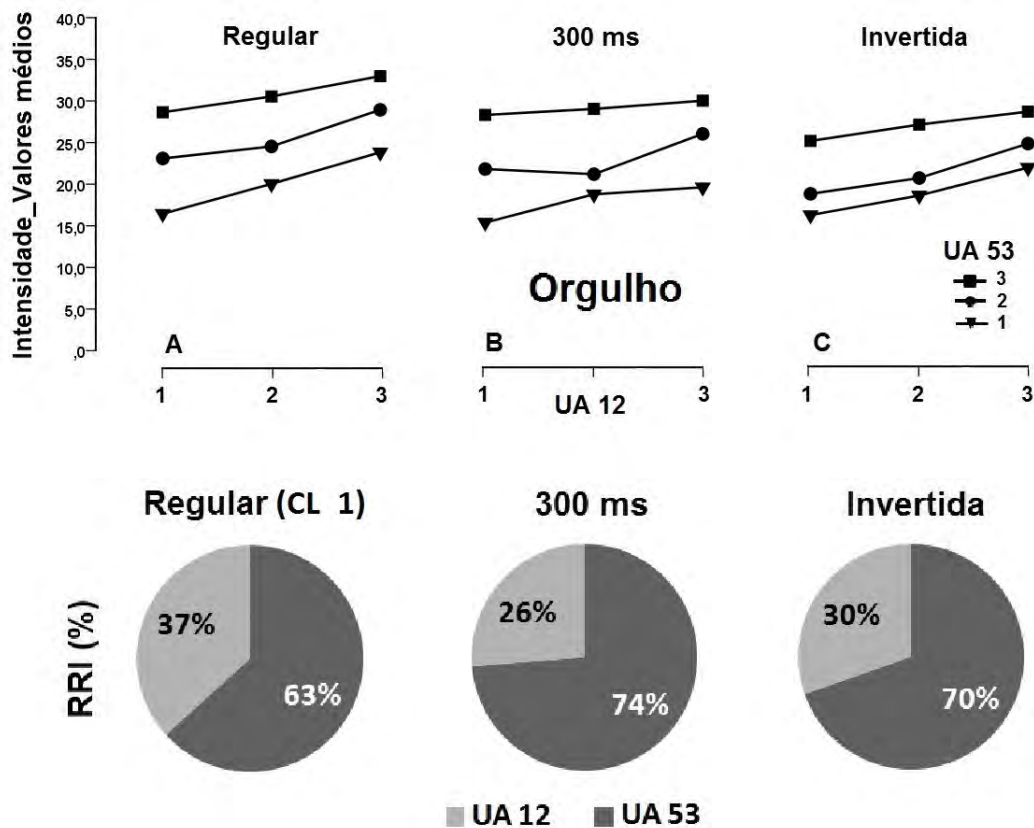
*Vergonha.* Os gráficos fatoriais da Figura 39 sugerem uma redução da separação vertical entre linhas, associada ao efeito da UA 54 (orientação da cabeça para baixo), nas apresentações de 300 ms e nas apresentações invertidas, indicativa de uma deslocação da importância relativa da UA 54 para a UA 12 (em abcissa). Os gráficos circulares confirmam quantitativamente essa indicação, apresentando em ambas as modalidades um acréscimo (relativamente à condição regular) do RRI da UA 12 (de 14 e de 7%, respetivamente, para as apresentações curtas e invertidas) e uma diminuição correlativa, de mesmo valor, do RRI associado à UA 54.



**Figura 39** – Em cima: gráficos bi-fatoriais UA 12 (em abcissa) x UA 54 (parâmetro da curva) para a emoção Vergonha, nas condições de apresentação regular, curta duração e invertida. Em baixo: RRI calculados em cada uma das condições de apresentação.

Na ausência de estudos disponíveis na literatura sobre a saliência visual dos movimentos de cabeça incluídos no código FACS (comparativamente à de componentes internas da face), a indicação de uma maior saliência em geral da face inferior, na região da boca não é aplicável neste caso à interpretação desta deslocação de importância. No entanto, um dos resultados estabelecidos por Calvo & Nummenmaa (2008) foi o de que a boca sorridente (UA 12) constitui um traço da face particularmente saliente do ponto de vista perceptivo.

*Orgulho.* Os padrões fatoriais na Figura 40 ilustram uma tendência de redução dos declives das linhas (efeito da UA 12) nas condições de apresentação de curta duração e invertida, mais acentuadamente na primeira. Os espaçamentos verticais (efeito da UA 53) aumentam por sua vez nas apresentações de 300 ms, mas diminuem nas apresentações invertidas. Estes resultados indicam uma transferência clara de importância da UA 12 para a UA 53 (cabeça levantada) na condição de apresentação curta, mas, dada a redução dos dois efeitos na condição invertida, requerem a consulta dos RRI para determinar o balanço de importância nesta última modalidade.



**Figura 40** – Em cima: gráficos bi-fatoriais UA 12 (em abscissa) x UA 53 (parâmetro da curva) para a emoção Orgulho, nas condições de apresentação regular, curta duração e invertida. Em baixo: RRIs calculados em cada uma das condições de apresentação. Os resultados são apresentados apenas para o *Cluster 1* (maioritário, com n = 19 em 28), no qual os níveis de UA 12 operaram de forma crescente.

Os gráficos circulares mostram uma redução do RRI da UA 12 e um acréscimo correlativo do RRI da UA 53 tanto nas apresentações de 300 ms como nas apresentações invertidas, mais marcado contudo na primeira destas condições (aumento de 11 % do RRI da UA 53, contra 7% na condição invertida). A preservação duma regra algébrica (analítica) na condição de curta duração, o impacto da modalidade de apresentação no perfil de importância e a semelhança qualitativa dos efeitos produzidos nas duas modalidades de apresentação constrangida (300 ms e invertida) mantêm-se, como na generalidade dos casos anteriores. Pelas razões indicadas na discussão dos resultados para a vergonha, não é possível interpretar simplesmente a deslocação de importância para a UA 53 com uma consequência da sua maior saliência visual no contexto de dificuldades acrescidas na discriminação perceptiva das partes relevantes do estímulo (sobretudo considerando a especial saliência perceptiva da UA 12). Embora tal interpretação não possa ser excluída, estabelecê-la requereria estudos adicionais



especificamente orientados para a determinação do lugar dos movimentos de cabeça num mapa da saliência perceptiva da informação da face (considerada latamente).

### 5.4.3. Discussão

Tal como os estudos iniciais de integração de UA, que estabeleceram um modelo algébrico de combinação da informação expressiva da face, a série de estudos realizados com a manipulação das condições de apresentação (300 ms e invertida) é geralmente favorável às previsões deriváveis da combinação de um modo de processamento analítico com o reconhecimento da saliência perceptiva diferencial das partes a integrar (Horstmann & Bauland, 2006; Calvo & Nummenmaa, 2008; Calvo & Nummenmaa, 2016). Admitindo como premissa razoável que a redução significativa dos tempos de apresentação ou a inversão da orientação normal de um estímulo constroem a discriminação perceptiva das partes (Endo, 1986; Hillger & Koenig, 1991), uma deslocação de importância de UA visualmente menos salientes (e.g., alterações subtis na região dos olhos) para UA mais salientes (e.g., orientação das curvaturas na região da boca) em qualquer destas modalidades de apresentação constitui uma previsão natural e verificada na generalidade dos estudos.

Algumas limitações à previsão de um padrão similar das alterações de importância nas duas modalidades de apresentação não-regular merecem consideração. A proximidade entre a distribuição das importâncias relativas na condição regular e de 300 ms observada na tristeza e na surpresa parece, à primeira vista, violar a previsão de uma alteração similar dos perfis de importância nas condições de apresentação constrangidas (300 ms e invertida). No entanto, esta previsão é condicional à utilização de tempos de apresentação suficientemente reduzidos para constroer a percepção das partes. O resultado referido para a tristeza e para a surpresa é sobretudo compatível com a necessidade de tempos inferiores a 300 ms para obter esse resultado no caso das UA relevantes para estas duas categorias emocionais.

Uma segunda condicionante desta previsão é a possibilidade de os constrangimentos impostos pela redução do tempo de apresentação e pela inversão da face diferirem quanto aos mecanismos corretivos mobilizados pelos participantes. Rock (1974) propôs, por exemplo, que a percepção de faces invertidas convoca a rotação mental das suas diferentes componentes uma a uma, não estando esse mecanismo naturalmente envolvido na percepção de faces apresentadas taquitoscopicamente (uma hipótese distinta é entretanto a de Rakover (2013), segundo o qual a informação numa face invertida é tratada no quadro de um “esquema de face completa invertida”). É assim concebível que, a par duma deslocação de importância para as UA mais salientes, conduzindo genericamente a alterações semelhantes do perfil de importância nas

duas modalidades de apresentação, se verifiquem por vezes (para UA particulares, no contexto de emoções particulares) diferenças de menor escala devidas à diferença dos mecanismos corretivos. O decréscimo de importância da UA 1&2 na condição de 300 ms para a surpresa (embora num contexto geral de forte semelhança com o perfil de importâncias da condição regular), contrastando com o marcado incremento da importância desta UA na condição invertida, constitui porventura um exemplo destas diferenças supervenientes.

Finalmente, importa reconhecer que embora excluam várias versões correntes do processamento configural/holístico – todas as que concebem a face como uma unidade estrutural indecomponível (ver, e.g., Searcy & Bartlett, 1996) e as que, admitindo uma existência perceptiva das partes, excluam a possibilidade do seu tratamento independente (e.g., Diamond & Carey, 1986; Rhodes, Brake, & Atkinson, 1993) – os resultados obtidos não excluem em absoluto um contributo do processamento não-componencial. Uma hipótese suportada por evidência tanto comportamental como neuropsicológica é a do envolvimento do processamento holístico no estágio inicial de categorização de um estímulo como “face” (Golarai, Ghahremani, Eberhardt, & Gabrieli, 2015). O processamento da informação configural de primeira ordem, no sentido de diamond e carey, 1986 (e.g., nariz acima da boca, olhos acima do nariz, para uma face com orientação regular) ou, nos termos de Rakover (2002), de um “esquema da face inteira”, constituiria neste sentido um passo necessário e comum a todas as tarefas envolvendo faces, sem o qual as suas partes componentes (e.g., UA) não chegariam sequer a adquirir um valor expressivo. Contudo, uma vez efetuada, esta operação inicial não constrange ou impede o tratamento subsequente das componentes como fontes de informação independentes (ver Rakover, 2013). Evidência de que diferentes regiões cerebrais se ocupam da informação relacional de primeira ordem (e.g., a FFS ou área fusiforme da face), por um lado, e da informação expressiva das partes (e.g., amígdala e sulco temporal superior), por outro, tem contribuído para suportar a independência do tratamento holístico inicial e do processamento analítico posterior (Golarai *et al.*, 2015; Leppänen, Kauppinen, Peltola, & Hietanen, 2007; Whalen, Kagan, Cook, *et al.* (2004).

Apesar de favoráveis a uma integração analítica das UA nos julgamentos de intensidade emocional, os resultados do presente estudo são assim igualmente compatíveis com propostas nas quais: (1) o processamento holístico se limita a uma fase inicial do tratamento da informação facial (comum tanto à perceção da identidade duma face como de expressões faciais da emoção) e (2) o processamento holístico inicial e a integração analítica das componentes expressivas (e.g., UA) se mantêm como operações independentes.

INTEGRAÇÃO DE INFORMAÇÃO  
VEICULADA POR FACES E POSTURAS  
CORPORAIS: ÁLGEBRA COGNITIVA  
E MEDIDA FUNCIONAL

Os estudos de integração anteriores revelaram uma regra de integração aditiva das UA transversal ao conjunto das emoções consideradas, tanto modais como auto-conscientes. No entanto, este resultado não implica que a informação expressiva da face seja tratada aditivamente em todas as circunstâncias. A título de exemplo, todas as expressões utilizadas anteriormente envolveram UA características de uma categoria emocional prototípica, que fornecem assim informações congruentes. Não é claro, neste sentido, que uma regra aditiva vigore entre UA características de emoções distintas, dando lugar a expressões mistas ou de transição (*emotional blends*: Ekman, 2003; Ekman & Friesen, 1975), que constituem porventura o tipo de expressão emocional mais comum (esta questão receberá um tratamento parcial numa secção posterior). O presente capítulo ocupa-se de uma outra situação relevante na percepção quotidiana de expressões emocionais para a qual não é claro que a combinação da informação expressiva obedeça a um modelo aditivo: a integração da informação da face com a da postura corporal.

Apesar do reconhecimento de que, na generalidade dos contextos de interação social, a face surge tipicamente associada a outras fontes de informação expressiva não-verbais, como a voz, os gestos e as posturas corporais (Gallois & Callan, 1986; Hess, Kappas, & Scherer, 1988; Scherer & Ellgring, 2007), a maioria dos estudos sobre a percepção/reconhecimento de emoções tem assentado na apresentação de um só canal expressivo: faces isoladas, em primeiro lugar (de Gelder, 2009; Fernández-Dols & Carroll, 1997), voz em seguida (Ellgring & Scherer, 1996; Scherer, 2003) e, mais raramente, posturas corporais (Wallbott, 1998). Até recentemente (últimas duas décadas) apenas uma minoria dos trabalhos relativos aos efeitos da combinação de mais do que uma fonte de informação se dedicou aos efeitos da inclusão de posturas corporais (Dael, Mortillaro, & Scherer, 2012a; Gu, Mai, & Luo, 2013; Hess, Kappas, & Scherer, 1988). Este quadro de desvalorização da contribuição das posturas corporais dependeu em larga medida de dois fatores: (1) a crença de que o corpo é apenas capaz de

sinalizar estados afetivos vagos e não categorias emocionais discretas (Ekman, 1965) e (2) a ausência de sistemas fidedignos e consensuais de codificação do movimento corporal (Dael, Mortillaro, & Scherer, 2012b; Harrigan, 2005).

Entretanto, a acumulação paulatina de evidência sobre a capacidade do corpo para manifestar tanto estados emocionais específicos como dimensões estruturantes do espaço afetivo alterou esta situação. A possibilidade de reconhecer consistentemente categorias emocionais discretas a partir tanto de posturas estáticas como de ações/movimentos corporais foi ilustrada em vários estudos (e.g., Atkinson, Dittrich, Gemmell, & Young, 2004; Dael, Mortillaro, & Scherer, 2012a, de Gelder, 2006a, 2006b, 2009; de Gelder, Snyder, Greve, Gerard, & Hadjikhani, 2004; Winters, 2005), abrangendo não apenas a gama das emoções ditas básicas como emoções ditas sociais. Tracy e Robins (2004, 2008) defenderam neste sentido a existência de um padrão corporal prototípico do orgulho, mais eficiente como via de expressão do que o protótipo facial (Tracy & Robins, 2008). No contexto das abordagens dimensionais da emoção, acumularam-se também os estudos favoráveis à importância da postura corporal na expressão das dimensões de valência e ativação emocional (Beck, Canamero & Bard, 2010; Coulson, 2004; Wallbott, 1998), em particular, segundo alguns autores, desta última (Kleinsmith & Bianchi-Berthouze, 2012). Finalmente, resultados suportando a semelhança entre os mecanismos de percepção da face e da postura corporal, ambos sensíveis, por exemplo, ao efeito de inversão (Reed, Stone, Bozova & Tanaka, 2003) e a partilha de substratos neurais comuns (Stekelenburg & de Gelder, 2004) contribuíram igualmente para aproximar o estatuto da face e do corpo enquanto canais de expressão emocional.

Sob o impacto destas alterações surgiram, a partir do final da primeira década de 2000, vários *corpora* de expressões, tanto de emoções básicas como sociais, reservando um lugar às posturas corporais (e.g., as bases *University of California Davis Set of Emotion Expressions* (UCDSEE), de Tracy, Robins, & Schriber, 2009, e *Geneva Multimodal Emotion Portrayals* (GEMEP), de Banziger, Mortillaro, & Scherer, 2012), em paralelo com o desenvolvimento de métodos de codificação das posturas/ações do corpo inspirados por uma lógica de segmentação em unidades anatómicas e funcionais semelhante à do FACS – com destaque para o *Body Action Posture Coding System* (BAP: Dael, Mortillaro, & Scherer; 2012a, 2012b) e, com um escopo mais limitado (baseado na eletromiografia do pescoço, ombros e braços), o *Body Action Coding System* (BACS: Huis in 't Veld, Van Boxtel, & de Gelder, 2014a, 2014b). Para além de fornecer um protocolo observacional para a decomposição dos movimentos esqueléticos em posturas e ações a um duplo nível, anatómico (sistemas articulares e seus movimentos originados por contrações musculares) e funcional (funções comunicativas e auto-reguladoras), o BAP beneficia já de um esforço considerável de validação com o corpus GEMEP, com resultados que suportam a sua fiabilidade (Dael, Mortillaro &

Scherer, 2012a), pelo que foi utilizado no presente estudo como base para a construção de posturas sintéticas (ver adiante, na secção de método, a subsecção “estímulos”).

Este novo quadro operatório levou não apenas a um incremento dos estudos envolvendo posturas corporais isoladas (ver revisões em de Gelder & de Brost, 2015; de Gelder, de Brost & Watson, 2015) (App, Read, & MacIntosh, 2012; Hietanen & Leppänen, 2008; Meeren, van Heujnsbergen & de Gelder, 2005; Mondloch, 2012; Van den Stock, Richart & de Gelder, 2007) como à sua crescente inclusão em estudos multicanal, particularmente em conjunção com a face (App, Read, & MacIntosh, 2012; Hietanen & Leppänen, 2008; Meeren, van Heujnsbergen & de Gelder, 2005; Mondloch, 2012; Van den Stock, Richart & de Gelder, 2007). No entanto, não garantiu um tratamento simétrico do corpo e da face neste último tipo de estudos, que tipicamente avaliam os efeitos de expressões corporais congruentes *versus* incongruentes na exatidão (ou no tempo de resposta) da categorização de emoções expressas pela face, tomadas como alvo do julgamento. Este é o primeiro de dois problemas metodológicos centrais identificáveis no estudo das combinações face-corpo: a ausência de um paradigma adequado à análise da integração das duas modalidades expressivas nos julgamentos sobre a configuração resultante.

O segundo problema, relacionado, diz respeito à importância relativa de cada uma destas fontes de informação para o julgamento das configurações face-corpo. Tradicionalmente, a face foi considerado o mais importante canal não-verbal para a expressão das emoções (Ekman & Friesen, 1969; 1974), uma premissa contrariada por indicações de que, para certas categorias emocionais (e.g., cólera, orgulho) a postura corporal pode apresentar uma importância relativa superior (Meeren, van Heijnsbergen & de Gelder, 2005; Tracy & Robins, 2008; Van den Stock, Righart & de Gelder, 2007). Várias propostas associadas, em particular, às abordagens dimensionais da emoção, têm também sido articuladas em torno da noção de importância relativa dos canais expressivos. Assim, de acordo com Barrett e Russell (1999), essa importância depende das dimensões específicas do julgamento. Kleinsmith, De Silva e Bianchi-Berthouze (2005, 2013) e Kleinsmith, Bianchi-Berthouze e Steed (2011) defenderam, por exemplo, uma maior importância do corpo relativamente à face na manifestação da ativação emocional (um resultado já antes reportado por Meijer, 1989). Outros estudos apontam, por outro lado, para uma maior importância da face em julgamentos da valência emocional expressa por configurações corpo-face (Hess, Blairy & Klerk, 1997; Willis, Burke & Palermo, 2011).

Uma dificuldade em testar e confrontar empiricamente estas propostas resulta da subestimação do problema da medida da importância relativa. O método utilizado consiste em combinar informações faciais e corporais incongruentes (e.g., a face indicando medo, o corpo indicando cólera, ou vice-versa), avaliando em seguida qual destas informações predomina nas avaliações dos participantes (ver, e.g., App, Reed &

McIntosh, 2012). O pressuposto raramente notado, mas essencial, desta abordagem, é o de que as duas expressões apontam em sentidos opostos (e.g., cólera *vs* medo) com igual intensidade ou magnitude, isto é, com o mesmo valor numa escala com unidade comum e zero absoluto conhecido (Anderson, 1982), de modo a isolar a importância do seu contributo. Na realidade, esta exigência de medidas de nível de razão (com zero absoluto) não é assegurada por nenhum dos procedimentos correntes na escolha dos níveis das expressões (e.g., seleção da máxima intensidade das expressões facial e corporal de cada uma das emoções fornecida por um ou mais atores) e, admitindo que por acaso se verificasse, permanece intestável (ver a crítica ao “método dos efeitos iguais e opostos” em Anderson, 1989, pp. 165-167, e Anderson, 2008, pp. 349-351). Adicionalmente, ao repousar no balanço entre efeitos opostos, a implementação do método limita o debate sobre a importância relativa da face e do corpo (e, mais genericamente, dos diferentes canais expressivos) a situações de informação incongruente entre os canais.

O presente capítulo pretende investigar a integração da informação emocional veiculada pela face e por posturas corporais, bem como o balanço de importância destes dois canais expressivos, ultrapassando simultaneamente os dois problemas metodológicos identificados. Recorre para esse efeito, como os estudos anteriores, à teoria da integração da informação e à medida funcional. A metodologia da TII, assente na manipulação fatorial das fontes de informação e na avaliação das combinações de níveis dos fatores numa escala de resposta contínua, permite examinar a(s) regra(s) de integração e a sua eventual variação com a dimensão de julgamento. A teoria da medida funcional inclui por sua vez uma distinção conceptual e operacional clara entre valores de escala e de importância (pesos), baseada no modelo de integração de média, abrindo assim caminho a medidas legítimas de importância independentes da magnitude dos níveis dos fatores (ver, sobre o modelo de média da TII, a secção 4.3 do estado da arte; e ainda Anderson, 1981, 1982, 1996). Concretamente, a série de estudos seguinte propõe-se responder a este conjunto de questões: que modelos regem a integração da informação emocional da face e da postura e de que modo variam com a dimensão de julgamento, os tipos de emoção (básicas *vs* auto-conscientes) e a categoria emocional específica? Qual a importância relativa das duas fontes de expressão emocional, e de que modo varia em função da intensidade expressiva ou do atributo sob julgamento (intensidade emocional, valência, ativação/*arousal*)? À semelhança dos estudos anteriores, as tarefas experimentais utilizam estímulos sintéticos 3D como forma de compromisso entre o realismo da informação emocional e a necessidade da sua manipulação paramétrica no quadro num desenho fatorial.

## 6.1. MÉTODO

### 6.1.1. Participantes

Um total de 291 estudantes universitários (246 F, 45 M), com idades entre os 18 e os 33 anos ( $M = 19.6$ ;  $DP = 3.49$ ), participaram nesta série de estudos. Todos receberam créditos curriculares pela sua participação e desconheciam os objetivos do estudo. Cada participante foi afetado aleatoriamente a uma de 11 experiências, realizando essa única tarefa (ver detalhes na secção Desenho Experimental e Procedimento). Flutuações sazonais da disponibilidade dos participantes, associadas a constrangimentos logísticos na recolha dos dados, impediram a constituição de amostras com a mesma extensão em todas as tarefas. A Tabela 14 especifica o número de participantes por tarefa e caracteriza as amostras quanto ao género e idade.

**Tabela 14** – Efetivos amostrais ( $n$ ) nas tarefas de integração de faces e posturas corporais, caracterizados quanto à composição em género e idade [Média (DP)]. Dimensões de julgamento: intensidade, valência e grau de ativação.

Tarefas	Avaliação	Emoção	$n$	M	F	Idade
T1		Alegria	32	4	28	19.5 (3.6)
T2		Cólera	34	11	23	20.4 (3.9)
T3	Intensidade	Tristeza	36	3	33	19.0 (3.5)
T4		Vergonha	25	4	21	20.1 (4.6)
T5		Orgulho	25	8	17	19.5 (2.3)
T6		Tristeza-Alegria	22	2	20	19.1 (1.2)
T7	Valência	Cólera-Alegria	25	3	22	19.9 (5.8)
T8		Vergonha-Orgulho	26	4	22	19.1 (1.7)
T9		Tristeza-Alegria	22	3	19	19.9 (3.0)
T10	Ativação	Cólera-Alegria	19	0	19	19.9 (3.4)
T11		Vergonha-Orgulho	25	3	22	19.4 (1.9)
$\Sigma$			291	45	246	

Refletindo a prevalência global de participantes do género feminino, o número de mulheres foi consideravelmente superior ao de homens em todas as tarefas. No entanto, as amostras não diferiram significativamente entre si quanto à composição em género ( $p = .996$ , bicaudal, associado ao teste Exato de Fisher) ou em idade,  $F(10, 280) = .412, p = .940$ .

### 6.1.2. Estímulos

Expressões faciais e posturas corporais 3D sintetizadas com base na geometria de um personagem masculino do Poser 7 (E-Frontier, 2006). A possibilidade oferecida pelo Poser de deformar separadamente as geometrias da face e do corpo de um único personagem permite a sua manipulação como fatores independentes no contexto de uma configuração unitária (sistema cabeça-corpo) realista.

Tal como nos estudos anteriores, as expressões faciais foram modelizadas ao nível das UA componentes para três emoções básicas (alegria, tristeza e cólera) e duas emoções auto-conscientes (vergonha e orgulho). Diferentemente, no entanto, cada UA foi modelizada em cinco níveis, de acordo com os cinco graus de intensidade definidos no código FACS: A (traço), B (leve), C (marcado/pronunciado), D (severo/extremo), E (máximo). Uma segunda diferença relativamente aos estudos precedentes diz respeito à combinação das UA, que não foi agora ortogonal e sim correlacionada. Assim, todas as UA características estiveram sempre presentes nas expressões de cada categoria emocional (protótipos), e 5 níveis de expressão prototípica foram obtidos através do incremento simultâneo de todas as UA entre os níveis A e E de intensidade. Este procedimento reflete a circunstância de o fator manipulado nas tarefas de integração com posturas corporais ser agora a expressão facial completa, e não cada UA componente (ver Figura 41).

As posturas corporais 3D foram modelizadas para o mesmo conjunto de emoções com base no sistema de codificação BAP (Dael, Mortillaro & Scherer, 2012a, 2012b), ilustrações vídeo do *Geneva Multimodal Emotion Portrayals* (Banziger *et al*, 2012) e ilustrações fotográficas incluídas na *University of California Davis Set of Emotion Expressions* (UCDSEE: Tracy *et al.*, 2009). O BAP mantém uma distinção fundamental entre unidades de postura (posicionamento das partes do corpo no espaço) e unidades de ação (excursões rápidas das partes, com um início e um termo claros, seguidas de retorno a uma posição neutra/de descanso). A modelização baseou-se unicamente no código para unidades posturais. Além de uma descrição de nível anatómico (identificação dos sistemas de articulação envolvidos), o BAP fornece também um código suplementar para a forma do movimento (direção e orientação das partes do corpo envolvidas) e ainda, apenas para as unidades de ação corporal, um nível inteiramente funcional (comunicativo). Apenas o código de nível anatómico, inteiramente descritivo, foi utilizado na modelização.

Diferentemente do FACS, o BAP não inclui códigos de intensidade para as unidades de postura. De modo a garantir uma discriminação adequada das intensidades, as posturas corporais foram modelizadas em três níveis para cada emoção (deformações a passos de 33% entre a postura neutra e a configuração final). A definição de uma expressão neutra de partida não tem para as posturas a mesma simplicidade que para



a face (Huis in 't Veld, Van Boxtel, & de Gelder, 2014a), onde a geometria de repouso (ausência de UA ativadas) fornece uma linha de base natural. A escolha recaiu sobre a “posição anatômica padrão” (*standard*) definida no código BAP: costas direitas, pés ligeiramente separados, cabeça orientada para a frente, braços de lado ligeiramente afastados do tronco. Todas as expressões posturais neutras ilustradas na UCDSEE (Tracy *et al*, 2009) se encontram próximas desta postura padrão.

Para cada emoção, todas as combinações dos 5 níveis de intensidade da expressão facial com os 3 níveis de intensidade da postura corporal foram sintetizados, dando lugar a 15 expressões de corpo inteiro (corpo e face) que implementam um desenho fatorial 5 (face) × 3 (corpo). Adicionalmente, foram produzidas as 3 combinações da expressão facial neutra com cada um dos níveis da postura, bem como as 5 combinações da postura neutra com os 5 níveis de intensidade da expressão facial, que implementam os dois subdesenhos de um só fator (ver secção seguinte, “Desenho Experimental e Procedimento”).



**Figura 41** – Exemplos de faces e posturas corporais 3D utilizadas como estímulos. As imagens ilustram, para além da expressão-base (neutra, nenhuma UA ou configuração postural ativada) expressões prototípicas das cinco emoções consideradas, representadas na sua intensidade máxima (emoções básicas na linha central, emoções sociais na linha inferior).

### 6.1.3. Desenho Experimental e Procedimento

Todas as tarefas de integração obedeceram a um desenho fatorial de medidas repetidas  $5$  (face)  $\times$   $3$  (corpo)  $\times$   $2$  (replicações), expandido com os dois subdesenhos de um fator (apresentação isolada da informação da face ou do corpo). As apresentações isoladas consistiram, no caso da face, não na obliteração do corpo, mas na combinação das UA ativadas com uma postura corporal neutra; simetricamente, as apresentações isoladas de posturas emocionais corresponderam, não à obliteração da face, mas à sua combinação com uma face neutra (sem UA ativadas). Esta opção assentou na definição das UA como alterações observáveis da face a partir duma linha de base (neutra) e das posturas corporais como afastamentos observáveis a uma postura anatómica padrão (neutra). A estratégia de apresentação dos estímulos foi a mesma dos estudos procedentes (expressão neutra visível no ecrã durante 1000 ms, seguida a uma expressão emocional após um intervalo de 500 ms), permitindo em todos os casos isolar a informação emocional sob a forma dum movimento aparente com início na linha de base fornecida pela expressão neutra.

Os estímulos, com um tamanho aproximado de  $700 \times 480$  px, foram apresentados aleatoriamente no centro de um ecrã de computador (15.6" LCD, resolução de  $1600 \times 900$  px, taxa de atualização de 60 hz) a uma distância do observador de cerca de 60 cm. Dependendo da tarefa atribuída, os participantes avaliaram a “intensidade emocional”, o grau em de “valência positiva/negativa” ou o grau de “ativação emocional” manifestado pela expressão. As respostas foram dadas pela localização do cursor do rato numa escala gráfica horizontal com 400 px (sendo essa localização automaticamente convertida para uma escala numérica de 0-40).

Cada participante realizou uma só das 11 tarefas. Cinco delas envolveram o julgamento da intensidade emocional de expressões de cada uma das cinco emoções considerados (três básicas e duas auto-conscientes). A escala de resposta foi ancorada nestes casos em “nenhuma intensidade”, à esquerda, e “intensidade máxima”, à direita. Como é usual na metodologia da TII, os participantes foram instruídos a não utilizar os pontos extremos da escala, reservando-os para expressões menos e mais intensas do que a gama das expressões apresentadas. Um bloco de ensaios de treino, incluindo sempre as expressões com maior e menor intensidade, precedeu a tarefa experimental de modo a permitir aos participantes uma primeira calibração das suas respostas face à gama de expressões apresentada. Estes procedimentos gerais foram seguidos em todos os estudos.

Três das seis tarefas restantes envolveram julgamentos sobre a valência (mais ou menos positiva ou negativa) das expressões. De modo a assegurar instâncias de valência negativa e positiva em cada experiência, as três emoções modais foram combinadas aos pares em duas tarefas: tristeza-alegria e cólera-alegria. Procedimento idêntico

foi adotado para as duas emoções auto-conscientes, combinadas numa única tarefa vergonha-orgulho. Em cada uma destas experiências surgiam assim, intercaladas de modo aleatório, expressões de duas categorias emocionais com valências opostas, sendo neste caso a escala de resposta bipolar, ancorada em “muito negativa” à esquerda e “muito positiva” à direita. Uma vez que apareciam em duas tarefas, as expressões referentes ao desenho fatorial da alegria foram avaliadas por duas amostras distintas de participantes, em dois contextos distintos (intercaladas com expressões de tristeza e com expressões de cólera).

As últimas três tarefas (perfazendo as 11) foram em tudo semelhantes às três anteriores, com exceção da dimensão alvo de avaliação (o grau de ativação emocional/*arousal*) e da escala de resposta, unipolar ao invés de bipolar. As instruções solicitavam julgamentos sobre “o grau de energia/excitação/ativação” do personagem apresentado e a escala de resposta encontrava-se ancorada em “ativação mínima”, à esquerda e “ativação máxima” à direita. Tal como no conjunto de três tarefas anteriores, a alegria foi avaliada por dois grupos distintos de participantes em dois contextos distintos.

#### 6.1.4. Análise de Dados

Por razões de conveniência a análise de dados será apresentada abaixo por tipo de julgamento: intensidade emocional, valência e ativação emocional. Os momentos e procedimentos de análise foram os mesmos descritos na secção metodológica dos estudos anteriores, aqui brevemente recapitulados.

Assim, para cada dimensão de julgamento, foi examinada em primeiro lugar a álgebra cognitiva envolvida nas tarefas, visando estabelecer os modelos de integração utilizados pelos participantes. A inspeção visual dos gráficos fatoriais, apoiada por ANOVAs de medidas repetidas e complementada por análises de *clusters* segundo as indicações gerais fixadas em Hofmans e Mullet (2013), constituíram os procedimentos de análise nesta fase.

Estabelecidos os modelos de integração, seguiram-se as análises de medida funcional, orientadas para a estimação de medidas de importância. Nos casos em que se verificou um modelo de integração por média, o programa *rAverage* (Vidotto, Massidda, & Noventa, 2010) foi utilizado para a estimação dos parâmetros de peso (importância), fornecidos numa escala de razão (ver Zalinski & Anderson, 1991), e o ajuste do modelo foi avaliado por ANOVAs conduzidas sobre os resíduos (método das replicações: Anderson, 1982; Zalinski & Anderson, 1991). Nos casos em que se verificou um modelo aditivo, o RRI (%) (definido acima: ver secção 5.1.2.2.1.) foi utilizado como um indicador geral de importância relativa.

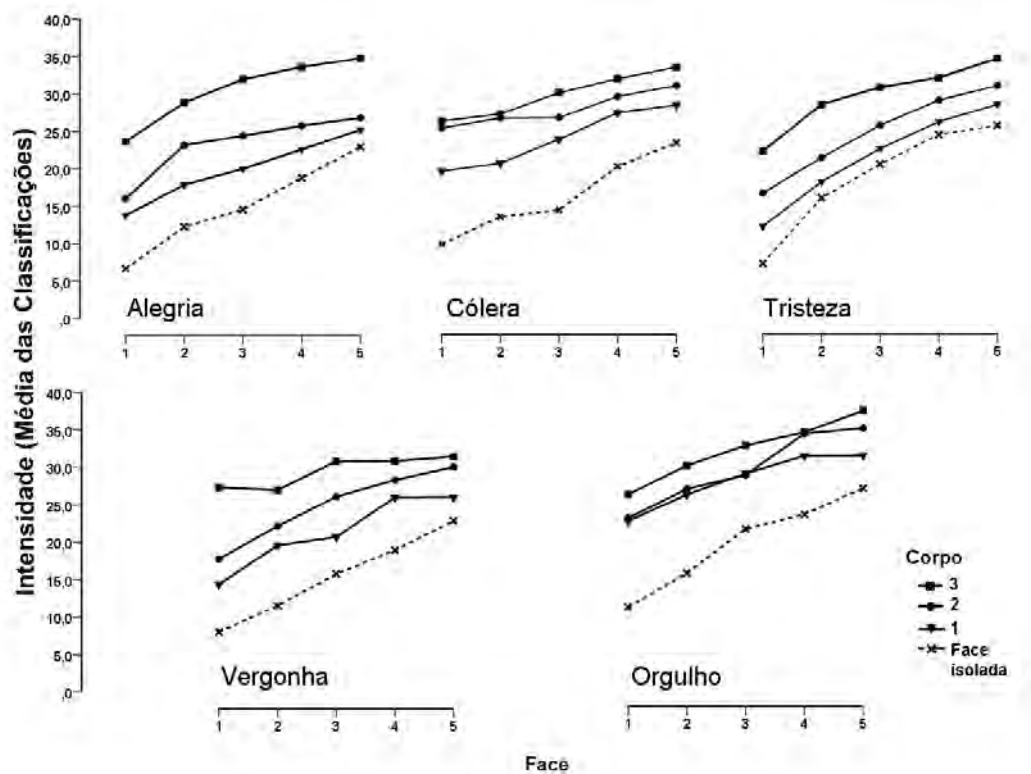
Quando a regra de média encontrada apresentou variações de peso no interior

de um ou mais fatores (modelo de pesos diferenciais), adicionalmente à estimação dos pesos dos diferentes níveis foi ainda obtido um índice global de importância relativa entre os fatores (face e corpo), calculado como a média geométrica do conjunto das razões entre os seus níveis (MGR: ver, para uma explicação e detalhes do cálculo, a secção 5.1.2.2.3.).

## 6.2. RESULTADOS

### 6.2.1. Julgamentos de intensidade

*Álgebra Cognitiva.* A Figura 42 apresenta os gráficos fatoriais 5 (face) × 3 (corpo), acrescidos do subdesenho para o fator em abcissa (linha a tracejado, correspondente a apresentações isoladas dos níveis da face). As classificações de intensidade em ordenada representam médias agregadas através das duas replicações.



**Figura 42** – Gráficos fatoriais 5 (face) × 3 (corpo) obtidos para cada uma das cinco emoções nas tarefas de julgamento da intensidade. Na ordenada encontram-se as classificações médias de intensidade, em abcissa os níveis de intensidade da face e em parâmetro das curvas os níveis da postura corporal. A linha a tracejado corresponde às apresentações isoladas do fator em abcissa (subdesenho da face). Na linha superior estão representadas as emoções básicas, na linha inferior as emoções sociais.

Todos os gráficos documentam a contribuição de ambos os fatores para os julgamentos de intensidade, como se pode ver pela separação vertical das linhas (refletindo a operação do corpo) e o seu declive positivo (refletindo a ação da face). Um padrão de quase paralelismo no desenho principal é fortemente sugerido nos gráficos da alegria e, em menor grau, da cólera e do orgulho, enquanto que para a tristeza e mais marcadamente a vergonha uma tendência de convergência das linhas para a direita é observável. As linhas a tracejado (subdesenho da face) apresentam em todos os casos declives superiores aos das linhas a cheio (desenho principal). Apesar de o quase-paralelismo de alguns dos desenhos principais ser consistente com um modelo aditivo, apenas o modelo de média prevê o aumento do declive das linhas para os subdesenhos (ver Anderson, 1981, 1982). Assumindo a linearidade da escala de resposta, o conjunto dos resultados aponta assim para um modelo de média de pesos iguais nas emoções alegria, cólera e orgulho, e de pesos diferenciais, com ponderação crescente com os níveis dos fatores (Anderson, 1981, 1982), nas emoções tristeza e vergonha.

Globalmente, as análises estatísticas suportaram as indicações da inspeção visual. Os resultados das ANOVAs de medidas repetidas são apresentados na Tabela 15. A face e corpo apresentaram efeitos principais em todas as tarefas ( $ps < .001$ ). Nenhuma interação significativa Face  $\times$  Corpo foi encontrada para alegria e a cólera, de acordo com o quase paralelismo gráfico. Em virtude do teorema do paralelismo da TII (Anderson, 1981, pp. 15-16, 1982, pp. 58-59), este resultado suporta a linearidade (propriedade de intervalos iguais) da escala de resposta e contribui assim para validar os padrões observados nas restantes emoções. A convergência das linhas à direita para a tristeza e a vergonha foi capturada pela presença de interações significativas, associadas em ambos os casos a uma componente linear  $\times$  linear:  $F(1, 35) = 11.44, p = .002$ , para a tristeza;  $F(1, 24) = 13.3, p = .001$ , para a vergonha. Também no caso do orgulho se verificou uma interação significativa ( $p = .045$ ), concentrada desta vez na componente linear  $\times$  quadrática,  $F(1, 24) = 10.423, p = .004$ . Esta interação reflete o padrão em Z originado por aumento do efeito da face quando combinada com o nível 2 do corpo, sendo consistente com um modelo de média de pesos diferenciais com uma diminuição do peso (importância) deste nível do corpo.

**Tabela 15.** Resultados das ANOVAs de medidas repetidas relativas às tarefas de julgamento da intensidade para cada uma das cinco emoções (dados dos subdesenhos não incluídos nas análises).

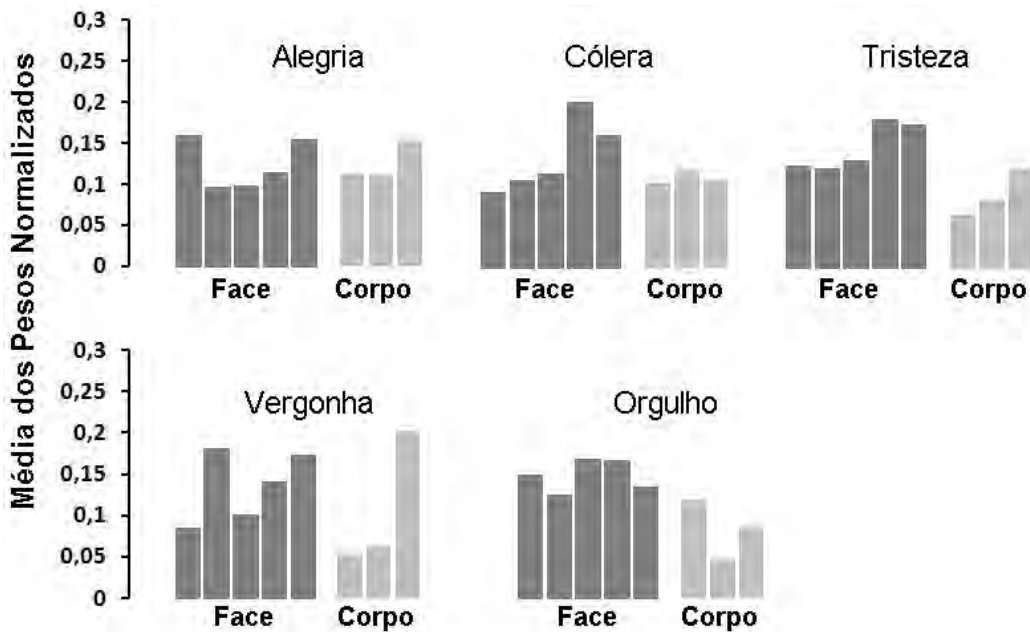
FATORES	<i>GL</i> <i>Efeitos</i>	<i>GL</i> <i>Erro</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta^2_p$
<i>Alegria</i>					
Face	2.13	61.62	60.55	< .001	.676
Corpo	1.36	39.42	97.96	< .001	.772
Face × Corpo	8	232	1.02	.425	.034
<i>Cólera</i>					
Face	2.33	76.97	40.11	< .001	.549
Corpo	1.49	49.02	35.23	< .001	.516
Face × Corpo	5.85	193.11	2.10	.057	.060
<i>Tristeza</i>					
Face	2.53	69.73	102.50	< .001	.745
Corpo	1.47	51.26	75.074	< .001	.682
Face × Corpo	8	280	2.61	.009	.069
<i>Vergonha</i>					
Face	4	96	43.44	< .001	.644
Corpo	2	48	81.61	< .001	.773
Face × Corpo	4.62	110.88	6.09	< .001	.202
<i>Orgulho</i>					
Face	50.43	60.545	47.49	< .001	.664
Corpo	1.32	31.75	12.70	< .001	.346
Face × Corpo	4.80	115.16	2.38	.045	.090

Confirmando o declive superior das linhas a tracejado, os termos de interação passaram de não significativos a significativos na alegria e na cólera quando o subdesenho da face foi incluído nas análises:  $F(12, 248) = 2.509, p = .004$ , para a alegria;  $F(6.35, 209.70) = 3.298, p = .003$ , para a cólera. Nem a inspeção dos padrões individuais e análises de *clusters* conduzidas tanto com métodos aglomerativos hierárquicos (vizinho mais distante, vizinho mais próximo, métodos centróide e de Ward) como com o método das *K-means*, utilizando sempre dados padronizados (*z*) por participante, sugeriram a existência de heterogeneidade significativa ao nível de subgrupos de participantes.

*Medida Funcional de Importância.* Com base no estabelecimento de uma regra de integração por média em todas as tarefas, os pesos e os valores funcionais de escala foram estimados, numa base individual, com o programa rAverage (versão 0.3-6). O modelo de média de pesos iguais (*Equal Weighting Averaging Model: EAM*) foi utilizado nos casos da alegria e da cólera, dado o quase paralelismo gráfico e a ausência de interações significativas. O procedimento e estimação por Critério Informativo (*Information Criterion procedure: IC*), que parte do EAM e iterativamente verifica a utilidade de introduzir novos parâmetros de pesos (ver Vidotto, Massidda & Noventa, 2010), foi adicionalmente empregue de modo a permitir algum grau de ponderação diferencial (sendo a estimação realizada numa base individual, é possível que alguns participantes apresentem alguma variação de pesos no interior dum fator). Nas restantes emoções, para além do procedimento IC foi utilizado modelo de média de pesos diferenciais (*Differential Weighting Averaging Model: DAM*), que não coloca quaisquer restrições particulares aos pesos, permitindo, no limite, que todos difiram entre si. Como indicado em “Análise de Dados”, a qualidade do ajuste aos dados foi avaliada por ANOVAs sobre os resíduos: as estimações baseadas no EAM foram mantidas quando o EAM eliminou toda a variância sistemática nos resíduos; as estimações baseadas no IC foram mantidas quando o IC, mas não o EAM, esgotou as fontes sistemáticas de variância; as estimações baseadas no modelo DAM foram retidas quando o DAM, mas não o IC, capturou toda a variância sistemática. Este racional foi seguido em todas as tarefas, incluindo as dos julgamentos de valência e de ativação.

Nas emoções alegria, cólera, tristeza e orgulho, o procedimento IC capturou todas as fontes de variância sistemática nos dados. Na vergonha, este resultado foi obtido com o modelo DAM. Sendo a importância dos fatores o objeto de interesse neste estudo, apenas os parâmetros de peso são considerados a seguir (deixando de lado os valores de escala). Dado que os pesos estimados pelo modelo de média são fornecidos numa escala de razão com unidade comum (ver Anderson, 1982), podem legitimamente comparar-se tanto dentro como através dos fatores em cada tarefa. Adicionalmente, de modo a eliminar quaisquer diferenças de unidade entre as amostras, todos os pesos foram normalizados por participante à sua soma total (por definição igual a 1 num modelo de média: ver Anderson, 1982). Sob este formato 0-1, os pesos podem assim ser comparados sem restrições através das tarefas (emoções).

A Figura 43 representa graficamente as médias dos pesos normalizados obtidos em cada tarefa. O parâmetro  $\omega_0$  da componente “estado inicial” ( $\omega_0 \Psi_0$ ) da equação do modelo de média (ver Anderson, 1981, e o capítulo 4 do estado da arte) também foi estimado mas não é aqui reportado, tendo apresentado sempre valores negligenciáveis (próximos de 0).

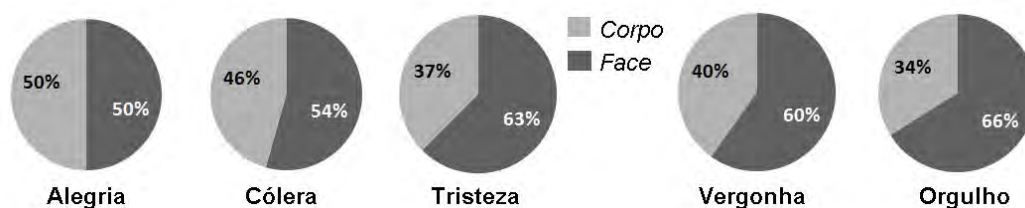


**Figura 43** – Pesos estimados para os níveis da face (1 a 5, da esquerda para a direita) e da postura corporal (1 a 3, da esquerda para a direita) em cada emoção. Os pesos foram estimados e normalizados por participante. Os valores na ordenada correspondem a médias (agregada através dos participantes) dos pesos normalizados.

A tendência para uma ponderação crescente (maior peso/importância dos níveis mais intensos) é aparente na maioria dos gráficos, com exceção do orgulho. Esta tendência surge por vezes limitada à face, como na cólera, ou ao corpo, como na alegria. Contudo, a diferença entre pesos no interior de cada fator (avaliada com ANOVAs de medidas repetidas, seguidas de comparações aos pares com ajustamento de Bonferroni) apenas se revelou significativa entre os níveis 1 e 4 da face na cólera ( $p = .014$ ) e os níveis 1 e 3 e 2 e 3 da postura corporal na vergonha ( $p = .005$  e  $.002$ , respetivamente). Este último resultado sugere que um modelo de média de pesos iguais possibilita em geral uma base aceitável para a medida da importância da informação expressiva do corpo e da face em julgamentos da intensidade emocional de configurações face-corpo.

De modo a avaliar a importância relativa global dos dois fatores em cada tarefa, a sua percentagem de importância foi calculada como indicado na secção “Análise de Dados” (cálculo da média geométrica das razões entre pesos-MGR). Os gráficos circulares da Figura 44 fornecem uma representação gráfica dessas percentagens.



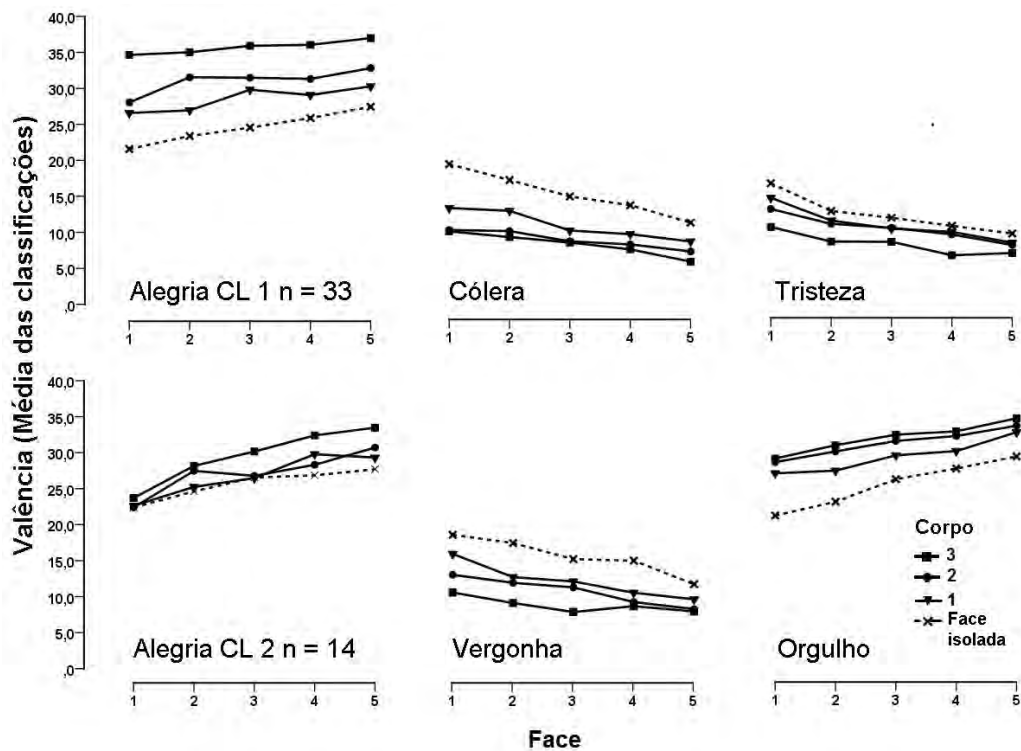


**Figura 44** – Importância relativa do corpo e da face, expressa em percentagem, para os julgamentos de intensidade emocional.

Globalmente, a informação da face revelou-se mais importante do que a informação emocional do corpo, com a exceção da alegria, onde ambas as fontes de informação contribuíram de forma equivalente. Apesar de uma leve vantagem da face (54%), os dois fatores apresentaram também importâncias quase equivalentes no caso da cólera. Confirmando estas diferenças, a importância da face não diferiu estatisticamente do valor de 50% na alegria,  $t(29) = .094, p = .926$  e na cólera,  $t(29) = 1.25, p = .221$ , mas revelou-se significativamente diferente deste valor de referência nas restantes emoções (maior valor de  $p = .005$ , registado na vergonha).

### 6.2.2. Julgamentos de valência

*Álgebra Cognitiva.* A Figura 45 apresenta os gráficos fatoriais  $5$  (face)  $\times$   $3$  (corpo) para as tarefas de julgamento da valência. As classificações médias obtidas para o subdesenho da face estão representadas pela linha a tracejado. Valores superiores na ordenada correspondem a julgamentos mais positivos (mais próximos do polo positivo da escala de resposta), valores inferiores a julgamentos mais negativos (mais próximos do polo negativo). Apesar de apresentados e analisados separadamente para cada emoção, recorde-se que os dados foram obtidos unicamente a partir de três tarefas, cada uma das quais compreendendo duas emoções com valência oposta (tristeza-alegria, cólera-alegria e vergonha-orgulho). Todas as combinações face-corpo apresentadas foram sempre congruentes quanto à valência (isto é, em cada uma das tarefas, a valência apenas variou entre ensaios, nunca num mesmo ensaio). No caso da alegria, avaliada em duas tarefas distintas (alegria-tristeza e alegria-cólera), uma ANOVA mista preliminar com face e corpo como fatores intra-sujeitos e tarefa como fator entre-sujeitos, revelou a ausência de efeitos da tarefa, sejam principais,  $F(1, 45) = .014, p = .905$ , ou de interação (menor  $p$  observado = .07, associado à interação de segunda ordem Tarefa  $\times$  Face  $\times$  Corpo). Os dados recolhidos para a alegria nas duas tarefas foram por isso tratados agregadamente.



**Figura 45** – Gráficos fatoriais 5 (face)  $\times$  3 (corpo) obtidos nas tarefas de julgamento da valência. As classificações médias de valência encontram-se em ordenada, os níveis da face em abcissa e o corpo é o parâmetro da curva. A linha correspondente ao subdesenho da face encontra-se a tracejado. Os dois gráficos na coluna da esquerda correspondem à avaliação das expressões de alegria em dois subgrupos de participantes (CL 1 e CL 2) sugeridos pela análise de *clusters*.

Os dois gráficos para a emoção alegria na coluna mais à esquerda correspondem a dois subgrupos (CL 1, maioritário e CL 2, minoritário) sugeridos pelas análises de *clusters* conduzida sobre as matrizes resultados z-estandardizados por participante. O método das *K-means* e os métodos hierárquicos de Ward e do vizinho-mais-distante convergiram aproximadamente na identificação destes dois subgrupos, retendo-se a solução do *k-means* (Hofmans & Mullet, 2013). Como seria esperável, as emoções positivas (alegria e orgulho) estão associadas a efeitos crescente dos níveis de ambos os fatores e as emoções negativas (cólera, tristeza e vergonha) a efeitos decrescentes tanto da face como do corpo na escala de resposta bipolar. Padrões de quase paralelismo são visíveis para os desenhos principais da cólera, do orgulho e do CL 1 da alegria. Para a vergonha, e menos marcadamente para a tristeza, a convergência das linhas à direita é consistente com um modelo de média com ponderação crescente com os níveis dos fatores. O padrão gráfico para a alegria no CL 2 difere de todos os outros, revelando uma tendência de abertura em leque (ao invés de convergência) para a direita. À exceção do CL 2 da alegria, todas as linhas a tracejado (subdesenhos)

apresentam um declive superior aos das linhas contínuas, o que favorece o modelo de média em detrimento do modelo aditivo nos casos de quase paralelismo no desenho principal (linhas contínuas). Os resultados da análise estatística, reportados na Tabela 16, suportam as indicações da inspeção visual.

**Tabela 16.** Resultados das ANOVAs de medidas repetidas relativas às tarefas de julgamento da valência (dados dos subdesenhos não incluídos).

FATORES	GL Efeitos	GL Erro	F	p	$\eta^2_p$
<i>Alegria (CL 1)</i>					
Face	2.69	88.89	39.28	<.001	.543
Corpo	1.61	53.24	144.77	<.001	.814
Face × Corpo	6.08	200.50	3.53	.002	.097
<i>Alegria (CL 2)</i>					
Face	1.85	22.19	41.91	<.001	.777
Corpo	1.33	15.91	15.76	<.001	.568
Face × Corpo	8	96	2.67	.011	.182
<i>Cólera</i>					
Face	2.53	65.90	23.99	<.001	.480
Corpo	2	52	22.12	<.001	.460
Face × Corpo	8	208	1.100	.365	.041
<i>Tristeza</i>					
Face	2.95	61.97	29.38	<.001	.583
Corpo	2	42	34.64	<.001	.621
Face × Corpo	4.76	100	1.13	.350	.051
<i>Vergonha</i>					
Face	2.59	62.19	24.59	<.001	.456
Corpo	2	50	27.39	<.001	.523
Face × Corpo	8	200	2.249	.025	.083
<i>Orgulho</i>					
Face	2.11	54.83	25.46	<.001	.495
Corpo	1.23	32.02	9.26	<.001	.263
Face × Corpo	8	208	0.659	.727	.025

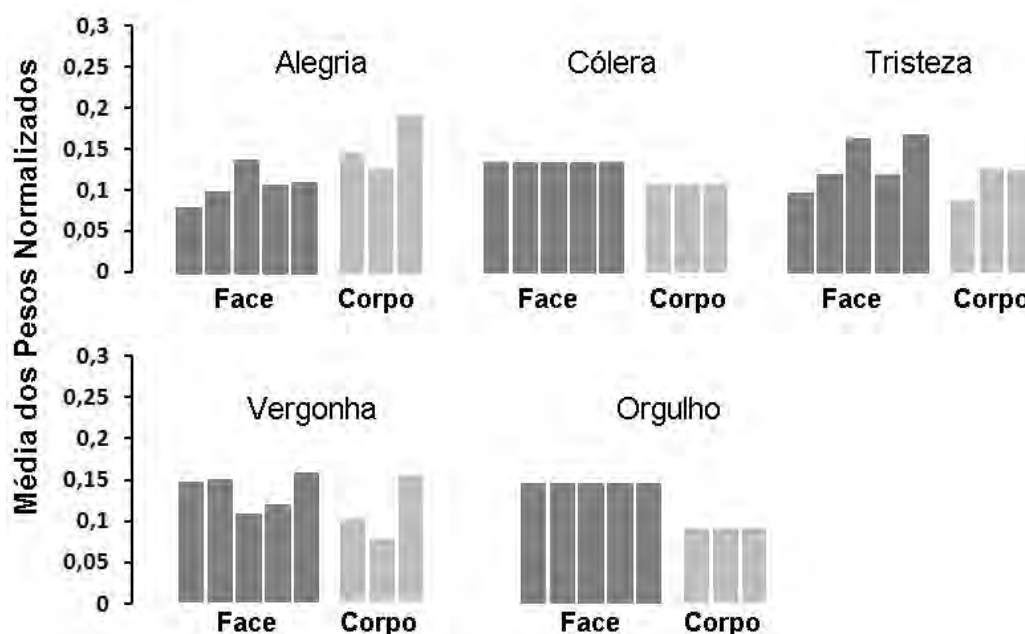
Em todos os casos, a face e o corpo apresentaram efeitos principais significativos. Não foram encontradas interações significativas para a cólera e para o orgulho, em concordância com o paralelismo gráfico (nos desenhos principais). Estes resultados suportam a linearidade da escala de resposta e desse modo a validade psicológica dos restantes padrões observados. Apesar da forte impressão de paralelismo, a análise estatística revelou uma interação significativa no CL 1 da alegria. Esta interação mostrou depender de dois componentes de ordem superior (cúbica  $\times$  quadrática e ordem 4  $\times$  quadrática), não envolvendo assim diferenças no declive global das linhas (que deveriam manifestar-se na componente bilinear). Confirmando a convergência descendente das linhas, foi encontrada uma interação significativa na vergonha, concentrada na sua componente linear  $\times$  linear,  $F(1, 25) = 7.67, p = .01$ . Apesar da ausência de interação Face  $\times$  Corpo na tristeza, a componente bilinear do termo de interação atingiu o limiar de significância,  $F(1, 21) = 6.30, p = .02$ . Por fim, o CL 2 da alegria revelou também uma interação que, diferentemente do CL 1, incluiu uma componente linear  $\times$  linear significativa,  $F(1, 12) = 7.29, p = .019$ .

Confirmando a maior declive das linhas a tracejado, a inclusão dos dados relativos aos subdesenhos nas ANOVAs produziu interações significativas, anteriormente ausentes, no orgulho,  $F(12, 312) = 2.069, p = .019$ , e na cólera,  $F(7.22, 187.73) = 3.069, p = .004$ , e uma componente linear  $\times$  linear significativa no CL 1 da alegria,  $F(1, 33) = 18.94, p < .001$ . A interação manteve-se não-significativa para a tristeza ( $p = .109$ ), o que poderia refletir a insensibilidade do teste geral da ANOVA ao desvio específico da curva do subdesenho. Na realidade, esta linha apresentou o maior declive (em módulo) entre todas as linhas, e um teste T emparelhado unicaudal entre o declive das curvas agregadas do desenho principal e o declive do subdesenho revelou uma diferença significativa,  $t(22) = 2.467, p = .011$ . Apenas no CL 2 da alegria a curva do subdesenho apresentou um declive inferior curvas. Dado que a integração neste subgrupo envolve uma regra distinta da média (possivelmente multiplicativa), o CL 2 não foi considerado abaixo para efeitos de medida funcional de importância.

*Medida Funcional de Importância.* Com base nos resultados da álgebra cognitiva, os pesos foram estimados, como anteriormente, com recurso ao programa rAverage. O modelo EAM capturou todas as fontes sistemáticas de variância nos dados da cólera e do orgulho. O mesmo sucedeu com o procedimento IC na tristeza e na vergonha. O melhor ajuste no CL 1 da alegria foi obtido com o procedimento IC, que manteve contudo uma fonte de interação ativa nos resíduos  $F(4.87, 155.76) = 2.75, p = .022$ ,  $\eta^2_p = .079$ . Esta interação repousou em dois componentes de ordem superior, sendo essencialmente dependente do nível 2 da face (a remoção deste nível da ANOVA cancelava a interação). O ajustamento foi nesta medida considerado suficiente para suportar os parâmetros derivados do modelo.

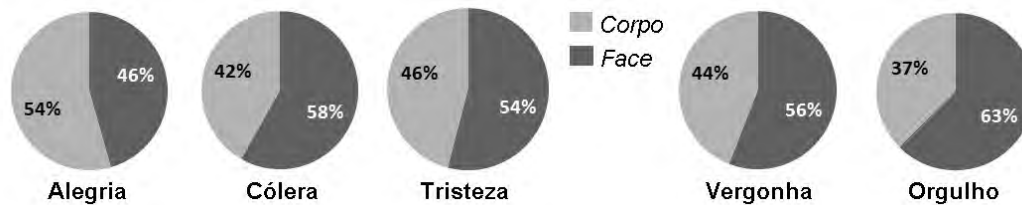
A Figura 46 apresenta, para os 5 níveis da face e os 3 níveis do corpo (em ordem crescente da esquerda para a direita), as médias dos pesos estimados após normalização por participante. Os pesos estimados pelo EAM são constantes no interior de cada fator, permitindo ver que na cólera e no orgulho a face tem uma importância maior que o corpo. De um modo geral, a face apresenta uma importância relativa superior em todas as emoções exceto na alegria, onde este padrão se inverte. Nos casos de ponderação diferencial (variação dos pesos no interior de um ou dos dois fatores), uma tendência para atribuição de pesos superiores aos níveis mais intensos é observável, embora com irregularidades (ver, e.g., a ponderação em U dos níveis da face na vergonha). Contudo, as diferenças entre pesos no interior de um fator não foram nunca significativas, sugerindo que um modelo de média de pesos iguais fornece base suficiente para a estimação da importância relativa dos fatores.

Tal como nas tarefas de intensidade, os pesos diferenciais foram convertidos, através do cálculo do MGR, em percentagens globais de importância relativa da face e do corpo. No caso do orgulho e da cólera, com pesos iguais no interior de cada fator, essa percentagem foi obtida diretamente a partir da razão entre estes pesos constantes. Estes valores percentuais de importância relativa das expressões faciais e posturais encontram-se representados na Figura 47 para cada categoria emocional.



**Figura 46** – Pesos estimados para os níveis da face (1 a 5, da esquerda para a direita) e do corpo (1 a 3, da esquerda para a direita) em cada emoção. Os pesos foram estimados e normalizados por participante. Os valores na ordenada correspondem a médias dos pesos normalizados.

Em geral, a importância da face foi superior à do corpo, com a exceção da alegria, onde se verificou o contrário. Na cólera e no orgulho, o balanço de importância entre os dois fatores diferiu significativamente do valor de referência de 50% (respetivamente  $t(30) = 3.654, p = .001$ , e  $t(28) = 8.096, p < .001$ ), enquanto na vergonha ( $p = .058$ ) e na tristeza ( $p = .068$ ) esta diferença foi apenas marginalmente significativa ( $< .1$ ).

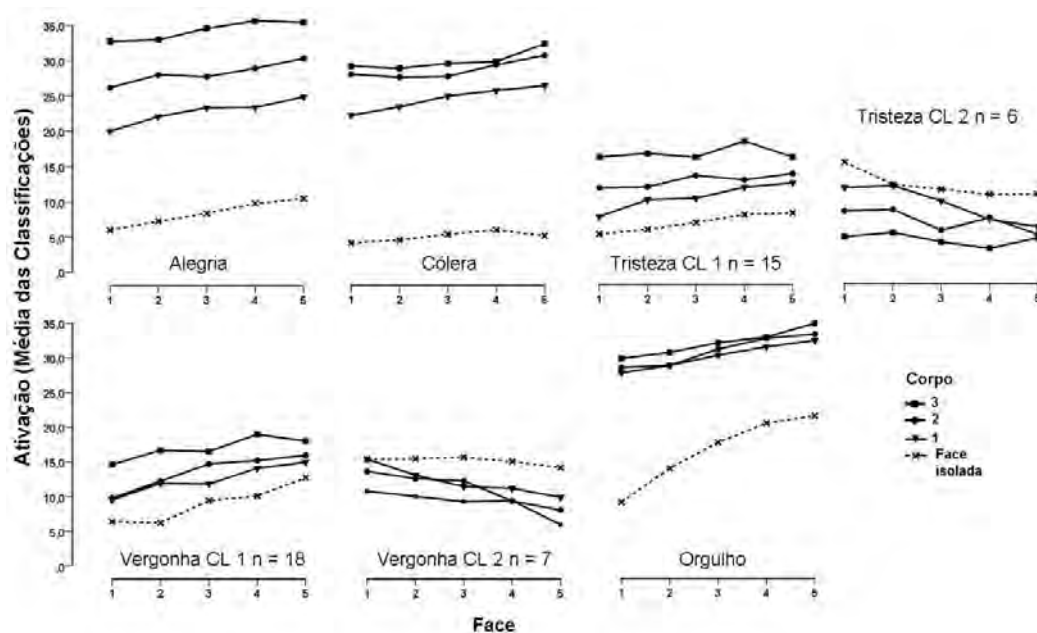


**Figura 47** – Importância relativa do corpo e da face, expressa em percentagem, para os julgamentos de valência.

Tomados em conjunto, os resultados foram muito semelhantes aos obtidos nas tarefas de julgamento de intensidade, com apenas um leve decréscimo da importância relativa da face em todas as emoções exceto na cólera. Suportando esta semelhança, ANOVAs unidirecionais com a percentagem da importância da face como variável dependente e tipo de julgamento (valência *versus* intensidade) como fator não produziram resultados significativos em nenhuma das emoções. A comparação dos valores de importância relativa da face entre emoções não revelou diferenças entre as emoções básicas e sociais/auto-conscientes. Apenas a alegria (CL 1) apresentou diferenças relativamente a outras emoções, tanto básicas como sociais, designadamente a tristeza,  $t(18) = 2.471, p = .024$  (*t* emparelhado), a vergonha,  $t(54) = 2.280, p = .027$ , e o orgulho,  $t(57) = 3.848, p = .001$ .

### 6.2.3. Julgamentos de ativação

*Álgebra Cognitiva.* Os gráficos fatoriais 5 (face)  $\times$  3 (corpo) obtidos nas tarefas de julgamento da ativação emocional são apresentados na Figura 48, a par das curvas para o subdesenho da face (linha a tracejado). Tal como nos julgamentos de valência, as expressões de alegria foram avaliadas em duas tarefas distintas (alegria-tristeza e alegria-cólera). Uma ANOVA mista conduzida sobre os dados da alegria com tarefa como fator entre-sujeitos não revelou no entanto quaisquer efeitos da tarefa (efeito principal:  $F(1, 39) = 2.716, p = .107$ ; interações: menor  $p = .07$ , associado à interação Corpo  $\times$  Tarefa), pelo que os dados da alegria foram tratados de forma agregada.



**Figura 48** – Gráficos fatoriais 5 (face)  $\times$  3 (corpo) obtidos nas tarefas de julgamento da ativação emocional. As classificações médias encontram-se em ordenada, os níveis da face em abcissa e o corpo é o parâmetro da curva. A linha a tracejado representa o subdesenho da face. Os dois gráficos para a tristeza (linha superior, à direita) e os dois gráficos para a vergonha (linha inferior, à esquerda) ilustram os padrões fatoriais de subgrupos de participantes (CL 1, maioritário, e CL 2, minoritário) sugeridos pela análise de *clusters*.

Os dois gráficos apresentados para a tristeza (em cima à direita), tal como os dois gráficos apresentados para a vergonha (em baixo à esquerda), correspondem a subgrupos sugeridos pela análise de *clusters* conduzida sobre os dados z-normalizados por participante. Os métodos hierárquicos de Ward, vizinho-mais-próximo e vizinho-mais-distante forneceram a mesma solução para a tristeza, que foi retida. No caso da vergonha, os métodos de Ward, vizinho-mais-próximo, vizinho-mais-distante e *K-means* forneceram soluções próximas. Dada a convergência completa das soluções obtidas com os métodos de Ward e do vizinho-mais-distante, essa foi a solução finalmente retida. Em ambas as emoções, os dois *clusters* diferiram entre si pelo sentido de operação dos fatores: crescente nos *clusters* maioritários (CL 1), decrescente nos *clusters* minoritários (CL 2). Sendo admissível, à partida, que as expressões de tristeza e vergonha mais intensas se associem a um menor grau de ativação/energia, a circunstância de apenas uma minoria dos participantes apresentar efeitos decrescente da intensidade da expressão nos julgamentos de ativação pode tomar-se com um sinal da dificuldade em distinguir entre as duas dimensões (intensidade e ativação). Em alternativa, porém, estes resultados podem igualmente indicar uma especificidade da noção de “ativação emocional” (manifesta nos CL 1) relativamente à noção geral de “ativação/arousal”, não sendo possível decidir por uma entre as duas leituras.

**Tabela 17.** Resultados das ANOVAs de medidas repetidas relativas às tarefas de julgamento da ativação emocional (dados dos subdesenhos não incluídos).

<b>FATORES</b>	<i>GL</i> Efeitos	<i>GL</i> Erro	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta^2_p$
<i>Alegria</i>					
Face	1.64	65.57	11.17	<.001	.218
Corpo	1.32	52.86	140.46	<.001	.778
Face × Corpo	5.79	231.63	1.84	.095	.044
<i>Cólera</i>					
Face	4	72	8.36	<.001	.317
Corpo	1.29	23.26	31.63	<.001	.637
Face × Corpo	8	144	1.09	.370	.057
<i>Tristeza (CL 1)</i>					
Face	4	56	2.22	.078	.137
Corpo	1.14	15.95	14.753	.001	.513
Face × Corpo	3.95	55.31	.868	.468	.058
<i>Tristeza (CL 2)</i>					
Face	1.33	6.68	4.99	.056	.500
Corpo	1.11	5.57	7.53	.035	.601
Face × Corpo	2.43	12.15	3.72	.048	.426
<i>Vergonha (CL 1)</i>					
Face	4	68	9,17	<.001	.350
Corpo	2	34	30.20	<.001	.640
Face × Corpo	8	136	.615	.764	.035
<i>Vergonha (CL 2)</i>					
Face	4	24	22.59	<.001	.790
Corpo	2	12	24.64	<.001	.804
Face × Corpo	8	48	.649	.740	.096
<i>Orgulho</i>					
Face	2.19	52.52	20.63	<.001	.462
Corpo	1.49	35.54	7.66	.004	.242
Face × Corpo	4.83	115.6	.454	.804	.019



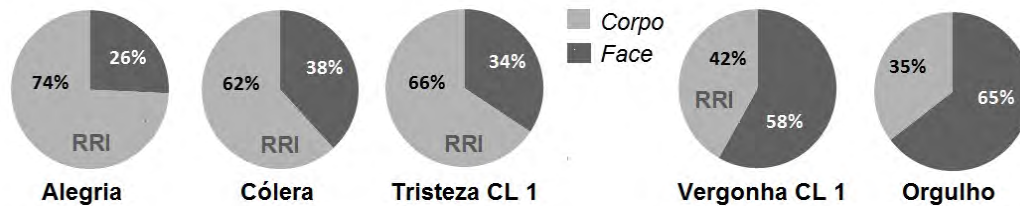
Considerados globalmente, os gráficos da Figura 49 permitem destacar as seguintes tendências: (1) com exceção do *cluster* minoritário da tristeza (Tristeza CL 2), o quase paralelismo é a regra nos desenhos principais (linhas a cheio); (2) em quatro dos sete gráficos verifica-se também um quase paralelismo entre a linha a tracejado e as linhas a cheio (excetuando-se o orgulho e os *cluster* minoritários da tristeza e da vergonha). Estas duas tendências são consistentes com uma integração aditiva da informação da face e do corpo.

Os resultados das ANOVAs de medidas repetidas associadas encontram-se reportados na Tabela 17. Confirmando o paralelismo predominante nos desenhos principais, ambos os fatores apresentaram em todos os casos efeitos principais significativos, exceto a face no CL 1 da tristeza ( $p = .078$ ), e apenas uma interação Face  $\times$  Corpo foi documentada, no CL 2 da tristeza ( $p = .048$ ). Quando os dados do subdesenho foram adicionados às análises, apenas o orgulho apresentou uma interação significativa  $F(5.93, 142.26) = 5.542, p < .001, \eta^2_p = .188$ . Testes  $t$  emparelhados foram adicionalmente conduzidos nas restantes emoções entre o declive das curvas (agregadas) do desenho principal e o declive do subdesenho, revelando a ausência de diferenças significativas. Tomadas em conjunto, a inspeção visual e as análises estatísticas suportam assim um modelo de média de pesos iguais para o orgulho e um modelo de integração aditivo nas restantes emoções.

*Medida Funcional de Importância.* Na medida em que uma regra de média de pesos iguais foi estabelecida para o orgulho, os valores de importância funcional foram aí estimados com recurso ao rAverage (modelo EAM). Diferentemente do modelo de média, o modelo aditivo não possibilita uma estimação independente dos parâmetros de peso (importância) e valores de escala. No entanto, condicionalmente à verificação de alguns requisitos, uma indicação global da importância relativa dos fatores pode ser obtida através do RRI (ver secção 5.1.2.2.1.). Os dois primeiros requisitos, (1) linearidade da escala de resposta e (2) modelo de tipo aditivo, foram verificados pelas análises anteriores. O terceiro requisito, (3) o de que a variação dos estímulos compreenda a sua extensão de variação máxima ou natural, foi assegurado na fase de construção dos estímulos. O RRI, em expressão percentual (ver secção 5.1.2.2.1.), foi assim utilizado como medida de importância relativa em todas as emoções exceto o orgulho.

Na Figura 49 estão representadas as importâncias relativas da face e do corpo nos julgamentos da ativação emocional. Diferentemente do observado nas tarefas de julgamento da intensidade e da valência, as emoções básicas e sociais/auto-conscientes distinguem-se agora entre si quanto ao perfil de importâncias, com maior importância relativa do corpo nas emoções básicas e da face nas emoções sociais. Apesar de não representado na figura, o RRI (%) foi também calculado no CL 2 da vergonha, fornecendo valores muito semelhantes aos encontrados no CL 1 (39% para o corpo e

61% para a face). Dado que a operação de integração no subgrupo CL 2 é subtrativa (os fatores têm efeitos decrescentes), isto sugere que a maior importância relativa da face nas emoções sociais não é específica dos participantes que adotam a regra aditiva (potencialmente confundindo ativação e intensidade emocionais).



**Figura 49** – Importância relativa do corpo e da face, expressa em percentagem, para os julgamentos de ativação emocional. Apenas os *clusters* maioritários (aditivos) da tristeza e da vergonha são apresentados.

A importância relativa da face diferiu significativamente do valor de 50% em todas as emoções básicas:  $t(38) = 7.554, p < .001$  para a alegria;  $t(18) = 2.338, p = .031$  para a cólera;  $t(14) = 3.109, p = .008$ ; para a tristeza CL 1. Nas emoções sociais, o mesmo sucedeu com o orgulho:  $t(24) = 5.628, p < .001$ . De modo a comparar os efeitos do tipo julgamento na importância relativa da face (variável dependente), foram conduzidas ANOVAs em cada emoção com o tipo de julgamento como único fator, com três níveis (intensidade, valência e ativação). Não foram encontrados efeitos significativos do julgamento nas emoções sociais (menor  $p = .151$ ), indicando a estabilidade da importância relativa da face (superior à do corpo) em todas as avaliações. Diferentemente, todas emoções básicas estiveram associadas a  $F$ s significativos ( $F$  mínimo e  $p$  superior encontrado para a cólera:  $F(2, 77) = 5.327, p = .007$ ). Comparações aos pares subsequentes (com ajuste de Bonferroni) revelaram em todos os casos diferenças significativas entre a importância da face nos julgamentos de ativação, por um lado, e nos julgamentos de intensidade e valência, por outro (maior  $p$  observado nas comparações intensidade-ativação = .021; maior  $p$  observado nas comparações valência-ativação = .009). Estes resultados confirmam assim, para as emoções básicas, um aumento significativo da importância relativa do corpo nos julgamentos de ativação, suscitando ainda a possibilidade de este aumento constituir um critério de distinção relativamente às emoções sociais.

### 6.3. DISCUSSÃO

O presente estudo visou responder a duas questões gerais: Que modelos de integração vigoram na combinação da informação emocional da face e da postura corporal e qual a importância relativa destes dois canais expressivos? Adicionalmente, procurou averiguar o grau em que tanto a regra de integração como o balanço de importância dependem do atributo emocional sob julgamento (intensidade emocional, valência, ativação), do tipo de emoção (básicas *versus* sociais/auto-conscientes) e da categoria emocional específica (cinco emoções consideradas: alegria, tristeza, cólera, vergonha, orgulho).

A regra de média foi a mais frequentemente observada, verificando-se em todas as emoções nas tarefas de julgamento da intensidade emocional e da valência das expressões. Contudo, no caso dos julgamentos de ativação emocional, o modelo aditivo foi predominante, com uma única exceção no orgulho (que obedeceu ainda a uma regra de média). Tendo em conta que a adição é uma operação estruturalmente mais simples do que a média ponderada, esta diferença poderá sugerir que a integração da informação da face e do corpo é mais simples e direta nas avaliações de ativação. A especificidade manifestada pelo orgulho neste contexto não é clara. A literatura recente tem sugerido a distinção de dois aspetos heterogêneos do orgulho, designados como “orgulho autêntico” e “orgulho arrogante” (Tracy & Robins, 2008; Carver, Sinclair & Johnson, 2010). Na eventualidade destes aspetos manterem uma relação diferencial com a ativação (havendo, por exemplo, sugestões de uma ligação mais estreita do orgulho arrogante com a impulsividade e agressão), é possível conjecturar que o julgamento de expressões de orgulho quanto ao grau de ativação envolva complexidades adicionais.

Os resultados da medida funcional da importância revelaram igualmente um perfil característico dos julgamentos de ativação. Enquanto a face apresentou, em todas as emoções exceto na alegria, uma importância superior ao corpo nas avaliações de intensidade e de valência, o corpo apresentou uma importância superior à face nos julgamentos de ativação em todas as emoções básicas. Este resultado parece convergir com a proposta de um papel primordial do corpo na transmissão do grau de ativação emocional (Kleinsmith & Bianchi-Berthouze, 2007; 2012) e da face na comunicação da valência (Hess, Blairy & Kleck, 1997; Willis, Burke & Palermo, 2011). No entanto, contraria e limita simultaneamente essa proposta, ao apontar para uma predominância da face na expressão tanto da ativação como da valência no contexto das emoções sociais. A questão de saber se esta diferença entre emoções básicas e sociais é robusta ou depende da gama particular de emoções estudadas não pode ser respondida sem investigação adicional (e.g., incluindo outras emoções básicas como o medo, a surpresa e a repugnância, e outras emoções sociais, como o embaraço e a culpa).

Uma hipótese mais específica, defendendo o privilégio do corpo como fonte

de informação da valência nas altas intensidades de expressão facial, foi avançada por Aviezer, Trope e Todorov (2012). No quadro da teoria da medida funcional, esta hipótese pode traduzir-se de duas formas: (1) como uma modalidade de ponderação diferencial, com o peso da face diminuindo nas intensidades de expressão mais elevadas (dando assim lugar a um aumento do peso relativo do corpo), ou (2) como um efeito configural em que os pesos absolutos dos níveis do corpo mudam o seu valor (adquirem um peso absoluto superior) quando combinados com os níveis mais intensos da face. A primeira formulação é contrariada pela tendência observada nos julgamentos de valência para um aumento do peso tanto da face como do corpo nas expressões mais intensas (ver Figura 47). A segunda formulação é incompatível com a existência de um modelo algébrico, que requer parâmetros invariáveis, sendo assim desmentida pela verificação de um modelo de média em todas as emoções. A proposta de Aviezer e colaboradores pode, contudo, manter-se válida no domínio estrito em que a propuseram e testaram – o do reconhecimento de expressões faciais extremas/paradoxais desprovidas de um contexto.

A evidência relativa à influência de emoções específicas no balanço da importância face-corpo limitou-se no essencial à alegria, associada a uma importância superior do corpo tanto nos julgamentos de valência como de ativação (com importância igual da face e do corpo nos julgamentos de intensidade emocional). Vários estudos têm comparado emoções específicas quanto à facilidade com que podem ser reconhecidas a partir de posturas corporais (e.g., Atkinson *et al.*, 2004; Van den Stock, Richart & de Gelder, 2007) e quanto ao número de movimentos corporais que lhes estão caracteristicamente associados (e.g., Meijer, 1989). Uma hipótese plausível neste quadro seria a de que a importância da informação do corpo aumenta para emoções mais facilmente reconhecíveis a partir do corpo, ou associadas a um maior número de movimentos característicos, encontrando-se a alegria tipicamente entre estas últimas. Contudo, outras emoções como a vergonha (Meijer, 1989), a tristeza ou a cólera (Atkinson *et al.*, 2004; Van den Stock *et al.*, 2007) contam-se igualmente neste grupo, em contradição com o caráter distintivo da alegria no presente estudo.

Uma última questão diz respeito à distinção entre intensidade emocional e grau de ativação. Enquanto para emoções de alta ativação é legítimo esperar uma forte associação das duas dimensões, poderia igualmente esperar-se que, para emoções de baixa ativação, variassem inversamente (Larsen & Diener, 1992). Em concordância parcial com esta previsão, dois *clusters* de participantes emergiram na vergonha e na tristeza (emoções de baixa ativação), diferindo na direção do efeito da intensidade dos estímulos nas classificações de ativação. Nos *clusters* maioritários (CL 1), níveis crescentes dos fatores face e corpo induziram classificações de ativação crescentes; nos *clusters* minoritários (CL 2) ocorreu o contrário. Uma interpretação possível desta diferença é a de que apenas uma minoria de participantes (CL 2) logrou distinguir

entre intensidade e ativação, refletindo a sua relação inversa nas emoções de baixa ativação, e mantendo-se as duas dimensões confundidas nos participantes dos CL 1. Contudo, a transição de uma clara predominância da face nos julgamentos de intensidade de expressões de tristeza (ver Figura 44) para uma predominância do corpo nos julgamentos de ativação das mesmas expressões no CL 1 (ver Figura 49) não parece compatível com uma mera sobreposição das dimensões, sugerindo a preservação de alguma forma de distinção entre elas no julgamento dos *clusters* maioritários.



## INTEGRAÇÃO DA INFORMAÇÃO EXPRESSIVA DA FACE E DO CONTEXTO

Apesar de em muitas circunstâncias o problema da integração da informação fornecida por múltiplos canais expressivos (face, postura, gestos, voz) ser prioritário, noutras circunstâncias a informação veiculada por um único canal, e.g., uma face, no contexto de vários outros informadores expressivos (e.g., faces circunstanciais, informações verbais de terceiros, sons afetivos ambientais) constitui o foco de interesse da avaliação. O grau em que a informação contextual contribui para a avaliação focal e o modo como o faz constituem dois problemas antigos e centrais do estudo da expressão facial, em particular da emoção, e constituem mesmo um elemento diferenciador entre concepções da emoção e do seu laço expressivo com a face (Barrett, Mesquita & Gendron, 2011; Fernández-Dols & Carrol, 1997; Russell, 1997). No quadro do chamado “Programa da Expressão Facial”, desenvolvido na esteira de Darwin por autores como Izard (1971) e sobretudo P. Ekman (Ekman & Friesen, 1975), associado a uma concepção discreta das emoções, as emoções são causa direta de expressões faciais através de mecanismos neuromusculares específicos a cada uma. O contexto da expressão tem assim apenas um papel acessório, tanto na manifestação do estado emocional pelo sujeito emocionado como na sua decodificação pelo observador. Pelo contrário, adeptos das concepções dimensionais da emoção, como J. Russell (1997), vêm no reconhecimento duma emoção na face um processo de inferência de significado pelo observador, fundamentalmente dependente do contexto e baseado na deteção automática de informações afetivas pré-emocionais como a valência (caráter positivo/gradável-negativo/gradável) e ativação/arousal (calma-agitação). O contexto tem aqui um papel predominante (sobre a face) na atribuição de uma emoção, enquanto que as dimensões fundamentais do espaço afetivo (valência e ativação) são, nesta perspetiva, imunes e anteriores à operação do contexto.

Entre as várias questões associadas ao debate sobre o papel do contexto no julgamento da informação emocional em faces, a da importância relativa da face e do contexto tem sido a mais frequentemente colocada (Russell & Fernández-Dols, 1997).

No entanto, como assinalado antes a propósito da importância relativa de diferentes UA numa configuração facial expressiva (capítulo 1), ou da importância relativa da face e do corpo enquanto canais expressivos (capítulo 2), a subestimação geral do problema da medida da importância (confusão entre valor de escala ou magnitude e “peso” ou importância) impediu até à data resultados conclusivos (Anderson, 1989, pp. 165-167; 2008, pp. 349-351). Mais fundamental é, neste sentido, o esclarecimento do modo de operação do contexto (i.e., da integração da informação contextual com a informação da face), da qual depende em última análise a possibilidade de medir adequadamente a sua importância relativa (ver acima introdução do capítulo 6). A ausência de metodologias analíticas adequadas tem privilegiado, pelo menos nas últimas décadas, a tese de uma interação essencial (não-independência) entre a face e o contexto, sem contudo dispor de um teste empírico apropriado à independência/não-independência destas duas fontes de informação (ver, e.g., Fernández-Dols & Carroll, 1997). Uma das séries de estudos neste capítulo (secção 7.2) visa justamente contribuir para o objetivo de testar a natureza da integração entre a informação expressiva focal e a informação contextual, com base no modelo de halo da TII, que presume a independência das duas fontes (Anderson, 1981, 1996, 2008). Uma primeira série de estudos (secção 7.1) dirige-se por sua vez à questão da modulação dos efeitos do contexto pela natureza da dimensão de julgamento. Dimensões como a valência e a ativação são, como vimos, propostas por alguns autores (e.g., Russell & Bullock, 1986, Russell, 1997) como envolvendo uma “percepção automática” anterior à operação do contexto e, desse modo, imunes à sua influência. Pelo contrário, dimensões de avaliação associadas a “tendências de ação” (tradução sugerida da noção de “states of action readiness”, avançada por Frijda (1986; Frijda & Tcherkassof, 1997) devem esperavelmente incorporar aspetos do contexto, dada a definição das tendências de ação como modalidades de “atividade relacional” (comportamento que altera a relação do indivíduo com o seu meio: Frijda & Tcherkassof, 1997). Na proposta de Frijda, as expressões faciais exprimem em primeiro lugar modos de ação tendenciais como, e.g., “aproximar-se”, “proteger-se”, “rejeitar”; “manter distância”, “submeter-se”, “opor-se/hostilizar” (Frijda, Kuipers, & ter Schure, 1989). Nesta perspetiva, a avaliação pelo observador de uma tendência de ação veiculada pela face não poderá deixar de levar em conta o contexto relacional da ocorrência da expressão facial (Frijda & Tcherkassof, 1997).



## **7.1. MODULAÇÃO DOS EFEITOS DE CONTEXTO PELAS DIMENSÕES DE JULGAMENTO: FACES EMOCIONADAS NO CONTEXTO DE OUTRAS FACES E DE POSTURAS CORPORAIS**

Nos estudos reportados em seguida, cada tarefa envolveu duas modalidades de avaliação: (1) um julgamento clássico de integração no qual os participantes foram solicitados a combinar todos os elementos de informação fornecidos de modo a exprimir uma avaliação global; (2) um julgamento focal, na qual os participantes foram instruídos a julgar apenas um dos elementos de informação fornecidos, ignorando os restantes (convertidos assim num contexto envolvente). Esta segunda avaliação apresenta, pelas suas características, afinidades com as clássicas tarefas de atenção seletiva (e.g., paradigmas de Garner (1976), Navon (1977), ou Stroop (1935), cujas instruções distinguem entre dimensões de informação relevantes (a ter em conta na tarefa) e irrelevantes (a ignorar). No entanto, mantém integralmente a estrutura fatorial das tarefas de integração (avaliação global) e a possibilidade de uma análise quantitativa com base na metodologia da teoria da integração da informação e da medida funcional.

Atendendo aos objetivos dos estudos, (1) verificar a presença de efeitos de contexto e (2) a eventual modulação da sua magnitude pela dimensão de julgamento, o estabelecimento de um modelo algébrico de integração não constitui aqui uma preocupação prioritária (embora presente), centrando-se a análise na evidência gráfica e estatística de uma contribuição do contexto para a avaliação focal, e na comparação dos efeitos documentados de contexto entre dimensões de julgamento.

### **7.1.1. Método**

#### *7.1.1.1. Participantes*

Participaram voluntariamente em tarefas de avaliação de faces no contexto de outras faces 246 estudantes universitários, todos ignorantes dos objetivos das experiências, e a troco de créditos curriculares. Cada participante realizou apenas uma de 9 tarefas, definidas pela combinação entre três contínuos emocionais bipolares (i.e., com variação delimitada na duas extremidades pela expressão intensa de duas emoções: cólera-alegria, tristeza-alegria, vergonha-orgulho) e três dimensões de avaliação (tendências de ação, valência, ativação). Na parte superior da Tabela 18 está indicada a distribuição dos participantes pelas tarefas, acompanhada da caracterização de cada amostra quanto ao género e idade (Média e Desvio Padrão). Refletindo a predominância de mulheres na população a partir da qual se procedeu às amostragens de conveniência (estudantes de Psicologia de uma universidade pública), todas as amostras registam

um número significativamente superior de participantes femininos. Não se registaram diferenças significativas entre as médias de idade numa ANOVA unifatorial com os grupos como 9 níveis,  $F(8,245) = 1,18, p = .312$ .

**Tabela 18** – Efetivos amostrais ( $n$ ) das tarefas de julgamento de tendências de ação, valência e ativação em dois tipos de contexto (face no contexto de outras faces; face no contexto de uma expressão corporal), caracterizados quanto à composição em género e idade [Média (DP)].

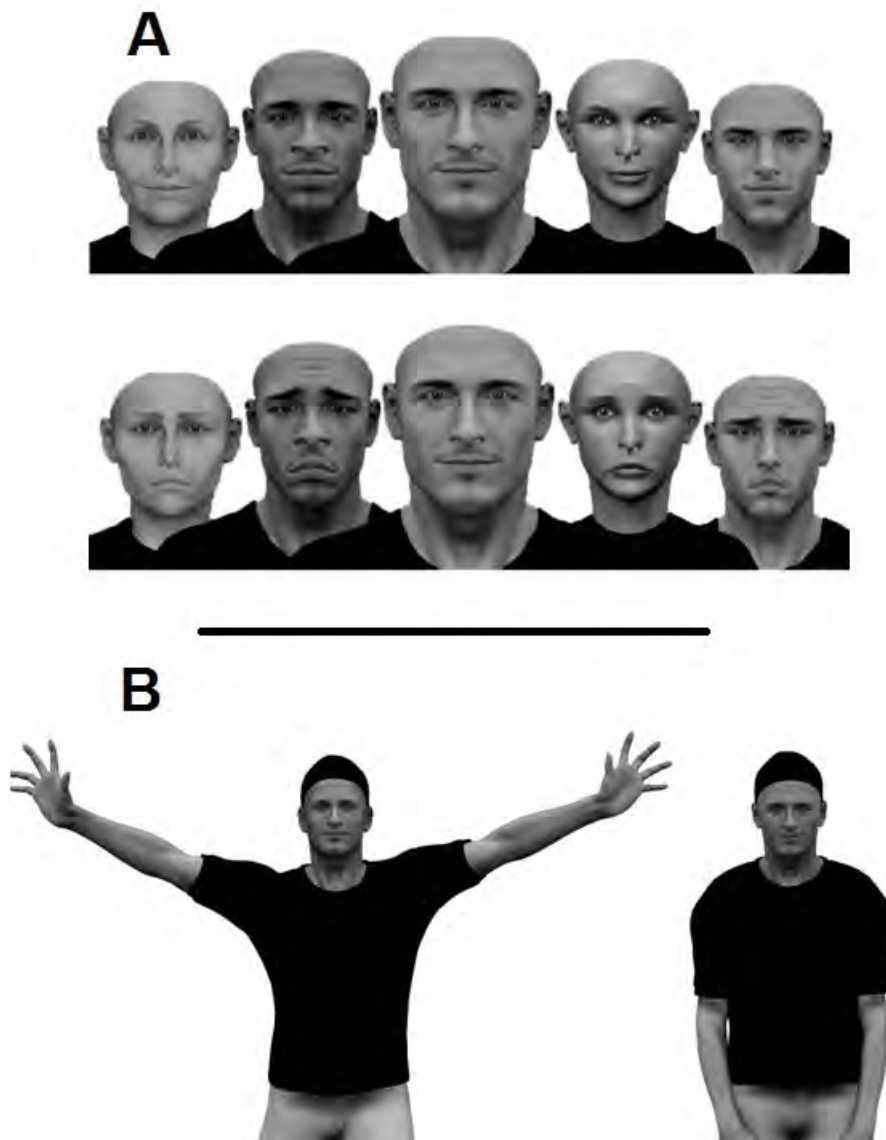
<b>Face no contexto de outras faces</b>						
<i>Tarefa</i>	<i>Contínuo Emocional</i>	<i>Julgamento</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>F</i>	<i>Idade</i>
T <sub>1</sub>		tend. ação	34	8	26	20.4 (5.6)
T <sub>2</sub>	cólera-alegria	valência	22	2	20	21.1 (5.9)
T <sub>3</sub>		ativação	23	3	20	19.2 (2.1)
T <sub>4</sub>		tend. ação	38	4	34	19.0 (2.1)
T <sub>5</sub>	tristeza-alegria	valência	31	6	25	19.8 (2.6)
T <sub>6</sub>		ativação	31	5	26	19.6 (1.9)
T <sub>7</sub>		tend. ação	20	1	19	19.5 (3.1)
T <sub>8</sub>	vergonha-orgulho	valência	28	5	23	20.9 (5.7)
T <sub>9</sub>		ativação	19	2	17	20.5 (5.9)
$\Sigma$			246	36	210	
<b>Face no contexto de uma expressão corporal</b>						
<i>Tarefa</i>	<i>Contínuo Emocional</i>	<i>Julgamento</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>F</i>	<i>Idade</i>
T <sub>1</sub>		tend. ação	25	4	21	19.3 (1.2)
T <sub>2</sub>	cólera-alegria	valência	21	1	20	20.0 (1.3)
T <sub>3</sub>		ativação	19	1	18	19.9 (1.4)
T <sub>4</sub>		tend. ação	28	3	25	20.6 (7.8)
T <sub>5</sub>	tristeza-alegria	valência	21	4	17	20.1 (5.9)
T <sub>6</sub>		ativação	25	3	22	20.1 (5.9)
T <sub>7</sub>		tend. ação	33	3	30	19.5 (3.6)
T <sub>8</sub>	vergonha-orgulho	valência	22	2	20	19.9 (3.1)
T <sub>9</sub>		ativação	23	2	21	19.9 (3.1)
$\Sigma$			217	23	194	

Nas tarefas de avaliação de faces no contexto de uma postura corporal participaram um total de 217 estudantes, igualmente distribuídos por 9 tarefas (resultantes da mesma combinação de três contínuos emocionais bipolares e três dimensões de julgamento). Todos ignoravam o propósito das experiências e receberam créditos curriculares pela sua participação. A parte inferior da Tabela 18 especifica a sua distribuição pelas tarefas, caracterizando cada uma das amostras quanto ao gênero e idade. Tal como anteriormente, o número de participantes femininos foi significativamente superior em todas as amostras e nenhuma diferença significativa emergiu entre as médias de idades,  $F(8,216) = .605, p = .773$ .

#### 7.1.1.2. Estímulos

Os estímulos relativos às tarefas de avaliação de uma face no contexto de outras faces envolveram slides ( $1370 \times 780$  px) uma face central e quatro faces adjacentes, dispostas simetricamente de um lado e do outro da face central em planos progressivamente mais recuados (Figura 50 A). Esta configuração estimular foi utilizada em Masuda, Ellsworth, Mesquita, Leu, Tanida, & Van den Veerdonk (2008) na demonstração de uma maior incorporação de informação do contexto social em julgamentos de faces emocionadas por parte de participantes japoneses, comparativamente a participantes ocidentais.

A face central foi manipulada em cinco níveis, compreendidos entre duas expressões intensas (UAs modelizadas nos níveis D/E) de duas emoções básicas ou auto-conscientes com valências opostas (cólera-alegria, tristeza-alegria, vergonha-orgulho). Os níveis intermédios da variação incluíram expressões equivalentes modelizadas nos níveis B/C, e uma face neutra, a meio caminho entre os dois polos. Idêntico procedimento foi seguido para as quatro faces adjacentes (tratadas em bloco), que variaram em cada caso entre os mesmos dois polos emocionais selecionados para a face central. Para cada contínuo bipolar, o cruzamento entre os 5 níveis de variação da face central e os 5 níveis de variação das faces adjacentes definiu assim 25 slides, 12 dos quais envolvendo expressões da mesma emoção na face central e nas faces adjacentes (slides congruentes) e 12 envolvendo expressões de duas emoções distintas, e opostas em valência, na face central e nas faces adjacentes (slides incongruentes) (ver Figura 50 A).



**Figura 50** – **A.** Ilustração dos estímulos “face no contexto de outras faces” para o contínuo tristeza-alegria. *Em cima:* face central (expressão de alegria) combinada com faces adjacentes congruentes (expressões de alegria). *Em baixo:* face central (expressão de alegria) combinada com faces adjacentes incongruentes (expressões de tristeza). **B.** Ilustração dos estímulos “face no contexto de uma postura corporal” para o contínuo tristeza-alegria. *Esquerda:* face (expressão de alegria) combinada com uma postura corporal congruente (expressão de alegria). *Direita:* face (alegria) combinada com uma postura corporal incongruente (expressão de tristeza).

Os estímulos relativos às tarefas de avaliação de faces no contexto de uma postura corporal consistiram em configurações corpo-face (figura de corpo inteiro) com uma dimensão aproximada de  $680 \times 450$  px (Figura 50 B). Tal como anteriormente, a face foi manipulada em cinco níveis entre duas expressões intensas (UA modelizadas nos níveis D/E) de duas emoções com valências opostas, originando três contínuos

bipolares: cólera-alegria, tristeza-alegria e vergonha-orgulho. A postura corporal, modelizada segundo o código BAP (Dael, Mortillaro & Scherer, 2012a, 2012b), foi igualmente manipulada em cinco níveis segundo a mesma lógica bipolar, e utilizando os mesmos pares de categorias emocionais (cólera-alegria, tristeza-alegria, vergonha-orgulho). Para cada contínuo, a combinação completa dos 5 níveis da face com os 5 níveis do corpo originou 25 estímulos, 12 dos quais congruentes (mesma emoção expressa pela face e pelo corpo) e 12 incongruentes (emoções distintas e de valência oposta expressas pela face e pelo corpo) (ver Figura 50 B).

### 7.1.1.3. *Desenho Experimental e Procedimento*

Todas as experiências obedeceram a um plano fatorial completo de medidas repetidas, 5 (face central)  $\times$  5 (faces adjacentes) nas tarefas de avaliação de uma face no contexto de faces, e 5 (face)  $\times$  5 (postura corporal) nas tarefas de avaliação de faces no contexto de uma postura corporal. Os participantes realizaram sempre a tarefa de integração (avaliação do conjunto) antes da tarefa de avaliação focal, de modo a assegurar a formação de uma impressão global previamente à avaliação da componente focal. Nas tarefas envolvendo faces e posturas corporais o desenho fatorial foi ainda expandido com as apresentações isoladas da face (i.e., faces desacompanhadas de um corpo), correspondendo a um dos dois subdesenhos de 1 fator.

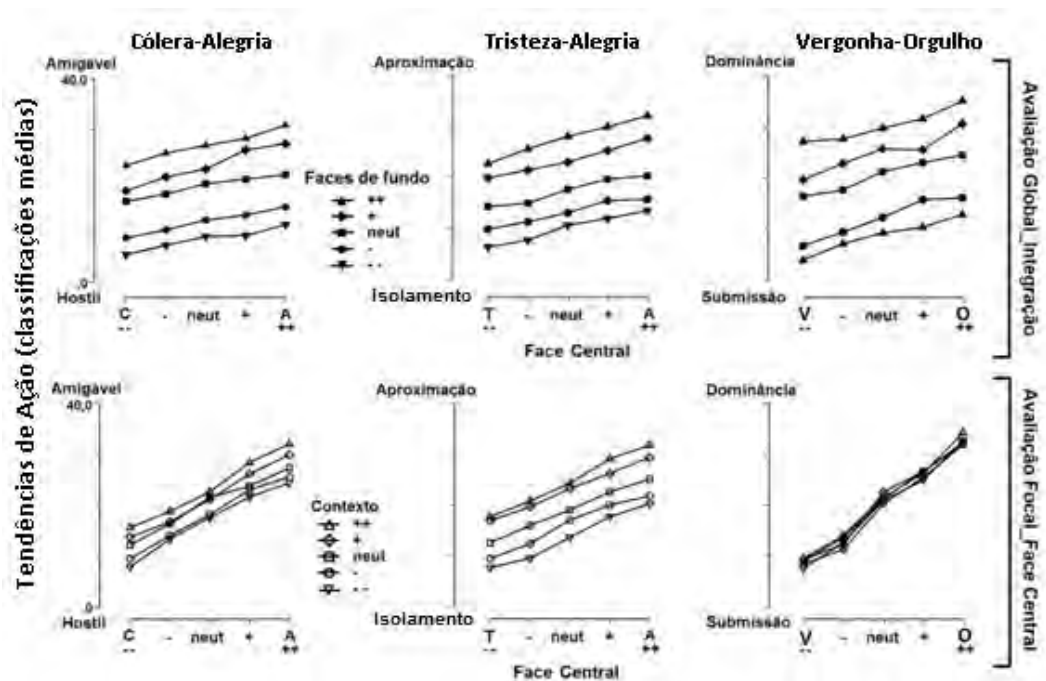
Tal como os contínuos emocionais bipolares (cólera-alegria, tristeza-alegria, vergonha-orgulho) as dimensões de avaliação (tendências de ação, valência e ativação) foram variadas entre-sujeitos. No caso dos julgamentos de tendências de ação e de valência, as respostas dos participantes foram dadas numa escala gráfica horizontal bipolar. Na avaliação de tendências de ação, as âncoras da escala foram, à esquerda e à direita, respetivamente: (1) para o contínuo cólera-alegria, as expressões “hostil” e “amigável”, (2) para o contínuo tristeza-alegria, “isolamento” e “aproximação”; (3) para o contínuo vergonha-orgulho, “submissão” e “dominância”. Na avaliação da valência, as âncoras foram, em todos os contínuos, “muito negativo” e “muito positivo”. Nas avaliações de ativação foi usada uma escala unipolar ancorada em “ativação mínima” e “ativação máxima” à esquerda e à direita, respetivamente. Seguindo a prática padrão na metodologia da IIT, os participantes foram instruídos a reservar as extremidades da escala para estímulos mais polarizados do que qualquer um dos estímulos apresentados, incentivando assim o uso da porção intermédia da escala de resposta (um procedimento que reduz os efeitos de extremidade nas respostas: Anderson, 1981, 1982). Um conjunto de ensaios-treino, incluindo os níveis menos e mais intensos do conjunto estimular, precedeu em todos os casos os ensaios-experimentais, de modo a que os participantes pudessem familiarizar-se com a tarefa e calibrar as suas respostas antes do início da experiência propriamente dita.

Todos os procedimentos relativos à apresentação e aleatorização dos estímulos e ao registo em linha das respostas foram implementados no programa de gestão experimental *SuperLab 4.0* (Cedrus).

### 7.1.2. Resultados

#### 7.1.2.1. Face no contexto de outras faces: tendências de ação, valência e ativação

*Tendências de ação.* Os gráficos na Figura 51 apresentam os padrões fatoriais obtidos nas tarefas de avaliação global (linha superior) e focal (linha inferior) com dimensões de avaliação associadas a tendências de ação. As avaliações globais apresentam perfis com tendências predominantes de quase-parallelismo (modelo de integração de tipo aditivo), embora os termos de interação se tenham revelado significativos nos contínuos cólera-alegria e vergonha-alegria (ver Tabela 19, que reporta os resultados das ANOVAs de medidas repetidas associadas). Esta interação parece capturar uma tendência para efeitos mais pronunciados dos fatores nas situações de “congruência” (e.g., maior afastamento à linha correspondente ao nível neutral em parâmetro da curva nos quadrantes direito superior e esquerdo inferior dos gráficos).



**Figura 51** - *Linha superior*: gráficos fatoriais de tendências de ação associados às tarefas de integração da face central e faces adjacentes (avaliação global) nos contínuos bipolares cólera-alegria, tristeza-alegria e vergonha-alegria (da esquerda para a direita). *Linha inferior*: gráficos correspondentes obtidos em tarefas de avaliação focal da face central. As letras A, C, T, V, e O designam, respetivamente, alegria, cólera, tristeza, vergonha e

orgulho. Os sinais --, -, + e ++ designam a intensidade das expressões emocionais negativas e positivas dos contínuos, com as intensidades mais extremas nos dois polos; “neut” assinala expressões afetivamente neutrais.

O resultado mais importante diz respeito à existência de efeitos claros do contexto (em parâmetro da curva) nos gráficos correspondentes aos contínuos cólera-alegria e tristeza-alegria, que apresentam ambos uma separação vertical evidente das linhas, e à sugestão de ausência de efeitos do contexto no contínuo vergonha-orgulho (sobreposição quase completa das linhas). Estas indicações são suportadas pela análise estatística, que revela efeitos significativos do contexto nos primeiros dois contínuos ( $p < .001$  em ambos os casos) e um efeito principal n.s. no contínuo vergonha-orgulho ( $p = .127$ ) (ver Tabela 19). A interação significativa registada no contínuo cólera-alegria reflete a tendência notada já a propósito das avaliações globais para efeitos mais pronunciados nos quadrantes correspondentes a informações congruentes. Na medida em que se trata agora de efeitos de contexto, este resultado é compatível com a indicação de Susskind, Littlewort, Bartlett, Movellan, & Anderson (2007) de que o aumento da similaridade entre informação contextual e focal acen-tua os efeitos de contexto.

**Tabela 19** - Resultados das ANOVAs de medidas repetidas face central (5) × faces adjacentes (5) relativas às avaliações de tendências de ação nos contínuos emocionais cólera-alegria, tristeza-alegria e vergonha-orgulho.

	<i>GL</i> <i>Efeitos</i>	<i>GL</i> <i>Erro</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	$\eta^2_p$
<b>CÓLERA-ALEGRIA</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face central	4	132	120.453	< .001	.785
adjacentes	4	132	258.114	< .001	.887
central × adjacentes	16	528	3.278	< .001	.090
AVALIAÇÃO FOCAL					
face central	4	132	164.512	< .001	.833
adjacentes/contexto	4	132	29.379	< .001	.470
central × adjacentes	16	528	97.96	.001	.073
<b>TRISTEZA-ALEGRIA</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face central	4	148	66.667	< .001	.695
adjacentes	4	148	211.494	< .001	.795
central × adjacentes	16	592	1.810	.098	.039
AVALIAÇÃO FOCAL					

	<i>GL</i> <i>Efeitos</i>	<i>GL</i> <i>Erro</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	$\eta^2_p$
face central	4	140	147.906	< .001	.809
adjacentes/contexto	4	140	57.086	< .001	.620
central × adjacentes	16	560	1.158	.298	.032
<hr/>					
VERGONHA-ORGULHO					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face central	4	76	66.667	< .001	.778
Adjacentes	4	76	211.494	< .001	.918
central × adjacentes	16	304	1.810	.029	.088
AVALIAÇÃO FOCAL					
face central	4	72	142.059	< .001	.888
adjacentes/contexto	1.639	29.506	2.293	.127	.113
central × adjacentes	16	288	1,311	.189	.068

Dada a utilização de um único contínuo emocional com emoções sociais/au-to-conscientes, não é possível decidir se o comportamento distintivo do contínuo vergonha-orgulho (ausência de efeitos de contexto) é característico deste tipo de emoções, ou específico às duas emoções em questão.

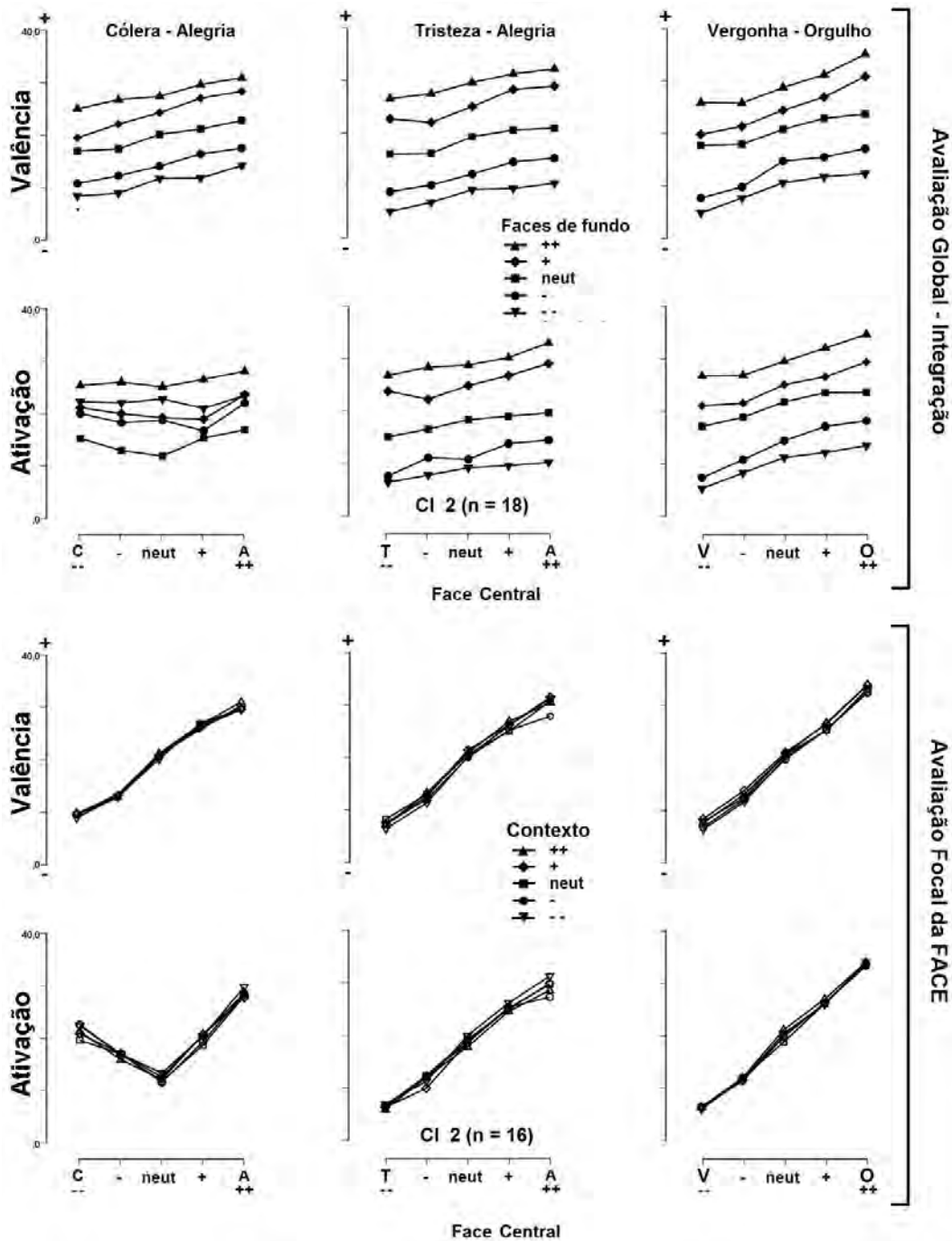
*Valência e ativação.* A Figura 52 apresenta, nas duas linhas superiores, os padrões fatoriais obtidos nas tarefas de avaliação global de valência (primeira linha a contar de cima) e ativação (segunda linha). Todos os perfis apresentam uma tendência predominante de quase-parallelismo, embora seja detetável em todos os casos (com exceção do padrão de ativação no contínuo cólera-alegria) a tendência já assinalada anteriormente para efeitos mais pronunciados nas situações de “congruência” (maiores afastamentos relativamente ao nível neutral das faces adjacentes nas extremidades superior direita e inferior esquerda dos traçados). A análise estatística, cujos resultados podem consultar-se, para os julgamentos de valência, na Tabela 20, e para os julgamentos de ativação, na Tabela 21, suporta a impressão predominante de parallelismo, documentando uma interação significativa num único contínuo: vergonha-orgulho, nas avaliações de valência ( $p < .001$ : ver Tabela 20). Esta interação captura o efeito já notado da congruência das informações, que nos restantes casos não logrou atingir o critério de significância estatístico.

As duas linhas inferiores da Figura 52 apresentam por sua vez os padrões fatoriais obtidos para as avaliações de valência (segunda linha a contar de baixo) e ativação (primeira linha) nas tarefas de avaliação focal. O resultado fundamental é a aparente sobreposição das linhas em todos os gráficos, sugerindo a ausência de efeitos da in-



formação contextual. De modo convergente, as análises estatísticas associadas revelaram efeitos principais não-significativos do contexto (faces adjacentes) em todos os casos exceto para os julgamentos de ativação no contínuo tristeza-alegria ( $p < .001$ ) (ver Tabelas 20 e 21). O mesmo contínuo apresentou, no entanto, no caso dos julgamentos da valência, um efeito próximo da significância estatística ( $p = .051$ ). Em ambos os casos (avaliações de valência e de ativação no contínuo alegria-tristeza) a operação do contexto parece verificar-se unicamente no nível mais intenso de alegria da face central (ver gráficos na Figura 52), dependendo assim duma interação entre a face central e a informação contextual fornecida pelas faces adjacentes, que as ANOVAs mostraram ser significativa ( $p < .01$  nos julgamentos de valência e  $p = .016$  nos julgamentos de ativação) (ver Tabelas 20 e 21). O significado substantivo desta interação pode apenas ser conjeturado, correspondendo aparentemente a um efeito de contexto aumentado numa condição de incongruência particularmente marcada (entre o nível mais intenso de alegria na face focal e o(s) nível(níveis) mais intensos de tristeza nas faces adjacentes). O padrão em V nos julgamentos de ativação do contínuo cólera-alegria (já perceptível nas avaliações globais) indica que neste contínuo em particular ambas as emoções possuem características de alta ativação nos seus níveis mais intensos.

No seu conjunto, estes resultados são largamente favoráveis à ideia de que, a par de algumas componentes classificadas como “quase-físicas” (movimentos dos olhos, da cabeça, etc.), as dimensões de valência (indicativa do tom hedónico, prazer-desprazer) e ativação (indicativa do grau de excitação ou energia) são imediatamente detetadas nas expressões faciais anteriormente a qualquer influência do contexto (Russell & Bullock, 1986, Russell, 1997). A generalidade desta sugestão está contudo para já limitada à influência de um contexto composto por faces adjacentes, podendo ou não ser replicada com outros tipos de contexto (e.g., posturas corporais).



**Figura 52** – *Em cima*: gráficos fatoriais de valência (linha superior) e ativação (linha inferior) associados às tarefas de integração (avaliação global) da face central e faces adjacentes nos contínuos bipolares cólera-alegria, tristeza-alegria e vergonha-orgulho (da esquerda para a direita). Em ordenada encontram-se as médias das classificações de valência e ativação. *Em baixo*: gráficos correspondentes obtidos em tarefas de avaliação focal da face central (faces em fundo tornam-se contexto a ignorar). As letras A, C, T, V, e O designam, respetivamente, alegria, cólera, tristeza, vergonha e orgulho. Os sinais - -, -, + e ++ designam a intensidade das expressões emocionais negativas e positivas dos contínuos, com as intensidades mais extremas nos dois polos; “neut” assinala expressões afetivamente neutrais.

**Tabela 20** - Resultados das ANOVAs de medidas repetidas face central (5) × faces adjacentes (5) relativas aos julgamentos de valência nos contínuos emocionais cólera-alegria, tristeza-alegria e vergonha-orgulho.

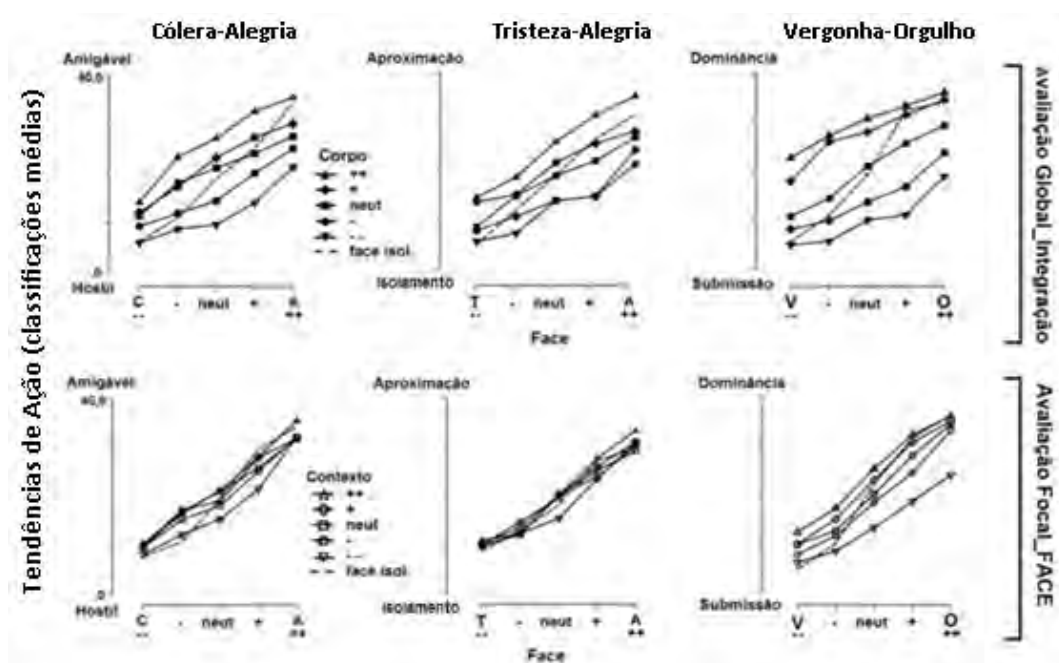
	<i>GL</i> <i>Efeitos</i>	<i>GL</i> <i>Erro</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	$\eta^2_p$
<b>COLERA-ALEGRIA</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face central	4	84	53.805	< .001	.719
adjacentes	1.36	39.42	148.364	< .001	.876
central × adjacentes	16	336	.971	.488	.044
AVALIAÇÃO FOCAL					
face central	4	84	159.127	< .001	.883
adjacentes/contexto	1.36	39.42	1.212	.312	.055
central × adjacentes	16	336	.660	.833	.030
<b>TRISTEZA-ALEGRIA</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face central	4	120	57.706	< .001	.654
adjacentes	4	120	246.205	< .001	.891
central × adjacentes	16	480	1.487	.099	.047
AVALIAÇÃO FOCAL					
face central	1.416	42.484	249.269	< .001	.893
adjacentes/contexto	1.771	53.130	3.251	.051	.099
central × adjacentes	7.946	238.393	3.721	< .001	.110
<b>VERGONHA-ORGULHO</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face central	4	108	67.491	< .001	.714
adjacentes	4	108	186.314	< .001	.873
central × adjacentes	16	432	4.768	< .001	.150
AVALIAÇÃO FOCAL					
face central	1.315	35.512	202.169	< .001	.882
adjacentes/contexto	1.114	30.069	1.649	.210	.058
central × adjacentes	16	432	.796	.690	.029

**Tabela 21** - Resultados das ANOVAs de medidas repetidas face central (5) × faces adjacentes (5) relativas aos julgamentos de ativação nos contínuos emocionais cólera-alegria, tristeza-alegria e vergonha-orgulho.

	<i>GL</i> <i>Efeitos</i>	<i>GL</i> <i>Erro</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta^2_p$
<b>COLERA-ALEGRIA</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face central	2.147	47.240	5.631	.005	.204
adjacentes	4	88	10.507	< .001	.323
central × adjacentes	7.931	174.489	1.721	.097	.073
AVALIAÇÃO FOCAL					
face central	1.362	29.965	15.268	< .001	.410
adjacentes/contexto	3.054	67.184	2.480	.067	.101
central × adjacentes	7.658	168.478	.865	.611	.038
<b>TRISTEZA-ALEGRIA</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face central	2.033	60.993	7.027	< .001	.190
adjacentes	1.391	41.720	15.446	< .001	.340
central × adjacentes	8.854	265.614	1.451	.168	.046
AVALIAÇÃO FOCAL					
face central	1.260	37.812	13.338	< .001	.308
adjacentes/contexto	2.951	88.527	7.655	< .001	.203
central × adjacentes	7.623	228.701	2.457	.016	.076
<b>VERGONHA-ORGULHO</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face central	1.872	33.695	55.140	< .001	.754
adjacentes	4	72	114.212	< .001	.864
central × adjacentes	7.366	132.684	1.968	.062	.098
AVALIAÇÃO FOCAL					
face central	1.535	27.636	171.522	< .001	.905
adjacentes/contexto	4	72	1.143	.347	.055
central × adjacentes	16	288	.609	.876	.033

7.1.2.2. Face no contexto de uma postura corporal: tendências de ação, valência e ativação

*Tendências de ação.* Os gráficos na Figura 53 apresentam os padrões fatoriais obtidos com julgamentos de tendências de ação nas tarefas de avaliação global (linha superior) e de avaliação focal da face (linha inferior). Os traçados nas avaliações globais documentam em todos os contínuos uma tendência de forma em barril (*barrel fan*: Anderson, 1981), com maiores aberturas verticais ao centro ou perto do centro, consistente com uma regra de média de pesos diferenciais (pesos maiores dos níveis mais intensos, nos polos do contínuo). A linha tracejada, correspondendo ao subdesenho do fator em abcissa (face) apresenta em todos os casos um declive muito superior ao das curvas do desenho principal, dando lugar a uma interseção clara, que suporta igualmente a operação de uma regra de média (Anderson, 1981, 1982). Os resultados das ANOVAs de medidas repetidas associadas, reportados na Tabela 22, confirmam em todos os casos a existência de efeitos de ambos os fatores e de uma interação significativa.



**Figura 53** – *Linha superior*: gráficos fatoriais de tendências de ação associados à integração (avaliação global) da informação expressiva da face e do corpo nos contínuos bipolares cólera-alegria, tristeza-alegria e vergonha-orgulho. *Linha inferior*: gráficos correspondentes obtidos em tarefas de avaliação focal da face (corpo como contexto a ignorar). A linha tracejada incluída nos gráficos representa apresentações isoladas dos níveis do fator em abcissa (subdesenho da face).

Os traçados das avaliações focais da face ilustram, como seria de esperar, efeitos mais reduzidos da informação do corpo (menor separação das linhas na vertical), conver-

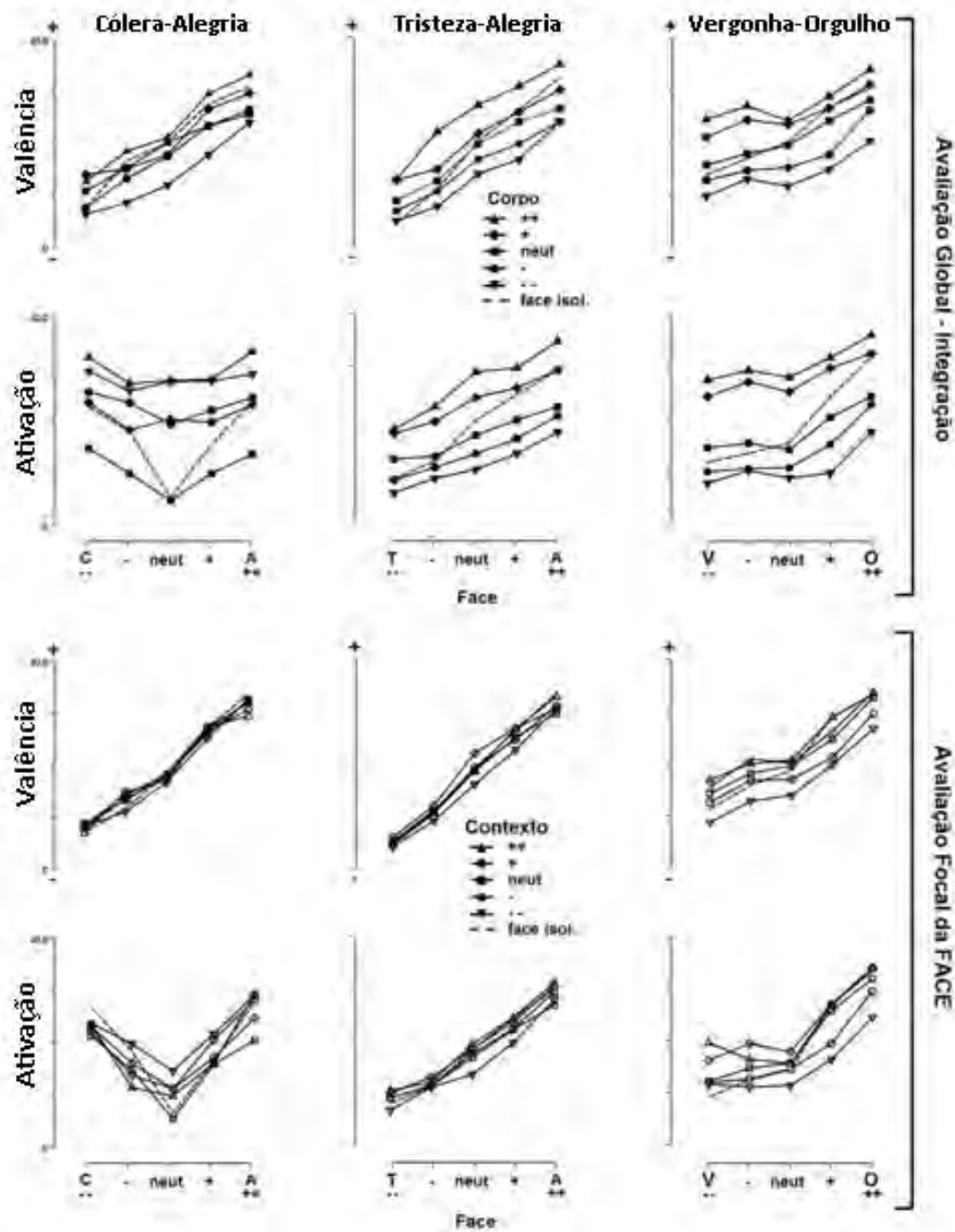
tido pelas instruções num contexto a ignorar. No entanto, a informação contextual apresentou em todos os casos um efeito principal significativo ( $p < .01$ ), bem como uma interação significativa com a informação focal (ver Tabela 22). No detalhe, é ainda perceptível a tendência geral para a forma em barril, sugerindo a preservação de uma regra de média com ponderação diferencial. A linha a tracejado correspondendo ao subdesenho da face intersecta claramente, como antes, as curvas do desenho principal, contribuindo igualmente para suportar uma regra de média. Contrariamente ao sucedido nas tarefas de avaliação de uma face no contexto de outras faces, onde o contínuo vergonha-orgulho se destacou pela ausência de efeitos do contexto, foi agora neste contínuo que se registaram os maiores efeitos da informação contextual (maior separação vertical das linhas). Este resultado pode sugerir um comportamento diferenciado das emoções sociais/auto-conscientes relativamente a estes dois tipos de contexto (outras faces e corpo). No entanto, como anteriormente, a utilização de um só contínuo emocional com emoções sociais/auto-conscientes limita a generalidade deste resultado.

**Tabela 22** - Resultados das ANOVAs de medidas repetidas face (5) × corpo (5) relativas aos julgamentos de tendências de ação nos contínuos emocionais cólera-alegria, tristeza-alegria e vergonha-orgulho (análises realizadas com exclusão dos subdesenhos).

	<i>GL</i> <i>Efeitos</i>	<i>GL</i> <i>Erro</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta^2_p$
<b>CÓLERA-ALEGRIA</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face	4	92	116.096	< .001	.835
corpo	4	92	119.511	< .001	.839
face × corpo	16	368	5.028	< .001	.179
AVALIAÇÃO FOCAL DA FACE					
face	4	88	139.799	< .001	.864
corpo/contexto	2.555	56.218	19.359	< .001	.468
face × corpo	7.224	158.932	2.682	.011	.108
<b>TRISTEZA-ALEGRIA</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face	4	108	133.642	< .001	.832
corpo	4	108	56.237	< .001	.711
face × corpo	16	472	2.442	.002	.041

	<i>GL</i> <i>Efeitos</i>	<i>GL</i> <i>Erro</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta^2_p$
<b>AVALIAÇÃO FOCAL DA FACE</b>					
face	4	108	117.734	< .001	.813
corpo/contexto	4	108	7.204	< .001	.211
face × corpo	16	432	2.649	< .001	.089
<b>VERGONHA-ORGULHO</b>					
<b>AVALIAÇÃO GLOBAL</b>					
face	4	128	214.186	< .001	.870
corpo	4	128	148.670	< .001	.823
face × corpo	16	512	3.182	< .001	.090
<b>AVALIAÇÃO FOCAL DA FACE</b>					
face	4	128	211.896	< .001	.859
corpo/contexto	4	128	62.670	< .001	.662
face × corpo	16	512	4.897	< .001	.133

*Valência e ativação.* A Figura 54 apresenta, na parte superior, os padrões fatoriais obtidos nas tarefas de integração face × corpo (avaliação global) com julgamentos de valência (primeira linha a contar de cima) e de ativação (segunda linha a contar de cima). Embora menos claramente do que os julgamentos de tendências de ação, é possível detetar em todos os traçados uma tendência para a configuração em barril, sugestiva de uma integração por média com pesos diferenciais (pesos maiores nos níveis mais extremos). O cruzamento claro das curvas do desenho principal pela linha a tracejado, correspondente ao subdesenho da face, apoia a sugestão de média. O formato em V do padrão correspondente aos julgamentos de ativação no contínuo cólera-alegria reflete a alta ativação dos níveis mais intensos de ambas as emoções. Os resultados das ANOVAs associadas, apresentados nas Tabelas 24 e 25, documentam em todos os casos efeitos principais de ambos os fatores e, nos julgamentos de valência dos contínuos cólera-alegria e tristeza-alegria, interações significativas ( $p = .002$  e  $p = .048$ ).



**Figura 54** – *Em cima*: gráficos fatoriais de valência (linha superior) e ativação (linha inferior) associados à integração da informação expressiva da face e do corpo nos contínuos bipolares cólera-alegria, tristeza-alegria e vergonha-orgulho (da esquerda para a direita). *Em baixo*: gráficos correspondentes obtidos em tarefas de avaliação focal da face (corpo como contexto a ignorar).

Os gráficos nas duas linhas inferiores da Figura 54 apresentam os padrões fatoriais obtidos nas avaliações focais de valência (segunda linha a contar de baixo) e ativação



(primeira linha a contar de baixo). Em contraste com a ausência de efeitos de contexto associados a faces adjacentes (ver 7.1.2.1.), a informação contextual fornecida pelo corpo, em parâmetro da curva, dá lugar a separações verticais perceptíveis das curvas em praticamente todos os gráficos, com a eventual exceção das classificações de valência no contínuo cólera-alegria, onde as linhas apresentam uma forte sobreposição. No entanto, mesmo neste caso, os resultados das ANOVAs revelam um efeito principal significativo do contexto ( $p = .001$ ), confirmando que os julgamentos de valência e ativação da face central não são, no caso do contexto fornecido por uma postura corporal, imunes à influência da informação contextual (ver Tabelas 23 e 24).

**Tabela 23** - Resultados das ANOVAs de medidas repetidas face (5)  $\times$  corpo (5) relativas às tarefas de julgamento de valência nos contínuos emocionais cólera-alegria, tristeza-alegria e vergonha-orgulho (análises realizadas com exclusão dos subdesenhos).

	<i>GL</i> <i>Efeitos</i>	<i>GL</i> <i>Erro</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	$\eta^2_p$
<b>CÓLERA-ALEGRIA</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face	4	80	183.411	< .001	.902
Corpo	4	80	34.668	< .001	.634
face $\times$ corpo	16	320	2407	.002	.107
AVALIAÇÃO FOCAL DA FACE					
Face	4	80	260.814	< .001	.929
corpo/contexto	4	80	5.435	.001	.214
face $\times$ corpo	16	320	2.946	< .001	.128
<b>TRISTEZA-ALEGRIA</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face	4	76	102.568	< .001	.844
Corpo	4	76	50.033	< .001	.725
face $\times$ corpo	16	304	1.688	.048	.082
AVALIAÇÃO FOCAL DA FACE					
Face	4	72	185.9	< .001	.912
corpo/contexto	2.099	37.781	5.548	< .001	.236
face $\times$ corpo	6.095	109,702	1.417	.132	.073

	<i>GL</i> <i>Efeitos</i>	<i>GL</i> <i>Erro</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	$\eta^2_p$
<b>VERGONHA-ORGULHO</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face	4	84	36.907	< .001	.637
Corpo	4	84	48.996	< .001	.700
face × corpo	16	336	1.474	.107	.066
AVALIAÇÃO FOCAL DA FACE					
Face	4	76	63.684	< .001	.770
corpo/contexto	4	76	51.194	< .001	.729
face × corpo	16	304	.708	.786	.036

**Tabela 24** - Resultados das ANOVAs de medidas repetidas face (5) × corpo (5) relativas às tarefas de julgamento de ativação nos contínuos emocionais cólera-alegria, tristeza-alegria e vergonha-orgulho (análises realizadas com exclusão dos subdesenhos).

	<i>GL</i> <i>Efeitos</i>	<i>GL</i> <i>Erro</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta^2_p$
<b>CÓLERA-ALEGRIA</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face	4	68	10.925	< .001	.391
corpo	2.355	40.030	65.517	< .001	.794
face × corpo	6.428	109.278	1.919	.079	.101
AVALIAÇÃO FOCAL DA FACE					
face	4	76	23.403	< .001	.552
corpo/contexto	4	76	19.088	< .001	.501
face × corpo	16	304	3.028	< .001	.137
<b>TRISTEZA-ALEGRIA</b>					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face	4	84	154.101	< .001	.880
corpo	2.296	48.219	77.104	< .001	.786
face × corpo	6.656	139.775	1.919	.074	.084
AVALIAÇÃO FOCAL DA FACE					
face	4	92	95.801	< .001	.806

	<i>GL</i> <i>Efeitos</i>	<i>GL</i> <i>Erro</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta^2_p$
corpo/contexto	4	92	8.872	<.001	.278
face × corpo	16	368	.593	.889	.025
<hr/>					
VERGONHA-ORGULHO					
AVALIAÇÃO GLOBAL					
face	4	88	33.936	< .001	.607
corpo	4	88	83.356	< .001	.791
face × corpo	16	352	1.625	.060	.069
AVALIAÇÃO FOCAL DA FACE					
face	4	88	39.353	< .001	.641
corpo/contexto	4	88	18,166	<.001	.452
face × corpo	16	362	3.742	.001	.145

Estes resultados limitam a generalidade da tese de Russell (1997) sobre a anterioridade do processamento da informação de valência e de ativação à operação do contexto, tornando-a dependente da natureza da informação contextual envolvida e, por conseguinte, válida apenas nalguns casos. As linhas tracejadas acrescentadas aos gráficos, representando o subdesenho da face, continuam a intersestar claramente as curvas do desenho principal, apontando para a manutenção de uma regra de média na integração da informação focal e contextual. A separação vertical entre linhas é maior no contínuo vergonha-orgulho (efeitos mais pronunciados do contexto), como sucedera já com a avaliação de tendências de ação. Embora esta observação possa apontar para uma maior vulnerabilidade das emoções sociais/auto-conscientes à influência do contexto fornecido por uma postura corporal, a consideração de um só contínuo deste tipo não permite aferir, na ausência de estudos adicionais, a generalidade desta sugestão.

### 7.1.3. Discussão

O conjunto dos resultados reportados nesta secção suporta claramente a modulação do impacto da informação contextual em julgamentos focais de faces emocionadas pelas dimensões de julgamento. Revelam contudo, adicionalmente, que esta modulação é igualmente dependente das categorias emocionais envolvidas, da natureza do contexto (e.g., faces adjacentes *versus* posturas corporais) e, porventura, do próprio tipo de emoção (e.g., básicas *versus* sociais/auto-conscientes). Neste último caso, os

dados recolhidos apresentam, nos dois tipos de contexto, algumas tendências distintivas do contínuo vergonha-orgulho: (1) no contexto de faces adjacentes, foi o único contínuo a não apresentar efeitos da informação contextual na tarefa de avaliação de tendências de ação (nenhum dos contínuos apresentou, por suas vez, efeitos principais do contexto nas avaliações de valência e ativação); (2) no contexto de uma postura corporal, apresentou os maiores efeitos de contexto (maior separação vertical das curvas) em todas as dimensões de avaliação. Estes resultados permitem conjecturar uma possível imunidade das expressões faciais de emoções sociais à informação contextual veiculada por outras faces, e uma especial vulnerabilidade à informação contextual veiculada pela postura corporal. No entanto, como assinalado antes, não é possível, sem a consideração de outras emoções sociais (e.g., embaraço, culpa, ciúme/inveja) excluir que se trate de resultados específicos ao par de emoções sociais considerado (vergonha e orgulho).

Alguma evidência favorável à indicação de Susskind *et al.* (2007) de que a similaridade entre informação contextual e focal acentua os efeitos de contexto foi documentada nas tarefas de avaliação de tendências de ação numa face rodeada por outras faces, com maiores afastamentos à curva definida pelo nível neutral do contexto nos quadrantes correspondentes às condições congruentes (mesma emoção na face focal e nas faces adjacentes). Este efeito da similaridade, resultando num desvio a uma tendência de paralelismo predominante nos gráficos, foi pelo menos num caso (contínuo cólera-alegria) capturado por um termo de interação significativo. No entanto, em nenhuma das tarefas envolvendo uma postura corporal como contexto foi registada evidência equivalente. A proposta de Russell (1997) de um tratamento “automático” e imune à modulação pelo contexto da informação de valência e ativação veiculadas pela face recebeu igualmente um suporte parcial, sendo consistente com os dados recolhidos quando o contexto consistiu em faces adjacentes, mas não quando o contexto foi fornecido por uma postura corporal. Mais do que um suporte parcial, na realidade, os resultados sugerem a conveniência de uma revisão da proposta de Russell, tornando-a condicional ao tipo de contexto (i.e., limitando a sua generalidade e precisando as suas condições de validade).

De um modo geral, os padrões fatoriais das avaliações focais refletiram os perfis das avaliações globais. Nas tarefas de avaliação de faces no contexto de posturas corporais, a inclusão do subdesenho da face (que intersectou em todos os casos as curvas do desenho principal), associado a perfis próximos do paralelismo ou com uma tendência de configuração em barril, suportou fortemente um modelo de integração por média em ambos os tipos de avaliação (global e focal). Nas tarefas de avaliação de faces entre faces adjacentes, a tendência para o paralelismo verificada tanto nos julgamentos de integração como nos julgamentos focais suporta um modelo de integração de tipo aditivo para a integração da informação contextual (nos casos em

que o contexto apresenta efeitos principais). Dada a ausência de subdesenhos, não é possível distinguir neste caso entre uma regra estritamente aditiva ou de média com pesos iguais embora, dada a sua maior prevalência, esta última constitua a hipótese mais provável.

## 7.2. MODELIZAÇÃO DOS EFEITOS DE CONTEXTO: TESTES AO MODELO DE HALO DA TII

A existência de efeitos de contexto não é de modo nenhum posta em dúvida no quadro da TII. Pelo contrário, que o valor funcional/psicológico de um estímulo não preexiste no estímulo e depende inteiramente dos objetivos e contextos de avaliação é um dos princípios básicos afirmados no diagrama da TII (Anderson, 1981, p. 5; Anderson, 2008, p.3). No entanto, uma vez estabelecida uma dimensão de avaliação e fixado o seu objetivo, os efeitos da informação contextual não têm necessariamente de conceber-se como uma alteração intrínseca do valor do elemento focal.

Essa interpretação, frequentemente referida como “interacionista” (ver Fernández-Dols & Carroll, 1997) vê, por exemplo, no famoso efeito Kuleshov (Mobbs, Weiskopf, Lau, Featherstone, Dolan, *et al.*, 2006) a ilustração típica dos efeitos do contexto e o testemunho de uma interação essencial entre o contexto e a expressão facial (Fernández-Dols & Carroll, 1997). Num registo mais recente e próximo de algumas das tarefas incluídas no presente estudo, Kontsevich e Tyler (2004) documentaram um efeito contextual na avaliação dos olhos da Mona Lisa de da Vinci obtido por manipulação da região da boca (através da sobreposição de ruído espacial), que interpretaram como um efeito configural de interação olhos-boca. Em todos estes casos, a impressão fenomenal (aparente) de uma alteração do valor do elemento focal pelo contexto é tomada facialmente como evidência de um mecanismo de operação interativo do contexto, assente na alteração do significado da informação focal.

O modelo de halo da TII, baseado na regra de integração por média, foi proposto desde cedo como uma hipótese alternativa à tese da operação do contexto como uma “alteração do significado” (Anderson, 1981). O modelo inclui na realidade duas operações de integração: uma na qual todos os elementos de informação (focal e contextual) são integrados numa impressão global “*I*”, e uma segunda através da qual a impressão global se combina algebricamente, com um peso ou importância relativa variável, com a informação focal sob a avaliação para dar lugar à “avaliação focal em contexto”. Algebricamente, o modelo formula-se assim:

$$S' = wS + (1-w) \times I \quad (1),$$

com  $S$  a representar o valor da informação focal,  $I$  a impressão global,  $w$  e  $(1-w)$  as importâncias relativas de  $S$  e de  $I$  na integração, e  $S'$  ( $S$  apóstrofo) o valor da informação focal em contexto. Neste modelo, a informação focal e contextual não interagem nunca, no sentido de alterarem reciprocamente o seu valor. O valor do parâmetro  $S$  mantém-se o mesmo (invariável) na primeira integração, conducente a  $I$ , e na segunda integração, conducente a  $S'$ . No entanto, um efeito de contexto (diferença entre  $S'$  e  $S$ ) ocorre ainda assim, em resultado da contribuição de  $I$  para a avaliação focal em contexto.

O propósito da presente secção consiste justamente em testar a adequação deste modelo aos resultados obtidos em tarefas de avaliação focal de uma UA (na região dos olhos) no contexto de outras UA (na região da boca) que compõem uma expressão facial emocionada, e de avaliação focal de faces emocionadas no contexto de posturas corporais. No primeiro tipo de tarefas, o modelo pode representar-se de forma mais específica, como:

$$olhos' = w_o \cdot olhos + (1-w_o) \times I \quad (2),$$

com  $olhos'$  = valor funcional dos olhos avaliados em contexto,  $olhos$  = valor na integração com as UA contextuais presentes na face, e  $(1-w_o)$  = peso ou importância da contribuição da impressão global  $I$  para o julgamento focal. Nas tarefas de avaliação focal de faces no contexto de posturas corporais, o modelo pode por sua vez especificar-se como:

$$face' = w_f \cdot face + (1-w_f) \times I \quad (3),$$

com  $face'$  = valor funcional da face na avaliação focal,  $face$  = valor na integração com a informação postural e “ $(1-w_f)$ ” o peso ou importância da contribuição da impressão global “ $I$ ” para o julgamento focal.

Os dois testes utilizados para avaliar a adequação deste modelo de operação do contexto dirigem-se, respetivamente, (1) à propriedade prevista de proporcionalidade da avaliação focal em contexto,  $S'$  (e.g.,  $olhos'$ ,  $face'$ ), à impressão global  $I$  e (2) à componente multiplicativa da equação envolvendo  $I$  e a sua importância relativa  $(1-w)$ , sendo referidos em seguida como “teste da proporcionalidade” e “teste da componente multiplicativa”.

*Teste da proporcionalidade.* Uma implicação substantiva da proporcionalidade da avaliação focal em contexto à impressão global é que o mesmo perfil gráfico observado no caso de uma avaliação global do conjunto das informações envolvidas (tarefa típica de integração) deve encontrar-se refletido no padrão fornecido pelas avaliações da

componente focal em contexto (Anderson, 1981, p. 236; Anderson, 1986, p. 114). Um caso particularmente simples é o da observação de paralelismo na avaliação global (correspondente a uma regra de média com pesos iguais). Também no caso da avaliação da componente em contexto se deve então verificar um padrão de paralelismo. No caso em que não se verifique paralelismo na tarefa de avaliação global, os mesmos desvios ao paralelismo devem registrar-se na tarefa de avaliação focal em contexto (Anderson, 1986, p. 133). O teste da proporcionalidade requer assim a utilização e comparação de dois tipos de tarefa com a mesma dimensão de julgamento: uma tarefa de integração do conjunto das informações (global) e uma tarefa de avaliação da componente focal no contexto das restantes informações.

*Teste da componente multiplicativa.* O primeiro teste desta componente deveu-se a Takahashi (1971), que manipulou o parâmetro  $(1-w)$  através do grau de “interrelação”/“coesão” dos elementos de informação contextual. A hipótese de base é a de que quanto mais forte a “relação” entre os elementos de informação fornecidos, maior o peso da impressão global “ $I$ ” na segunda integração. No presente estudo, a “coesão” entre os elementos de informação foi manipulada através do modo de apresentação das faces, na tarefa de avaliação de UA no contexto de uma face, e das configurações face-corpo, na tarefa de avaliação de faces no contexto de posturas corporais. A literatura clássica sobre a percepção e reconhecimento de faces considera há muito a inversão da face na vertical (Yin, 1969, 1970; Bartlett & Searcy, 1993, Leder & Bruce, 2000) e, de modo particular, o desalinhamento das hemifaces superior e inferior (Young, Hellawell, & Hay, 1987; Robbins & McKone, 2007; Rossion & Boremanse, 2008; Richler, Mack, Palmeri, & Gauthier, 2011; Taubert & Alais, 2009) como formas eficazes de redução da relação interna entre componentes da face. Efeitos paralelos da inversão foram entretanto documentados para o corpo inteiro (Reed, Stone, Bozova, & Tanaka, 2003; Bosbach, Knoblich, Reed, Cole, & Prinz, 2006), e o desalinhamento, quer horizontal quer vertical, de metades do corpo, mostrou produzir efeitos similares ao desalinhamento de hemifaces (Robbins and Coltheart, 2012; Willems, Vrancken, Germeys, & Verfaillie, 2014). Estas duas formas de manipulação, inversão e desalinhamento, foram por isso adotadas, nos dois tipos de tarefa, como forma de graduar a “coesão” da informação apresentada, com efeitos esperados na importância relativa  $(1-w)$  da impressão global “ $I$ ” (ver Figura 55, na secção estímulos), acrescentando-se à apresentação dos estímulos em condições de orientação e alinhamento normais (apresentação doravante designada “regular”).

No caso de esta manipulação ser bem-sucedida, influenciando a variação do parâmetro  $1-w$ , a previsão decorrente do modelo é que colocando, para cada nível da informação focal, os níveis da informação contextual em abcissa e o modo de apresentação (níveis de  $1-w$ ) em parâmetro da curva, o padrão gráfico resultante cor-

responderá a um leque linear (Anderson, 1981).

## 7.2.1 Método

### 7.2.1.1. Participantes

Participaram voluntariamente nas tarefas de avaliação de UA no contexto de uma face um total de 146 estudantes universitários. Todos receberam créditos curriculares em troca da sua participação e ignoravam o propósito das experiências. A parte superior da Tabela 25 indica a distribuição destes participantes por 6 tarefas ( $T_1$  a  $T_6$ ), resultantes do cruzamento entre dois contínuos emocionais bipolares (cólera-alegria e tristeza-alegria: ver detalhes na subsecção “estímulos”) e três modalidades de apresentação dos estímulos (regular, desalinhada, invertida), e caracteriza a composição das amostras quanto ao género e idade (Média e Desvio Padrão). O número de participantes femininos foi muito superior ao dos participantes masculinos em todas as amostras. Uma ANOVA unifatorial conduzida sobre as distribuições de idade (6 níveis) apresentou um  $F$  global significativo,  $F(5, 145) = 4.246, p = .001$ . Contudo, as comparações aos pares subsequentes, com ajuste de Bonferroni, apenas registaram diferenças significativas entre as amostras das tarefas  $T_2$  e  $T_4$  ( $p = .024$ ) e  $T_5$  e  $T_4$  ( $p = .002$ ).

Um total de 202 estudantes universitários, ingénuos relativamente aos objetivos do estudo, participaram por sua vez nas tarefas de avaliação de faces no contexto de posturas corporais a troco de créditos curriculares. A parte inferior da Tabela 25 especifica o modo como foram distribuídos por 6 tarefas,  $T_7$  e  $T_{12}$ , correspondentes ao cruzamento de dois contínuos emocionais bipolares (tristeza-alegria e vergonha-orgulho) com três modos já referidos de apresentação (regular, desalinhada, invertida). Em cada contínuo emocional, um mesmo grupo de participantes realizou neste caso as tarefas correspondentes às modalidades de apresentação desalinhada e invertida ( $T_8$  e  $T_9$  e  $T_{11}$  e  $T_{12}$ ). O número de participantes femininos foi em todas as amostras muito superiores ao dos participantes masculinos. Não se registaram diferenças significativas entre as médias de idades através das amostras,  $F(3, 129) = .175, p = .913$ .



**Tabela 25** – Efetivos amostrais ( $n$ ) das tarefas de julgamento de intensidade emocional em dois tipos de contexto (UA no contexto de uma face; face no contexto de uma expressão corporal) com três modalidades de apresentação (regular, desalinhada e face invertida), caracterizados quanto à sua composição em gênero e idade [Média (DP)].

<b>Unidades de ação no contexto de uma face</b>						
<i>Tarefa</i>	<i>Contínuo Emocional</i>	<i>Apresentação</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>F</i>	<i>Idade</i>
T <sub>1</sub>		Regular	26	4	22	20.4(2.05)
T <sub>2</sub>	cólera-alegria	desalinhada	20	0	20	19.6 (4.8)
T <sub>3</sub>		invertida	16	0	16	19.4 (2.6)
T <sub>4</sub>		Regular	27	4	23	20.7(1.93)
T <sub>5</sub>	tristeza-alegria	desalinhada	35	3	32	18.9 (1.9)
T <sub>6</sub>		invertida	22	2	20	19.0 (0.9)
$\Sigma$			146	13	133	

<b>Face no contexto de uma postura corporal</b>						
<i>Tarefa</i>	<i>Contínuo Emocional</i>	<i>Apresentação</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>F</i>	<i>Idade</i>
T <sub>7</sub>		Regular	41	8	33	19.1 (2.1)
T <sub>8</sub>	tristeza-alegria	desalinhada	24	5	19	20.2 (4.1)
T <sub>9</sub>		invertida				
T <sub>10</sub>		Regular	41	8	33	18.8 (1.7)
T <sub>11</sub>	vergonha-orgulho	desalinhada	24	3	21	21.1 (5.8)
T <sub>12</sub>		invertida				
$\Sigma$			202	31	171	

#### 7.2.1.2. Estímulos

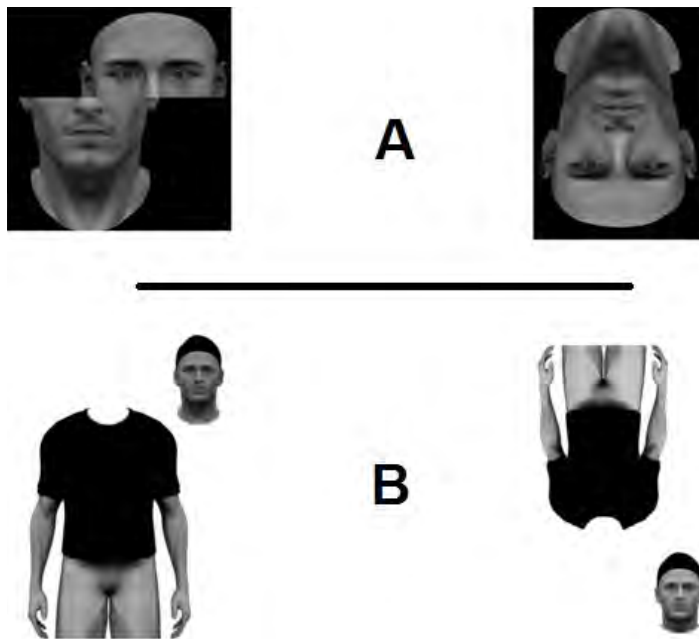
*Contínuos emocionais bipolares.* Os estímulos correspondentes aos contínuos bipolares “tristeza-alegria” e “vergonha-orgulho” na avaliação de faces no contexto de uma postura corporal foram os mesmos utilizados nas seções anteriores.

Os contínuos “cólera-alegria” e “tristeza-alegria” nas tarefas de avaliação de unidades de ação no contexto de uma face foram implementados segundo uma lógica semelhante, combinando 5 níveis de variação da região da boca, compreendidos entre duas UA representativas de duas emoções (e.g, cólera e alegria ou tristeza e alegria), modelizadas na sua intensidade máxima (D/E), com 5 níveis de variação da região dos olhos, compreendidos de igual modo entre duas UA representativas das mesmas duas emoções, sintetizadas nos níveis D/E. A variação utilizou como níveis intermé-

dios os níveis B/C das duas UA selecionadas e bocas/olhos neutrais.

Deste cruzamento resultaram 25 expressões faciais em cada contínuo, incluindo igual número de expressões “congruentes”, nas quais as UA ativadas nas regiões dos olhos e da boca são características da mesma emoção, e “incongruentes”, nas quais as duas UA envolvidas são características de emoções distintas (no caso, adicionalmente, de valência oposta). As UA selecionadas para a constituição destes contínuos foram: (1) para a cólera-alegria, na região da boca, a UA 23&24 (cólera) e a UA 12 (alegria); na região dos olhos, a UA 4&5 (cólera) e a UA 6 (alegria). (2) Para a tristeza-alegria, na região da boca, a UA 15 (tristeza) e a UA 12 (alegria); na região dos olhos, a UA 1&4 (tristeza) e a UA 6 (alegria).

*Modos de apresentação.* O modo de apresentação designado como “regular” corresponde simplesmente à apresentação dos estímulos com a sua orientação e alinhamento de partes usuais. Nas tarefas de avaliação de UA no contexto de uma face, a modalidade de apresentação “desalinhada” foi obtida por deslocação lateral das hemifaces superior e inferior e a modalidade “invertida” por uma rotação da face a 180° (ver Figura 55 A). Nas tarefas de avaliação de faces no contexto de posturas corporais o desalinhamento foi obtido por deslocação lateral, com separação completa, da face e do corpo; na condição “invertida”, a inversão por rotação apenas afetou o corpo, mas a localização da face no ecrã foi igualmente invertida ao longo do eixo cima-baixo (ver Figura 55 B). Neste caso, a condição invertida na realidade acrescenta ao “desalinhamento” corpo-cabeça a inversão por rotação do corpo e a localização da cabeça na porção inferior da imagem.



**Figura 55 – A.** Ilustração dos estímulos utilizados nas modalidades de apresentação desalinhada (esquerda) e invertida (direita) na tarefa de avaliação de uma UA focal no contexto de uma face). **B.** Ilustração da condição desalinhada (esquerda) e invertida (direita) na tarefa de avaliação da face no contexto de uma postura corporal.

### 7.2.1.3. Desenho e procedimento

Todas as experiências obedeceram a um plano fatorial completo de medidas repetidas, 5 (hemiface superior) × 5 (hemiface inferior) nas tarefas de avaliação de UA no contexto de uma face, e 5 (expressão facial) × 5 (postura corporal) nas tarefas de avaliação de faces no contexto de uma postura corporal. Os participantes realizavam, em primeiro lugar, uma tarefa de avaliação global da intensidade emocional veiculada pelo conjunto dos elementos expressivos apresentados (tarefa de avaliação global) e, em seguida, uma tarefa de avaliação focal da intensidade emocional veiculada por uma das componentes do padrão estimular: os olhos (UA ativada na região dos olhos) no caso das avaliações de UA no contexto de uma face, a face (expressão facial) no caso das avaliações de faces emocionadas no contexto de uma postura corporal. As condições de apresentação foram variadas entre sujeitos.

Os detalhes de procedimento relativos à apresentação e aleatorização dos estímulos, inclusão de ensaios de treino e registo das respostas foram idênticos aos dos estudos anteriores, e implementados com o programa de gestão experimental *SuperLab 4.0* (Cedrus). Dada a natureza bipolar dos contínuos, as respostas dos participantes foram dadas numa escala gráfica horizontal bipolar, ancorada nas designações das duas categorias emocionais envolvidas. Por convenção, a emoção com valência negativa foi utilizada como âncora à esquerda (e.g., “cólera” à esquerda, “alegria” à direita; “tristeza” à esquerda, “alegria” à direita; “vergonha” à esquerda, “orgulho” à direita). A instrução solicitava aos participantes, tanto no caso das avaliações globais como focais, que julgassem o grau de intensidade emocional de uma ou de outra emoção expresso pela configuração expressiva (na avaliação global) ou pela componente sob avaliação (avaliação focal), escolhendo e clicando num ponto da escala gráfica bipolar para exprimir o seu julgamento.

## 7.2.2. Resultados

### 7.2.2.1. Previsões de proporcionalidade: $S' = wS + (1-w) \times I$

A previsão de proporcionalidade entre a avaliação global e a avaliação focal em contexto admite vários níveis de verificação. Um primeiro, inteiramente qualitativo, refere-se à semelhança visual entre os padrões gráficos fornecidos pelos julgamentos globais (de integração) e focais, significando que a mesma forma deve ser visualmente reconhecível num e noutra. Um segundo, à análise da significância das componentes estatísticas associadas à forma do padrão: padrões globais sem interação significativa (paralelos) devem corresponder a padrões focais sem interação (paralelos). Padrões

globais com interações associadas a certas componentes (e.g., linear  $\times$  linear, ou linear  $\times$  quadrática, ou quadrática  $\times$  quadrática) devem corresponder a padrões focais com interações assentes nessas mesmas componentes. Por fim, um terceiro nível corresponde à avaliação da importância dos desvios à previsão de proporcionalidade, que será aqui apreciada através do índice *Raiiz do Desvio Quadrático Médio Normalizada* (RDQMN) (detalhes fornecidos adiante).

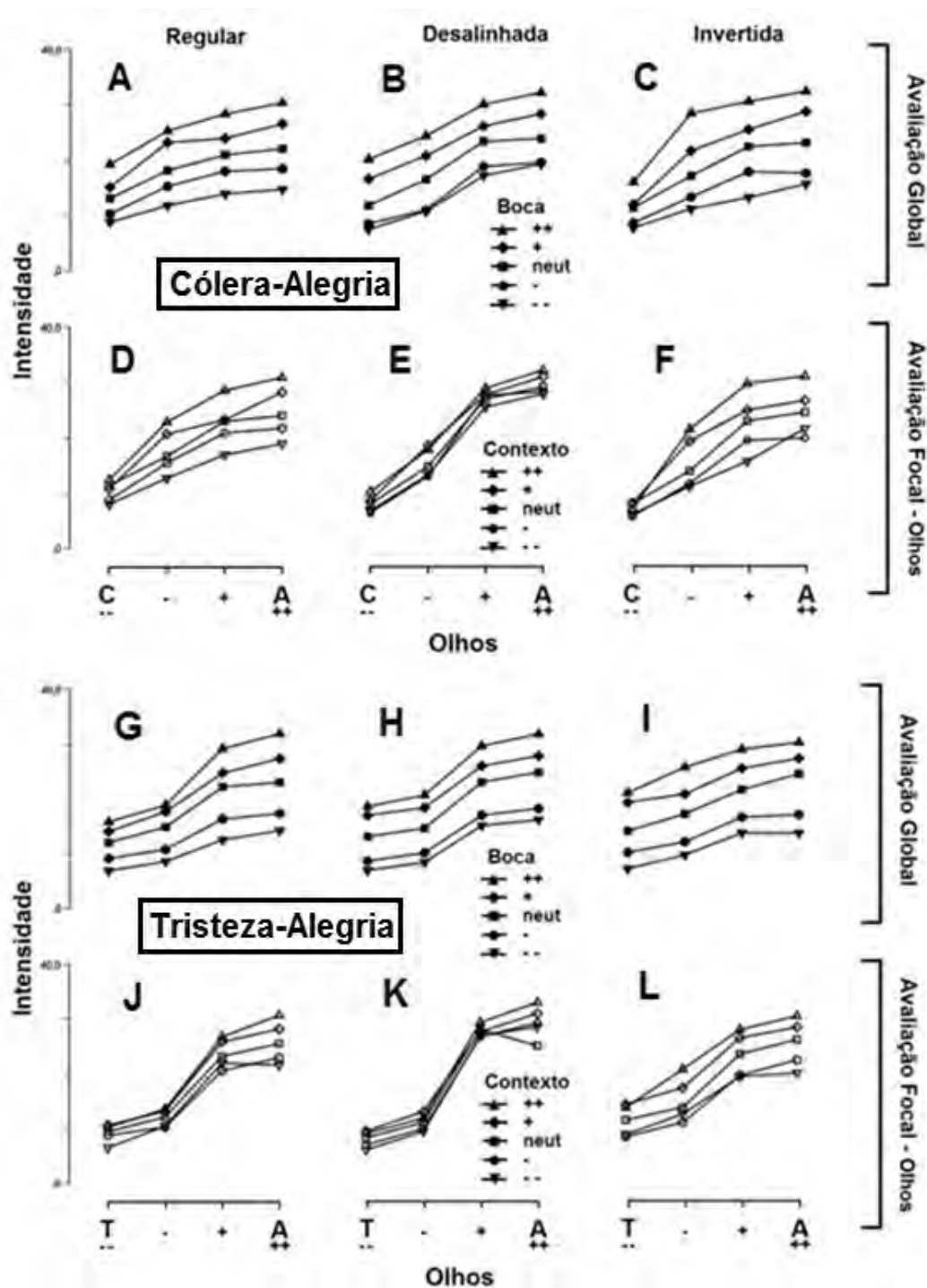
*Comparações visuais e entre componentes significativas das ANOVAS.* Os gráficos na Figura 56 apresentam os padrões fatoriais correspondentes às avaliações globais (linha superior) e focais (linha inferior) obtidas nos contínuos cólera-alegria (A-F) e tristeza-alegria (G-L) nas tarefas Olhos  $\times$  Boca, nas condições de apresentação regular (coluna da esquerda), desalinhada (coluna central) e invertida (coluna da direita). Em abcissa encontram-se os níveis do fator “olhos” (UA na região dos olhos) e em parâmetro da curva os níveis da “boca” (avaliação global) ou “contexto” (na avaliação focal dos olhos). Uma análise prévia com os cinco níveis dos olhos em abcissa revelou um comportamento particular do nível “neutro” na avaliação focal, traduzido num colapso das linhas nesse ponto (ausência de efeitos do contexto). Esta observação é consistente com um aumento dramático da importância do nível neutro num modelo de média com pesos diferenciais, impedindo a operação do fator boca nesse ponto (ver Anderson, 1982). De modo a permitir uma comparação adequada dos padrões globais e focais, a representação gráfica exclui assim este nível do fator “olhos”, correspondendo a um perfil 4 (olhos)  $\times$  5 (boca/contexto).

Em todos os casos é possível reconhecer tendências gerais semelhantes nos perfis das avaliações globais e focais em cada condição de apresentação. Os gráficos B e E, por um lado, e I e L, por outro, são os que mais se aproximam do paralelismo, mostrando que o quase-paralelismo obtido a partir dos julgamentos globais é espelhado em quase-paralelismo nos perfis de julgamentos focais. No detalhe, é ainda possível observar que os desvios locais ao paralelismo são replicados entre os dois gráficos em cada par (e.g., nos gráficos B e E, a redução do efeito da transição entre os níveis “+” e “++” dos olhos nas linhas correspondentes aos níveis “-” a “neutro” da boca; nos gráficos I e L, o efeito aumentado da transição “-” a “-” dos olhos na linha correspondente ao nível “++” da boca, e o menor declive das linhas correspondentes aos níveis “-” e “-” da boca).

Os restantes gráficos apresentam todos eles desvios gerais a um padrão de paralelismo, cuja estrutura se encontra genericamente reproduzida (com discrepâncias locais, nalguns casos) através dos perfis de avaliação global e focal em cada par. Os pares A e D, por um lado, e G e J, por outro ilustram bem estas semelhanças nos desvios ao paralelismo (em particular, no par A e D, mesmo nos detalhes do traçado, como as oscilações associadas à linha correspondente ao nível “+” da boca/contexto). Os

gráficos C e F (ambos com uma convergência acentuada à esquerda), e H e K (ambos apresentado uma divergência das linhas à direita), documentam igualmente desvios com as mesmas tendências gerais, embora com maior número de discrepâncias locais.

As ANOVAs de medidas repetidas relativas aos gráficos A e D, por um lado, e G e J, por outro, envolvendo apresentações regulares (aquelas às quais se dirigem, em primeira mão, as previsões de proporcionalidade), suportaram no essencial as similitudes de padrão notadas visualmente. No caso dos gráficos A e D, ambas as ANOVAs associadas apresentaram termos de interação altamente significativos, respetivamente,  $F(12, 300) = 2.874, p < .001$  e  $F(12, 300) = 3.132, p < .001$ , assentes em dois componentes da interação, os mesmos em ambos os casos: linear  $\times$  linear (avaliação global:  $F(1, 25) = 12.999, p < .001$ ; avaliação focal:  $F(1, 25) = 7.980, p = .005$ ) e cúbico  $\times$  linear (avaliação global:  $F(1, 25) = 6.474, p = .017$ ; avaliação focal:  $F(1, 25) = 6.079, p = .021$ ). Os gráficos G e J apresentaram igualmente uma interação significativa, respetivamente  $F(12, 312) = 8.765, p < .001$  e  $F(12, 300) = 2.837, p = .001$ , assentes também nas componentes linear  $\times$  linear (avaliação global:  $F(1, 26) = 28.152, p < .001$ ; avaliação focal:  $F(1, 25) = 8.994, p = .006$ ) e cúbico  $\times$  linear (avaliação global:  $F(1, 26) = 4.703, p = .039$ ; avaliação focal:  $F(1, 25) = 4.885, p = .036$ ). Quanto aos restantes gráficos no contínuo cólera-alegria, B e E apresentaram ambos um termo de interação não-significativo, apoiando a tendência geral de paralelismo antes apontada, e os gráficos C e F registaram ambos uma interação significativa concentrada nas componentes linear  $\times$  linear ( $p = .002$  e  $p = .005$ , respetivamente para as avaliações global e focal) e quadrática  $\times$  linear ( $p = .003$  e  $p < .001$ , respetivamente para as avaliações global e focal). No contínuo tristeza-alegria, os gráficos I e L, por um lado, e H e K, por outro, apresentaram todos um termo de interação significativo, mas apenas com um acordo parcial, em cada um dos pares, entre as componentes de interação com significância estatística.



**Figura 56 – Gráficos A a F.** Em cima (A-C): gráficos fatoriais de intensidade associados à integração olhos (4) × boca (5) no contínuo emocional cólera-alegria em três condições de apresentação: regular, hemifaces desalinhadas, invertida (da esquerda para a direita). Em baixo (D-F): gráficos correspondentes obtidos em tarefas de avaliação focal dos olhos (boca como informação contextual a ignorar). **Gráficos G a L.** Em cima (G-I): gráficos fatoriais de intensidade associados à integração olhos (4) × boca (5) no contínuo tristeza-alegria. Em baixo (J-L): gráficos correspondentes obtidos em tarefas de avaliação focal dos olhos (boca como

informação contextual a ignorar). C, A e T, designam, respetivamente, cólera, alegria e tristeza. “- -”, “-”, “+” e “++” designam a intensidade das UA com valências negativas e positivas em cada contínuo; “neut” assinala UA não ativadas.

Os gráficos na Figura 57 apresentam os padrões fatoriais correspondentes às avaliações globais (linha superior) e focais (linha inferior) obtidas nos contínuos tristeza-alegria (M-R) e vergonha-orgulho (S-Z) nas tarefas Face  $\times$  Corpo. Em abcissa encontram-se os níveis do fator “face” e em parâmetro das curvas os níveis do “corpo” (avaliação global) ou “contexto” (avaliação focal da face).

Com irregularidades, todos os gráficos correspondentes às avaliações globais no contínuo tristeza-alegria (M a O) apresentam um padrão não muito afastado duma tendência dominante de paralelismo. As ANOVAs de medidas repetidas associadas foram consistentes com esta observação, não registando em nenhum dos casos um termo de interação significativo (menor  $p = .095$ , correspondente a um  $F(7.6, 174.178) = 1.743$ , observado na condição de apresentação desalinhada). Quanto aos gráficos correspondentes às avaliações focais em cada condição, a sobreposição praticamente total das linhas no gráfico R sugere uma ausência de efeitos do contexto, apoiada por um efeito principal estatisticamente nulo do corpo (contexto) na ANOVA associada,  $F(4, 92) = 1.399$ ,  $p = .241$ . Este resultado, implicando uma não-integração da informação do contexto, retira sentido à comparação do padrão entre os gráficos O e R. Quanto aos gráficos P e Q, apresentaram um termo de interação não significativo (respetivamente,  $p = .122$  e  $p = .166$ ), replicando assim, de acordo com a previsão de proporcionalidade, o quase-paralelismo das avaliações globais em M e em N.

Com exceção do gráfico U, que apresenta um perfil geral de paralelismo suportado estatisticamente pelos resultados das ANOVAS (interação face  $\times$  corpo:  $F(16, 368) = 1.114$ ,  $p = .340$ ), todos os restantes gráficos no contínuo vergonha-orgulho apresentam desvios sensíveis ao paralelismo. O par T e X, referente às avaliações global e focal na condição desalinhada, replica quase exatamente a mesma estrutura fatorial nos dois gráficos. Quanto ao par S e V, é possível reconhecer em ambos os gráficos, apesar de discrepâncias locais, as mesmas tendências gerais marcadas pelo menor declive da curva correspondente ao nível “- -” do corpo, e por uma conformação tendencialmente em barril (*barrel fan*: ver Anderson, 1981) do conjunto das restantes linhas. Confirmando a semelhança visual dos gráficos T e X, a análise das componentes de interação significativas nas ANOVAs associadas mostra uma concordância completa nos dois casos, com os contrastes linear  $\times$  linear ( $p = .028$  e  $p = .05$ , respetivamente para T e X), linear  $\times$  quadrático ( $p < .001$  em ambos os casos), linear  $\times$  cúbico ( $p = .031$  e  $p = .042$ ), quadrático  $\times$  linear ( $p = .019$  e  $p = .021$ ) e quadrático  $\times$  cúbico ( $p = .027$  e  $p = .006$ ) a atingirem a significância estatística. No par S e V, apenas se verifica uma concordância parcial, relativamente à componente linear  $\times$  quadrática da

interação ( $p = .001$  e  $p < .001$ ), com uma componente quadrática  $\times$  linear adicional na ANOVA associada a S ( $p = .033$ ) e componentes quadrática  $\times$  ordem 4 ( $p = .045$ ) e cúbica  $\times$  ordem 4 ( $p = .006$ ) suplementares na ANOVA associada a V. A ANOVA correspondente ao padrão fatorial Z.

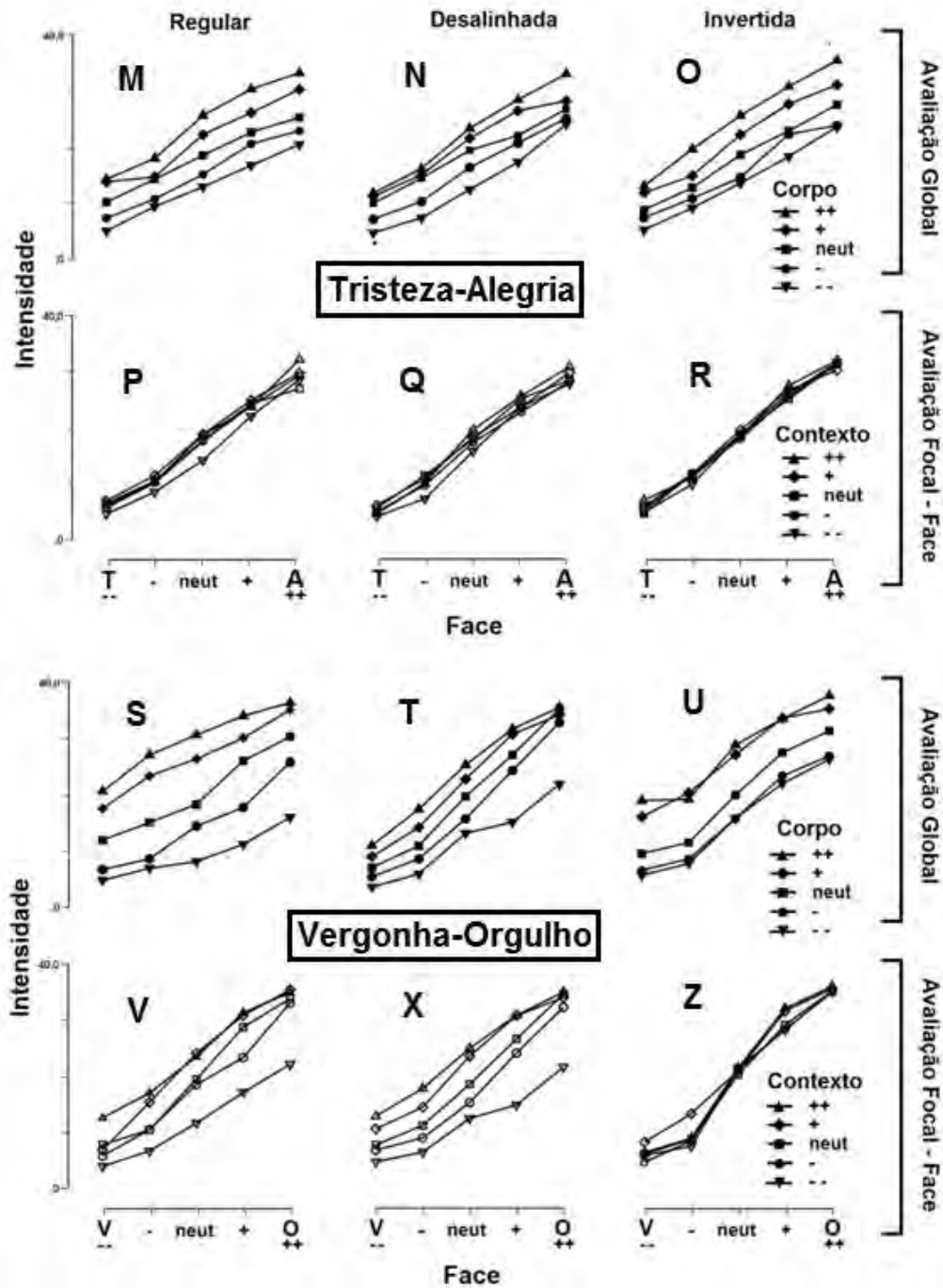


Figura 57 – Gráficos M a R. Em cima (M-O): gráficos fatoriais de intensidade associados à integração face (5)  $\times$  corpo (5) no contínuo emocional tristeza-alegria em três condições de apresentação: regular,



hemifaces desalinhas, invertida (da esquerda para a direita). *Em baixo* (P-R): gráficos correspondentes obtidos em tarefas de avaliação focal da face (corpo como informação contextual a ignorar). **Gráficos S a Z**. *Em cima* (S-U): gráficos fatoriais de intensidade associados à integração face (5) × corpo (5) no contínuo vergonha-orgulho. *Em baixo* (V a Z): gráficos correspondentes obtidos em tarefas de avaliação focal da face. T, A, V e O, designam, respetivamente, alegria, tristeza, vergonha e orgulho. “- -”, “-”, “+” e “++” designam a intensidade das UA com valências negativas e positivas em cada contínuo; “neut” assinala UA não ativadas.

*Desvios à previsão de proporcionalidade: avaliação da importância dos resíduos.* Neste tipo de verificação, os padrões de avaliação global foram utilizados como base para o cálculo das previsões de proporcionalidade. Para cada nível do fator em abcissa (coluna na matriz de resultados médios) foi calculado o valor da amplitude de variação (diferença entre o valor máximo e valor mínimo) e cada valor na coluna, depois de subtraído o valor mínimo, foi dividido por essa amplitude. Os espaçamentos verticais entre linhas foram assim convertidos numa escala 0-1, com os níveis mínimo e máximo da coluna correspondendo, respetivamente, a 0 e a 1, e as separações entre os níveis expressas como uma proporção. Idêntico procedimento foi seguido para cada linha (nível do fator em parâmetro da curva), resultando igualmente numa expressão proporcional (escala 0-1) das diferenças entre os pontos de cada linha. O conjunto destes valores representa assim o padrão das proporções a respeitar pelas avaliações focais de modo a verificarem estritamente a previsão de proporcionalidade.

Para verificar o ajuste das avaliações focais à previsão, os valores médios das avaliações focais foram também convertidos em espaçamentos numa escala 0-1 por normalização à amplitude de cada coluna e linha da matriz. As séries de proporções calculadas para as avaliações globais e focais foram em seguida utilizadas para o cálculo da raiz do desvio quadrático médio (*Root Mean Square Deviation: RMSD*) através da soma dos quadrados das diferenças entre proporções previstas (globais) e observadas (focais), dividida pelo número de valores comparados ( $n =$  igual ao número de pontos do desenho fatorial - número de valores máximos e mínimos, i.e., 0 e 1) e seguida da extração da raiz quadrada. Este indicador constitui uma medida comum das diferenças entre valores previstos por um modelo e valores observados (Hooper, Coughlan, & Mullen, 2008; Kline, 2011), com valores crescentes a indicar um pior ajuste das previsões, e o valor 0 um ajuste perfeito. Dado que os valores envolvidos passaram primeiro por uma normalização às amplitudes de referência (conversão numa escala 0-1), o índice encontra-se normalizado, sendo referido doravante como Raiz do Desvio Quadrático Médio Normalizada (NMRSD, no acrónimo inglês).

A Tabela 26 resume os valores calculados nos dois tipos de tarefa considerados (avaliação dos olhos no contexto de uma face, avaliação de uma face no contexto de uma postura corporal), em cada contínuo bipolar e em cada condição de apresentação. Em geral, os valores de NMRSD são bastante baixos, situando-se oito deles abaixo dos .05 e nenhum dos doze atingindo os .06. Enquanto indicador de ajuste

absoluto, o RMSD apresenta limites (o critério de bom ajuste requer uma justificação substantiva, regra geral ausente: ver Massaro, 1998) sendo sobretudo útil na comparação entre diferentes modelos, como indicador de ajustamento relativo. No entanto, alguns pontos de corte para a apreciação da qualidade do ajuste têm sido propostos para diversos índices parentes, como o NRMSR (*normalized root mean square residual*), sendo em geral valores inferiores a .08 considerados indicativos de um ajuste aceitável (Hu & Bentler, 1999) e valores  $\leq .05$  reveladores de um bom ajuste (Byrne, 1998; Diamantopoulos & Siguaw, 2000). À luz destes critérios, os valores de NMRSD encontrados podem tomar-se como genericamente favoráveis à previsão de proporcionalidade derivável do modelo de halo da operação do contexto.

**Tabela 26** – Raiz do Desvio Quadrático Médio Normalizada (NMRSD, no acrónimo inglês) relativa aos desvios à proporcionalidade da avaliação focal nos dois tipos de contexto (UA no contexto de uma Face; Face no contexto de uma postura corporal), tipos de contínuo emocional e condição de apresentação (regular, desalinhada, invertida).

UA no contexto de uma Face		
NMRSD	Cólera-Alegria	Tristeza-Alegria
Regular	0,021871	0,059665
Desalinhada	0,029408	0,047889
Invertida	0,043665	0,023724
Face no contexto de uma Postura Corporal		
NMRSD	Tristeza-Alegria	Vergonha-Orgulho
Regular	0,052166	0,030594
Desalinhada	0,039723	0,00699
Invertida	0,056745	0,05572

7.2.2.2. Previsões multiplicativas:  $(1-w) \times I$

Os cinco gráficos na primeira linha da Figura 58 ilustram as previsões gráficas decorrentes da componente multiplicativa do modelo de halo com dados simulados, fornecendo um termo de comparação qualitativo aos gráficos seguintes, traçados com base nos resultados empíricos. Da esquerda para a direita (A1 a A5), correspondem aos níveis 1 a 5 da componente avaliada focalmente (e.g., olhos no contexto de uma face ou face no contexto de uma postura), com o nível 1 = nível mais intenso associado à emoção com valência negativa no contínuo (e.g., olhos--, ou face--), o nível 3 = expressão neutral, e o nível 5 = nível mais intenso associado à expressão da emoção

com valência positiva no contínuo (olhos++, ou face++). Em abcissa encontram-se, em cada gráfico, os 5 níveis do contexto (e.g., UA na região da boca ou postura corporal) que, combinados com o elemento focal, determinam a impressão global  $I$  da equação, e em parâmetro da curva a “importância relativa de  $F$ ” ( $1-w$ ), determinada pelo modo de apresentação. A ordenada, quantificada de 0 a 40, está orientada da maior intensidade da emoção com valência negativa no contínuo bipolar (e.g., cólera, tristeza, ou vergonha), polarizada pelo 0 da escala, para a maior intensidade da emoção com valência positiva (e.g., alegria ou orgulho), polarizada pelo valor 40 da escala.

Para a construção dos gráficos teóricos foram assumidos os seguintes valores funcionais: (1) níveis da componente focal ( $S$  na equação geral do modelo de halo): 10, 15, 20, 25, 30; estes valores repartem-se simetricamente a partir do valor 20, correspondendo assim ao ideal de um nível neutral a meio da escala e uma distribuição em passos iguais dos níveis acima e abaixo do centro da escala. (2) Níveis do contexto: os mesmos cinco valores funcionais, com base na mesma ordem de considerações. (3) Níveis de  $1-w$ : 0.25, 0.50, 0.75, de novo com base em considerações de simetria. De acordo com a literatura relativa aos efeitos de inversão e de desalinhamento, o desalinhamento parece produzir as mais robustas reduções da coesão interna de componentes da face (Rossion & Boremanse, 2008). Neste sentido, o peso de 0.75 (associado a uma maior interrelação das informações que contribuem para a impressão global) foi tomado como representando na simulação a apresentação “regular”, o peso de 0.50 a apresentação “invertida”, e o peso de 0.25 a apresentação “desalinhada”.

*Princípios de leitura dos gráficos (a partir dos gráficos A1, A5 e A3).* A inspeção dos gráficos A1 a A5 mostra em todos eles a presença prevista de um leque linear, com linhas divergentes a partir de um ponto, a assinatura gráfica duma regra multiplicativa (Anderson, 1981). No gráfico A1, as linhas divergem para a direita e para cima a partir do ponto 1 da abcissa. Este resultado exprime o facto de que a componente focal em A1 corresponde ao nível mais intenso de expressão da emoção com valência negativa no contínuo, o mesmo sucedendo com o nível 1 do contexto (em abcissa), que se associa assim aos valores mais baixos da escala, qualquer que seja o peso do modo de apresentação. Com a passagem aos níveis seguintes da informação contextual, em direção ao nível mais intenso da emoção com valência positiva, a avaliação da componente focal apresenta valores progressivamente superiores, exprimindo, de acordo com a equação, o contributo para a avaliação focal de impressões globais ( $I$ ) cada vez mais positivas. Ao mesmo tempo, pode ver-se que o aumento das classificações (equivalendo, em A1, a maiores efeitos de contexto) é mais rápido no modo de apresentação “regular” (maior peso de  $I$  na avaliação da componente focal), mais lento no modo de apresentação “desalinhado” (menor peso de  $I$  na avaliação da componente), e com um perfil intermédio na condição “invertida”, refletindo o impacto esperado

do grau de interrelação das partes na importância relativa de *I*.

O gráfico A5 apresenta em tudo um padrão simétrico ao do gráfico A1, com uma divergência das linhas para a esquerda e para baixo. Este resultado exprime o facto de que a componente sob avaliação corresponde em A5 ao nível mais intenso de expressão da emoção com valência positiva no contínuo, o mesmo sucedendo com o nível 5 do contexto (em abcissa), que se associa assim aos valores mais elevados da escala de resposta. Percorrendo a abcissa para a esquerda, em direção ao polo negativo do contexto, (1) as classificações decrescem, refletindo a contribuição para a avaliação da componente de impressões globais cada vez mais negativas, e (2) decrescem diferencialmente para os três modos de apresentação, com o maior impacto de *I* (i.e., o maior decréscimo) na condição “regular”, o menor na condição “desalinhada”, e um impacto intermédio na condição “invertida”.

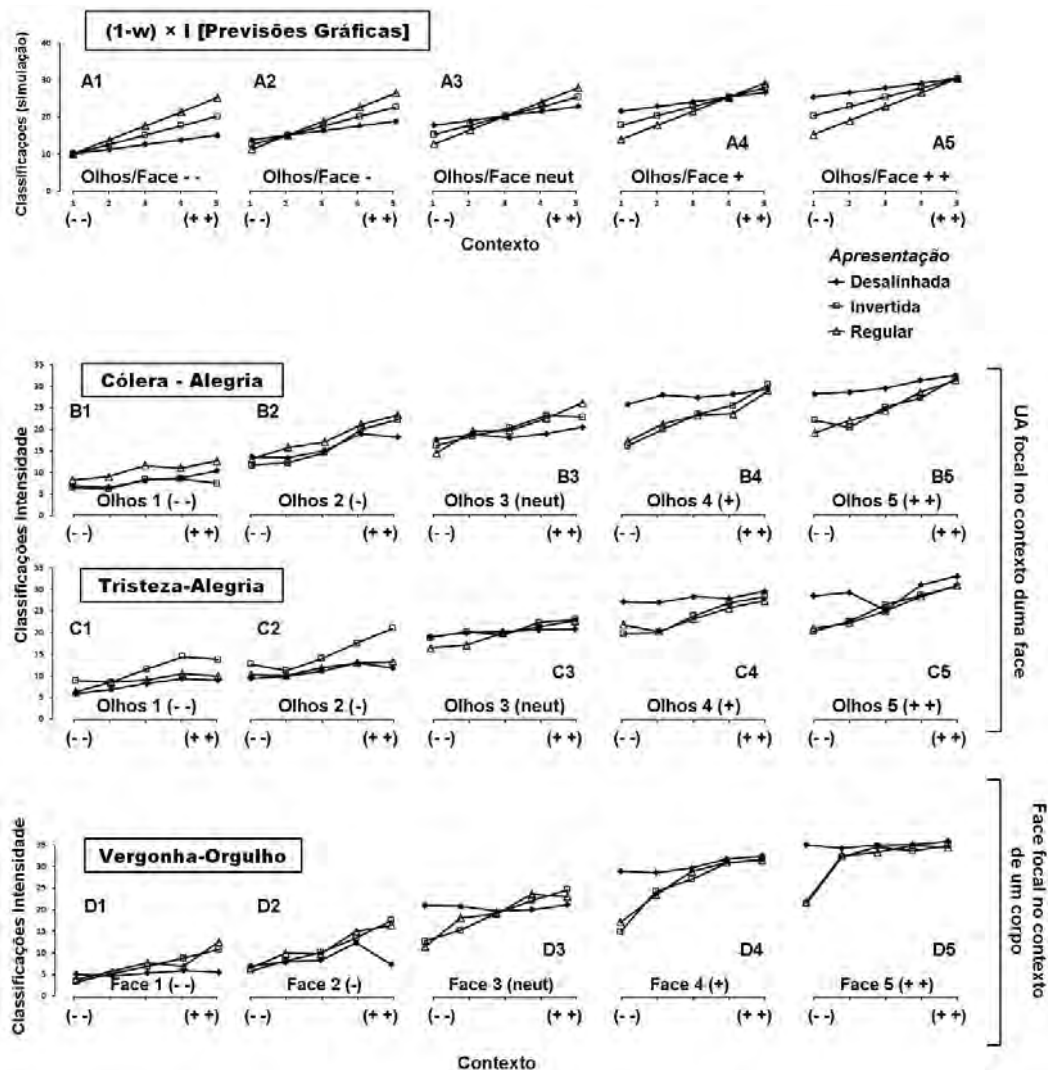


Figura 58 – A1-A5: representação gráfica das previsões multiplicativas (ver explicação no texto). B1-B5 e C1-C5: gráficos fatoriais contexto × apresentação para os contínuos cólera-alegria (B1-B5) e tristeza-

-alegria (C1-C5) em tarefas de avaliação focal dos olhos no contexto de uma face emocionada. **(D1-D5):** gráfico fatorial de intensidade contexto  $\times$  apresentação para o contínuo vergonha-orgulho numa tarefa de avaliação focal de faces no contexto de uma expressão corporal. Em todos os casos, o contexto encontra-se em abcissa, variando de (--) a (++), o modo de apresentação em parâmetro da curva e as classificações médias de intensidade emocional em ordenada.

Por fim, o gráfico A3 apresenta uma dupla divergência das linhas, para cima e para a direita e para a esquerda e para baixo, a partir do centro (nível 3 do contexto). Este padrão reflete o facto de que em A3 a componente sob avaliação, tal como o nível 3 do contexto, correspondem a expressões neutras, associadas ao centro da escala. O afastamento dos níveis do contexto para a direita ou para a esquerda resulta assim em impressões globais *I* respetivamente mais positivas e negativas, determinando, no primeiro caso, um acréscimo e, no segundo caso, um decréscimo da avaliação focal. Tal como anteriormente, este acréscimo e decréscimo são afetados diferencialmente pelo modo de apresentação, sendo maiores para a apresentação “regular”, menores para a apresentação “desalinhada” e intermédios para a apresentação “invertida”.

Os gráficos A2 e A4 podem ler-se facilmente à luz dos princípios de interpretação apontados para os casos anteriores.

*Análise dos traçados empíricos.* O teste da componente multiplicativa requer efeitos significativos do contexto nos diferentes modos de apresentação. Na tarefa de avaliação de uma face no contexto de uma postura, o contínuo tristeza-alegria não produziu efeitos significativos com a apresentação invertida,  $F(4,92) = 1.399$ ,  $p = .241$ , nem com a apresentação desalinhada,  $F(4,92) = 2.201$ ,  $p = .113$ . As razões pelas quais estas manipulações eliminaram o efeito do contexto neste contínuo não são claras. Em qualquer caso, face a este resultado, este contínuo não pode ser considerado para efeitos de teste do modelo de halo de funcionamento do contexto.

A comparação entre os gráficos B1 a D5 (empíricos) e os gráficos A1 a A5, que ilustram perfis ideais da previsão multiplicativa, permite, em primeiro lugar, assinalar as seguintes similitudes gerais: (1) com irregularidades, e sob a reserva de que em vários dos gráficos empíricos o comportamento de duas das três linhas é virtualmente indistinguível, a tendência para um padrão em leque linear é predominante; (2) Nos gráficos B1-B5 e C1-C5, correspondentes à avaliação dos olhos no contexto da face, a linha correspondente à condição “desalinhada” (marcadores em forma de losango) fornece os menores efeitos de contexto, apresentando através do conjunto dos gráficos os menores declives (maior proximidade à horizontal), enquanto a linha correspondente à condição “regular” tende a apresentar os maiores declives através do conjunto dos gráficos. Esta observação é consistente com a hipótese inspirada na literatura de que a coesão entre os elementos da face seria a maior na condição regular, determinando o mais alto valor de  $1-u$ , e a menor na condição com desalinhamen-

to, determinando o menor valor de  $1-w$ ; (3) Nos gráficos D1-D5, correspondentes à avaliação de uma face no contexto de uma postura, é a condição “invertida” que apresenta os menores declives (marcadores: quadrados vazios) e uma quase completa sobreposição dos valores dos declives associados às condições de apresentação “regular” e “desalinhada”. O primeiro destes resultados (menor declive da condição invertida) é consistente com o facto de que, neste caso, a inversão se acrescenta como uma nova manipulação ao desalinhamento face-corpo, contribuindo plausivelmente para reduzir adicionalmente a coesão dos elementos do padrão (diminuição do valor  $1-w$ ).

Em geral, estas observações vão no sentido das previsões formuladas pelo modelo, podendo considerar-se como um teste qualitativo favorável. A circunstância de, em muitos dos gráficos, duas das curvas apresentarem declives muito semelhantes e mesmo, nalguns casos, sobreponíveis, limita a clareza dos resultados, mas constitui menos uma objeção ao modelo do que um sinal de relativa ineficiência da manipulação efetuada do  $1-w$ .

*Análise estatística.* O teste estatístico do modelo multiplicativo envolve uma dupla condição: (1) a existência de uma interação significativa entre os dois fatores e (2) a concentração do termo da interação na sua componente bilinear, sem resíduos sistemáticos nas outras componentes. Na sua rotina FM, o programa CALSTAT (Weiss, 2007) permite justamente um teste unificado aos resíduos deixados pela componente bilinear da interação, mais complexo do que a verificação da significância de cada componente através dos testes de contraste da ANOVA (ver Anderson, 1982). Utilizá-lo requereria no entanto um desenho de medidas repetidas que, no presente estudo, não se revelou possível por razões práticas (diferentes grupos de participantes realizaram a tarefa em diferentes condições de apresentação). A análise estatística apresentada abaixo baseia-se por isso em ANOVAs mistas, com o contexto como fator de medidas repetidas e a modalidade de apresentação como fator entre-sujeitos. Possibilita um teste à existência de interações significativas (condição 1) e, através dos contrastes polinomiais para a interação, uma avaliação grosseira da exclusividade da componente linear (condição 2).

Na Tabela 27 estão reportados os resultados das ANOVAs mistas contexto (5) × apresentação (3) realizadas para cada nível da componente sob avaliação focal (olhos) nos contínuos Cólera-Alegria (esquerda) e Tristeza-Alegria (direita). De modo a simplificar a leitura da tabela, apenas os contrastes significativos são apresentados (nos casos em que se verificou a condição 1, isto é, uma interação significativa). No contínuo Cólera-Alegria, a ANOVA para “olhos 1” e “olhos 2” não registou um termo de interação significativo, enquanto no contínuo Tristeza-Alegria a interação foi significativa em todos os casos. Face ao número mais reduzido de participantes no contínuo Cólera-Alegria, em particular na condição invertida ( $n = 16$ ), não é implausível que

os resultados nulos para interação em “olhos 1” e “olhos 2” exprimam sobretudo problemas de poder.

No contínuo Cólera-Alegria, a componente linear do contexto  $\times$  apresentação foi significativa em todas as ANOVAs com interação significativa (“olhos 3”, “olhos 4”, “olhos 5”), e nenhuma outra componente teve expressão estatística, um resultado genericamente favorável ao modelo multiplicativo. No contínuo Tristeza-Alegria, a componente linear foi significativa em 4 das ANOVAs (com exclusão de “olhos 1” onde só a componente cúbica atingiu a significância), mas foi apenas exclusiva em “olhos 4”, acompanhando-se de componentes quadráticas e/ou de ordem 4 nos restantes casos. Estes resultados não permitem concluir por um modelo multiplicativo estrito, sendo compatíveis, quanto muito, com um modelo multiplicativo de base com configuralidades não algébricas ou outras regras de integração (e.g., processos de média, envolvendo pesos diferenciais) sobreimpressas.

**Tabela 27** – Resultados das ANOVAs mistas conduzidas para os contínuos Cólera-Alegria e Tristeza-Alegria na tarefa de avaliação dos olhos no contexto de uma face. Os contrastes solicitados foram polinomiais. Apenas os contrastes significativos são reportados, e nos casos em que se verificou um termo de interação significativo.

	Cólera-Alegria		Tristeza-Alegria	
	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
<b>Olhos 1</b>				
contexto	$F(4,236) = 9.952$	$< .001$	$F(4,320) = 31.589$	$< .001$
apresentação	$F(2,59) = 4.421$	.016	$F(2,80) = 5.923$	.004
contexto $\times$ apresentação	$F(8,236) = 1.051$	.401	$F(8,320) = 2.219$	.026
cúbico	----	----	$F(2,80) = 3.471$	.036
<b>Olhos 2</b>				
contexto	$F(4,236) = 31.953$	$< .001$	$F(4,324) = 23.080$	$< .001$
apresentação	$F(2,59) = 4.501$	.015	$F(2,81) = 9.630$	$< .001$
contexto $\times$ apresentação	$F(8,236) = 1.380$	.206	$F(8,324) = 3.920$	.001
linear	----	----	$F(2,81) = 6.098$	.003
quadrático	----	----	$F(2,81) = 7.717$	.001
<b>Olhos 3</b>				
contexto	$F(4,236) = 25.712$	$< .001$	$F(4,324) = 19.594$	$< .001$
apresentação	$F(2,59) = 1.385$	.258	$F(2,81) = 1.264$	.288
contexto $\times$ apresentação	$F(8,236) = 4.551$	$< .001$	$F(8,324) = 3.239$	$< .001$

	Cólera-Alegria		Tristeza-Alegria	
linear	$F(2,59) = 10.611$	$< .001$	$F(2,81) = 5.068$	.008
Ordem 4	$F < 1$		$F(2,81) = 3.286$	.042
Olhos 4				
contexto	$F(4,236) = 30.001$	$< .001$	$F(4,324) = 26.174$	$< .001$
apresentação	$F(2,59) = 4.596$	.014	$F(2,81) = 9.828$	$< .001$
contexto $\times$ apresentação	$F(8,236) = 3.695$	$< .001$	$F(8,324) = 3.526$	.001
linear	$F(2,59) = 8.485$	$< .001$	$F(2,81) = 5.811$	.004
Olhos 5				
contexto	$F(4,236) = 25.766$	$< .001$	$F(4,324) = 40.468$	$< .001$
apresentação	$F(2,59) = 3.602$	.014	$F(2,81) = 5.308$	.007
contexto $\times$ apresentação	$F(8,236) = 2.640$	$< .033$	$F(8,324) = 5.447$	$< .001$
linear	$F(2,59) = 3.822$	$< .027$	$F(2,81) = 6.138$	.003
quadrático	$F < 1$		$F(2,81) = 5.461$	.006
Ordem 4	$F < 1$		$F(2,81) = 7.850$	.001

A Tabela 28 reporta por sua vez os resultados das ANOVAS contexto (5)  $\times$  apresentação (3) realizadas para cada nível da componente sob avaliação focal (face) no contínuo Vergonha-Orgulho. Tal como anteriormente, apenas os contrastes significativos são apresentados. Em todas as ANOVAs foi documentado um termo de interação altamente significativo (verificação da condição 1).

A componente linear dos contrastes para o contexto  $\times$  apresentação mostrou-se igualmente significativa em todas as análises, mas apenas foi exclusiva em “face 2”. Em “face 3” e “face 4” foi acompanhada por uma componente quadrática também significativa, e em “face 1” e “face 5” por uma componente quadrática e uma componente cúbica. Estes resultados apontam assim numa direção semelhante aos obtidos com a avaliação focal de olhos no contexto de faces, sendo parcialmente compatíveis com uma estrutura de base multiplicativa mas complicada pela intervenção eventual de configuralidades não algébricas ou de outras regras de integração.



**Tabela 28** – Resultados das ANOVAs mistas conduzidas para o contínuo Vergonha-Orgulho na tarefa de avaliação de faces no contexto de posturas corporais. Os contrastes solicitados foram polinomiais. Apenas os contrastes significativos são reportados, e nos casos em que se verificou um termo de interação significativo.

<b>Vergonha-Orgulho</b>		
	<i>F</i>	<i>p</i>
Face 1		
contexto	$F(4,276) = 15.665$	< .001
apresentação	$F(2,69) = 1.704$	.190
contexto × apresentação	$F(8,276) = 3.648$	< .001
linear	$F(2,69) = 5.531$	.006
quadrático	$F < 1$	.006
cúbico	$F(2,69) = 5.187$	.008
Face 2		
contexto	$F(4,276) = 33.075$	< .001
apresentação	$F(2,69) = 2.387$	.099
contexto × apresentação	$F(8,276) = 4.254$	< .001
linear	$F(2,69) = 8.541$	< .001
Face 3		
contexto	$F(4,276) = 31.797$	< .001
apresentação	$F(2,69) = 3.156$	.049
contexto × apresentação	$F(8,276) = 9.227$	< .001
linear	$F(2,69) = 24.068$	< .001
quadrático	$F(2,69) = 5.163$	.008
Face 4		
contexto	$F(4,276) = 65.440$	< .001
apresentação	$F(2,69) = 11.116$	< .001
contexto × apresentação	$F(8,276) = 8.306$	< .001
linear	$F(2,69) = 17.099$	< .001
quadrático	$F(2,69) = 9.127$	.008
Face 5		
contexto	$F(4,276) = 59.441$	< .001
apresentação	$F(2,69) = 12.198$	< .001

	<b>Vergonha-Orgulho</b>	
contexto × apresentação	$F(8,276) = 13.519$	< .001
linear	$F(2,69) = 18,827$	< .001
quadrático	$F(2,69) = 16.977$	< .001
cúbico	$F(2,69) = 4.514$	.014

### 7.2.3. Discussão

A modelização dos efeitos do contexto envolve várias questões fundamentais. Em primeiro lugar, requer a distinção entre (1) a natureza inerentemente contextual (relativa a objetivos e circunstâncias variáveis) da construção de uma tarefa de avaliação (Anderson, 2001, 2008) e (2) a operação do contexto após a fixação duma dimensão de avaliação e dos objetivos do julgamento. O modelo de halo da TII refere-se à operação do contexto no quadro definido pelo sentido 2, podendo parcialmente entender-se, numa lógica de psicologia cognitiva do processamento informativo, como um modelo da operação da informação expressiva definida como irrelevante (pelas instruções) quando a atenção seletiva é solicitada para o processamento de uma informação focal/relevante.

No domínio de estudo das expressões faciais da emoção, a observação de que existem efeitos de contexto, isto é, alterações da avaliação duma expressão facial na presença de informação contextual, tem sido facialmente tomada como evidência de uma operação interativa (i.e., ausência de independência) entre a face e o contexto, sem que um teste analítico deste pressuposto tenha sido produzido (Fernández-Dols & Carroll, 1997). Com provavelmente a única exceção dos trabalhos de Massaro (1998) com o modelo FLMP (*Fuzzy Logical Model of Perception*), o modelo de halo da TII constitui a única proposta até à data de um modelo de operação do contexto permitindo testar empiricamente a independência da face e do contexto e, por conseguinte, o pressuposto da “vulnerabilidade essencial” (não-independência) da face à reinterpretação pelo contexto.

Os estudos precedentes utilizaram dois tipos distintos de contexto (uma face como contexto de uma UA focal na região dos olhos, e uma postura corporal como contexto de uma face emocionada focal) e três contínuos emocionais bipolares para testar com alguma generalidade duas previsões deriváveis da expressão algébrica do modelo de halo. No que se refere às previsões de proporcionalidade (da avaliação focal à avaliação global) os resultados foram globalmente favoráveis, considerando tanto a inspeção visual, como a análise das componentes estatísticas significativas, como a magnitude dos desvios à previsão (avaliada pelo índice NRMSD). Quanto

às previsões relativas à componente multiplicativa  $(1-w) \times I$ , o teste esteve à partida limitado pela manipulação entre-sujeitos da componente  $(1-w)$ , que impediu um teste estatístico adequado do modelo multiplicativo, e pela relativa ineficiência da manipulação dos modos de apresentação, traduzida pela sobreposição, em vários casos, das linhas correspondentes a dois modos de apresentação (esperavelmente associados a valores de  $1-w$  distintos). Apesar da ocorrência geral da tendência de leque linear em termos visualmente consistentes com as previsões gráficas fornecidas na primeira linha da Figura 58, os resultados do teste desta componente devem assim tomar-se, sobre reserva, como apenas parcialmente favoráveis ao modelo de halo, necessitando de replicações mais robustas em estudos posteriores (com uma avaliação preliminar da eficácia das manipulações de  $1-w$  e a manipulação intra-sujeitos dos modos de apresentação).





## DISCUSSÃO GERAL

A presente dissertação teve como principal objetivo o estudo da integração da informação expressiva da face em julgamentos emitidos por observadores sobre aspetos/dimensões emocionais. Apesar da integração de unidades de ação facial (nos termos definidos pelo sistema FACS: Ekman, Friesen, & Hager, 2002) em faces emocionadas ter constituído o ponto de partida e o foco inicial da dissertação, os estudos de integração foram adicionalmente alargados à combinação de informação expressiva da face e do corpo (posturas corporais) e à integração de informação contextual na avaliação de faces focais emocionadas, reconhecendo os dois factos seguintes: (1) raramente a informação emocional veiculada pela face ocorre desacompanhada da informação emocional veiculada por outros canais expressivos, designadamente, no quadro da informação não-verbal, os gestos e posturas do corpo; (2) é condição natural da expressão facial da emoção ocorrer em contexto e, por conseguinte, que a sua avaliação pelos observadores seja contextual.

Em todos os casos, para além da manipulação intra-sujeitos (desenhos de medidas repetidas) das fontes de informação expressiva, foram variadas entre sujeitos o tipo/classe de emoções (básicas/modais versus sociais/auto-conscientes), a categoria emocional (e.g., cólera, alegria, tristeza, para as emoções básicas, vergonha e orgulho para as emoções sociais) e as dimensões de avaliação a considerar pelos observadores (i.e., intensidade emocional, naturalidade da expressão, valência, ativação), abrindo caminho a um conjunto alargado de questões comparativas.

Três benefícios esperados da abordagem integrativa orientaram a análise dos resultados, fornecendo uma base comum para as respostas a diferentes tipos de questões. (1) O estabelecimento de modelos algébricos de integração, correspondendo a operações com significado psicológico distinto (e.g., adição-subtração, média ponderada, multiplicação); (2) a capacidade associada aos modelos algébricos de decompor o julgamento revelando o papel funcional de cada componente informativa (i.e., o seu modo de funcionamento na integração); (3) a possibilidade de, com base no modelo

(com destaque para o modelo de média), aceder a medidas adequadas de importância relativa das diferentes fontes de informação, isto é, do peso da sua contribuição para o julgamento final. O benefício assinalado em (3) é particularmente relevante, considerando que muitos dos problemas no domínio de estudo da expressão emocional se formulam em termos de importância relativa (das diferentes regiões da face, de diferentes canais de informação, da expressão facial e do contexto, etc.), por um lado e que, por outro, a medida da importância constitui um problema irresolvido das abordagens quantitativas clássicas em psicologia, onde se mantém confundida com a medida do valor de escala (magnitude) (ver secção 4.3 da Parte 1).

### *Regras de integração*

Nos estudos relativos à integração de unidades de ação da face, uma dominância robusta da regra de integração aditiva-subtrativa foi estabelecida tanto no caso das emoções básicas como das emoções sociais e de modo transversal às dimensões de julgamento utilizadas (intensidade emocional e naturalidade da expressão). A verificação da existência de um modelo de integração algébrico (implicando a constância e independência dos parâmetros) constitui em si mesmo um argumento favorável ao processamento analítico, por oposição a configural/holístico, das componentes expressivas. Adicionalmente, a emergência duma regra aditiva aponta para uma operação simples do ponto de vista psicológico, dispensando a harmonização ou ponderação de informações conflituais (e.g., a baixa intensidade de uma UA soma-se simplesmente à alta intensidade de uma outra UA, sem que a divergência entre os níveis requeira uma operação de compatibilização).

No caso da integração da informação expressiva da face e da postura corporal, a regra verificada foi de média em todas as emoções, quer básicas quer sociais, nas tarefas de julgamento de intensidade emocional e de valência, mantendo-se contudo aditiva-subtrativa, com uma única exceção (o orgulho) no caso dos julgamentos de ativação emocional. No modelo de média, os efeitos do nível de um fator no julgamento dependem dos níveis dos outros fatores com as quais se encontre combinado, podendo contribuir quer para o aumento quer para a diminuição das classificações. Trata-se de uma regra estruturalmente mais complexa do que a adição, indicando que informações procedentes de diferentes canais expressivos são objeto de uma operação de harmonização por parte dos observadores (e.g., uma baixa intensidade expressiva da face adicionada a uma alta intensidade expressiva retira, ao invés de acrescentar, intensidade ao julgamento global em virtude da combinação por média). A preservação do modelo aditivo nos julgamentos de ativação sugere, pelo seu lado, que a integração da informação da face e do corpo é particularmente simples nesta dimensão.

Nos casos em que foi objeto de estabelecimento de um modelo, com utilização

de subdesenhos, a integração da informação dum face-alvo com a informação contextual fornecida por um conjunto de faces adjacentes ou por uma postura corporal (presente durante a avaliação focal da face-alvo) mostrou obedecer igualmente a um modelo de média. As indicações favoráveis ao modelo de halo do funcionamento do contexto, baseado na operação de média (ver secção 7.2 na Parte II) apontam igualmente na mesma direção. Deste ponto de vista, a informação contextual (no sentido de informação presente a ignorar no âmbito de uma tarefa com objetivos e dimensão de avaliação previamente definidos) parece ser tratada cognitivamente como o equivalente de um outro canal expressivo, requerendo harmonização com a informação focal.

#### *Regularidades funcionais*

Várias regularidades com alguma ordem de generalidade, articulando dimensões de resposta, diferenças individuais manifestas ao nível de subgrupos (*clusters*) e diferenças entre emoções, foram postas em evidência, em particular na integração de UA em julgamentos de faces exprimindo emoções básicas. Três tipos fundamentais de relação entre o funcionamento das UA nos julgamentos de intensidade percebida e de naturalidade percebida foram encontrados, variando através das emoções e, em várias emoções, através de subgrupos de participantes. Relação *direta*, correspondendo à manutenção do mesmo sentido de funcionamento (e.g., aditivo) de todas as UA nos dois tipos de julgamento; relação *inversa*, correspondendo à inversão do sentido de funcionamento de todas as UA (e.g., de aditivo para subtrativo) entre os dois tipos de julgamento, e relação *P-inversa* (parcialmente inversa), quando apenas uma UA inverte o seu sentido de funcionamento entre julgamentos. As emoções medo e tristeza constituem os casos exemplares, respetivamente, da relação direta e inversa. Expressões avaliadas como mais intensas foram também percebidas por todos os participantes como mais naturais no caso do medo, e como menos naturais no caso da tristeza. Nas restantes emoções básicas, a relação entre a intensidade e naturalidade percebidas foi bimodal, com um *cluster* de participantes ilustrando a forma de relação direta e um segundo *cluster* a modalidade de relação inversa ou P-inversa. Estes resultados apontam para a distinção entre emoções de alta e baixa intensidade expressiva (e.g., medo e tristeza) e para um papel determinante das diferenças individuais na determinação deste traço nas restantes emoções.

A relação entre intensidade e naturalidade percebidas determina ainda o efeito do aumento do número de UA ativadas na naturalidade percebida. Nas emoções com relação inversa entre as dimensões, e nos *clusters* de participantes onde a relação foi inversa ou P-inversa, a ativação de UA adicionais reduz as avaliações de naturalidade, enquanto nas avaliações de intensidade adicionar novas UA resultou sempre num au-

mento da intensidade percebida. Este resultado indica, por um lado, que as expressões ditas prototípicas, envolvendo a ativação conjunta de todas as UA características duma emoção, não constituem necessariamente os melhores representantes (mais naturais) dessa emoção, mas que a expressão das mais altas intensidades emocionais requer, regra geral, a mobilização do protótipo completo. A raridade da ocorrência de protótipos expressivos completos no quotidiano, entendida por vezes como um argumento em favor da inexistência de protótipos (Fernández-Dols & Ruiz-Belda, 1997), poderia assim dever-se ao facto de que a maioria das interações emocionais no quotidiano envolvem intensidades ligeiras a moderadas. Uma possibilidade igualmente aberta seria a de que a própria estatística natural das expressões, dominada por expressões subtis a moderadas, determine de forma variável para diferentes emoções e para diferentes experiências individuais a relação inversa entre intensidade e naturalidade.

Uma segunda forma, mais mitigada, de manifestação de uma relação conflitual entre intensidade e naturalidade consistiu no fenómeno designado como “desconto”. Nestes casos, apesar da manutenção de um mesmo sentido de funcionamento (tipicamente, aditivo) de uma dada UA em ambos os tipos de avaliação, nos níveis correspondentes às intensidades mais elevadas os julgamentos de naturalidade apresentam uma compactação ou redução do seu efeito, manifesta por intervalos mais reduzidos no topo da escala dos valores funcionais. As condições que determinam a opção por uma inversão de funcionamento da UA (passagem a funcionamento subtrativo) ou a uma compressão do seu funcionamento nos níveis mais elevados, nas avaliações de naturalidade, não são claras, mostrando-se dependente das emoções (fenómenos de desconto foram apenas observados nas emoções envolvendo atitudes bimodais quanto à relação entre intensidade e naturalidade), das UA particulares e das diferenças individuais (*clusters* de participantes).

#### *Modos de processamento*

O estabelecimento de modelos algébricos de integração, implicando a invariância (e por conseguinte, a independência) dos seus parâmetros, constitui em si mesmo uma indicação de processamento analítico da informação expressiva. O contraste entre manipulações tidas como prejudiciais ao processamento holístico da informação, como a inversão da face na vertical (Bartlett & Searcy, 1993; Leder & Bruce, 2000), e manipulações compatíveis com a sua preservação, como a mera redução do tempo de apresentação das faces (sendo tempos da ordem dos 50 a 100 ms considerados suficientes para a ocorrência de efeitos holísticos: ver Palermo & Rhodes, 2007; Rossion, 2013) não têm por isso, neste quadro, um valor diagnóstico óbvio. No entanto, a utilização destas manipulações no âmbito de tarefas de integração de informação expressiva (e não de reconhecimento de faces ou de expressões) oferece uma nova possibilidade de



examinar a diferença ou comunidade dos mecanismos através das quais a inversão e a redução dos tempos de exposição exercem os seus efeitos. Os resultados da replicação das tarefas de integração de UA com apresentação de faces invertidas, por um lado, e com durações de exposição reduzidas (300 ms), suportam a hipótese de um mecanismo comum de deslocação de importância para as UA com maior relevância perceptiva (ver Calvo & Nummenmaa, 2008; 2016), consistente com uma dificuldade acrescida de discriminação das partes induzida pelas condições de apresentação. Apesar de contrários à maioria das versões correntes do processamento holístico (concebido como em oposição ao tratamento independente das partes: Diamond & Carey, 1986; Searcy & Bartlett, 1996) estes resultados mantêm-se contudo compatíveis com um contributo do processamento holístico na fase de categorização de um estímulo como “face” (Golarai, Ghahremani, Eberhardt, & Gabrieli, 2015), porventura necessária para que as partes componentes adquiram um valor expressivo, na condição de que o processamento holístico inicial e a integração analítica das componentes expressivas (e.g., UA) constituam operações independentes.

#### *Importância relativa*

No que se refere à integração de UA na avaliação de faces emocionadas, nenhuma evidência conclusiva de uma maior importância relativa das UA da face superior ou da face inferior transversal ao conjunto das emoções foi documentada em qualquer das dimensões de julgamento, sendo os resultados, no seu conjunto, favoráveis à dependência dos perfis de importância relativamente à categoria emocional e à dimensão de julgamento (e, em grau menor, nalgumas emoções, aos *clusters* de participantes). No entanto, uma tendência para UA localizadas na região dos olhos (face superior) adquirirem maior importância relativa nas avaliações de naturalidade (em 4 das 5 emoções básicas) merece destaque. Este acréscimo de importância relativa das UA da face superior em avaliações de naturalidade (ou envolvendo componentes de confiabilidade/genuinidade) foi documentado anteriormente em expressões de dor (Oliveira *et al.*, 2007) e atribuído ao reconhecimento tácito de um maior controlo voluntário (contralateral) dos músculos faciais na região da boca (Rinn, 1984; Morecraft *et al.*, 2001), favorecendo assim um aumento da importância relativa das UA da face superior quando considerações de espontaneidade/fidedignidade contribuem para os julgamentos dos observadores. No caso das emoções sociais, que apresentam a característica de envolver como componentes expressivas movimentos de cabeça (para baixo no caso da vergonha, para cima no caso do orgulho) em combinação com movimentos dos olhos (no caso da vergonha: UA 64) e movimentos faciais padrão no caso tanto da vergonha (UA 12) como do orgulho (UA 12 e UA 17), os movimentos de cabeça revelaram-se componentes sistematicamente mais importantes do que as

restantes. Um resultado particular relativo à vergonha consiste na ausência de efeitos estatísticos da UA 12, correspondendo formalmente a uma importância “nula”, nos julgamentos de intensidade, e à sua importância acrescida nos julgamentos de naturalidade, onde tem por efeito diminuir as classificações. Este resultado sugere que a UA 12 não constitui uma componente expressiva característica desta categoria emocional, suportando assim a tese de uma distinção entre a expressão facial da vergonha e do embaraço, na qual o sorriso (UA 12) parece pelo contrário desempenhar um papel nuclear (Keltner & Buswell, 1996, 1997).

Considerando agora a integração da informação expressiva da face e da postura corporal, os resultados da medida funcional da importância revelaram uma importância superior da face em todas as emoções exceto a alegria (onde a face o corpo apresentaram importâncias basicamente equivalentes) nos julgamentos de intensidade emocional e de valência, enquanto, no caso das emoções básicas, a importância relativa do corpo se apresentou muito superior à da face nos julgamentos de ativação. No quadro das emoções básicas, a tese de um papel preponderante da face na expressão da valência emocional e do corpo na comunicação do grau de ativação emocional (Hess, Blairy, & Kleck, 1997; Kleinsmith & Bianchi-Berthouze, 2007, 2012; Willis, Burke & Palermo, 2011) parece assim verificar-se. No entanto, contrariando a generalidade deste resultado, a face manteve-se como a fonte de informação mais importante no quadro das emoções sociais (vergonha e orgulho). Esta diferença poderá ou não ter valor diagnóstico quanto à diferenciação entre estes dois tipos de emoção (básicas e sociais), o que pode apenas ser estabelecido através de estudos adicionais com uma seleção mais ampla de emoções sociais.

#### *Efeitos e modo de operação da informação contextual*

A integração de informação contextual (a ignorar, de acordo com as instruções) fornecida por faces adjacentes ou por uma postura corporal, na avaliação focal de uma face emocionada, foi em geral documentada, mas com variações importantes que contribuem para a resposta a questões irresolvidas na literatura. Um resultado significativo diz respeito às diferenças registadas entre avaliações de valência e ativação, por um lado, e de tendências de ação (e.g., aproximação-isolamento, submissão-dominância) por outro. A proposta surgida no quadro das concepções dimensionais da emoção, formulada em particular por Russell (1997), de um tratamento “automático” das informações de ativação e de valência presentes na face, anterior à operação do contexto, foi suportada quando o contexto consistiu em faces adjacentes (onde, contrariamente à avaliação das tendências de ação, a valência e a ativação se mostraram imunes ao contexto). No entanto, ambas as dimensões de avaliação foram significativamente moduladas pelo contexto fornecido por uma postura corporal. A

proposta de Russell (1997) parece assim dever ser limitada na sua generalidade e tornada condicional ao tipo de contexto. Um segundo resultado diz respeito à diferença entre emoções básicas e sociais. No contínuo bipolar que representa estas últimas, os julgamentos de tendências de ação foram igualmente imunes ao contexto representado por faces adjacentes (diferentemente das emoções básicas), enquanto no contexto de uma postura corporal apresentaram os maiores efeitos devidos à informação contextual (ver 7.1.2.1, Fig. 51, e 7.1.2.3, Fig. 53). Este resultado sugere uma especial vulnerabilidade das expressões de emoções sociais à informação contextual veiculada por posturas corporais. De novo, o grau em que esta diferença dispõe de valor diagnóstico na diferenciação entre emoções básicas e sociais depende de estudos de seguimento com um espectro mais alargado de categorias emocionais. Por fim, alguma evidência favorável à hipótese de um efeito mais pronunciado da informação contextual quando a similaridade de conteúdo com a informação focal aumenta (efeito de similaridade: Susskind *et al.*, 2007), emergiu nas tarefas de avaliação de tendências de ação no contexto de faces adjacentes (manifestando-se por um desvio particular ao paralelismo, suportado por uma interação estatisticamente significativa, nos gráficos fatoriais). No entanto, dada a restrição deste efeito a uma só dimensão de avaliação e a um tipo de contexto, a sua robustez mantém-se em dúvida. No mínimo, a sua ocorrência deve entender-se como fortemente condicional à dimensão de avaliação e ao contexto, tornando-se assim necessário detalhar as condições em que ocorre.

O modo de operação do contexto foi analisado através do teste de duas previsões do modelo de halo da TII (Anderson, 1981, 1982), que presume a independência da informação focal (sob avaliação) e do contexto (presente mas a ignorar). A vantagem deste modelo, baseado em duas operações de média consecutivas, é justamente a de permitir a derivação algébrica de previsões testáveis, cuja verificação favorece a tese da independência e cuja refutação favorece, pelo contrário, a tese da não-independência (também dita interacionista, e associada à ideia de uma “vulnerabilidade essencial” da expressão facial à reinterpretação pelo contexto: ver Fernández-Dols & Carroll, 1997). Os resultados encontrados foram globalmente favoráveis às duas previsões do modelo de halo, devendo no entanto considerar-se como provisórios particularmente no que se refere ao teste da previsão multiplicativa  $(1-w) \times I$  em virtude, por um lado, na manipulação entre-sujeitos de um dos fatores, que limitou as possibilidades de teste estatístico do modelo multiplicativo, e a subsistências de dúvidas sobre a eficácia das manipulações experimentais com incidência no variação desse fator (ver 7.2.2.2).

#### *Limites, soluções e desenvolvimentos futuros*

Algumas das opções operacionais tomadas podem, à primeira vista, surgir como limi-

tes do presente estudo. A operacionalização da informação expressiva da face através das unidades de ação facial (UA) definidas pelo sistema FACS (Ekman, Friesen, & Hager, 2002) é um desses casos, sendo certo que outras fontes de informação expressiva poderiam ter sido utilizadas. No entanto, o recurso ao código FACS corresponde unicamente (1) ao reconhecimento da relevância das UA tanto no estudo analítico da face como na produção paramétrica de expressões faciais sintéticas, (2) à possibilidade, facultada pela sua neutralidade descritiva, de fornecer um vocabulário comum a todos as concepções teóricas da emoção e da sua expressão facial, e (3) à capacidade, facultada pela sua natureza exaustiva, de traduzir em termos de UA qualquer outra forma de descrição da face com base nos seus movimentos observáveis. Esta opção não é essencial à abordagem funcional aqui proposta com base na TII, que se mantém compatível com a utilização de quaisquer outras fontes de informação expressiva, na condição de permitirem uma manipulação independente a título de fatores experimentais.

A utilização da linguagem característica das concepções discretas da emoção, assente numa taxonomia de emoções discretas e na distinção entre emoções básicas e emoções sociais ou auto-conscientes, pode surgir igualmente como uma limitação, potencialmente mais séria por envolver uma aparente adesão de partida a um quadro teórico controverso. Na realidade, esta opção traduz simplesmente a necessidade de um léxico emocional estável e reconhecível ao qual seja possível referir, de forma significativa para os participantes, diferentes combinações de UA (definindo assim o contexto e objetivos da tarefa). A noção de “emoção modal”, proposta como forma de evitar a carga teórica associada aos qualificativos “básica” ou “fundamental”, definida por Scherer (1984) como um padrão emocional que pela sua frequência de ocorrência dispõe de uma “designação verbal em todas as principais línguas do mundo”, poderia neste sentido adotar-se em alternativa a “emoção básica” sem qualquer consequência para os estudos reportados. A utilização de dimensões de avaliação como a valência, a avaliação ou tendências de ação, associadas a concepções dimensionais e multicomponenciais da emoção, ilustra justamente o sentido exclusivamente operacional da opção por um léxico usualmente associado às concepções discretas, que, tal como o recurso ao código FACS, não é essencial à abordagem funcional proposta.

Um outro tipo de limites, de natureza em larga medida prática, podem apontar-se. Enquanto a integração da informação das UA em julgamentos sobre faces emocionadas manipulou componentes internas da face, no estudo da integração da informação expressiva da face e da postura corporal os fatores manipulados foram faces e posturas corporais completas e não as suas partes constituintes, resultando numa perda de poder analítico. Com efeito, diferentes componentes da face (e.g., UA) e da postura corporal (e.g., unidades articulares) podem deter um papel diferenciado e específico na integração da informação emocional do corpo e da face. Um estudo

da integração face-corpo ao nível das suas componentes é realizável, implicando no entanto um aumento do número de fatores o que, dependendo do número dos seus níveis, facilmente resulta num elevado número de ensaios, impondo o recurso a desenhos fracionados, mais custosas tanto do ponto de vista da implementação como da análise (Anderson, 2001). Por razões de economia, considerando também o elevado número de estudos que compõem a parte empírica, optou-se aqui por uma primeira abordagem, mais geral, da integração face-corpo.

O número de emoções selecionadas, apesar de dar lugar, tendo em conta o seu cruzamento com diferentes dimensões de julgamento, a um conjunto numeroso de tarefas de integração, revelou-se, em vários passos, insuficiente para assegurar generalidade a alguns resultados. Foi esse o caso, em particular, das chamadas emoções sociais, representadas apenas pela vergonha e pelo orgulho. As razões para esta limitação do número de categorias emocionais consideradas foram inteiramente prática, sendo incomportável a inclusão de um espectro mais completo de emoções no âmbito de uma única dissertação. Um dos desenvolvimentos futuros do trabalho aqui apresentado deverá passar justamente pelo estudo funcional de outras emoções sociais como o embaraço, a culpa ou a inveja e, no caso das emoções ditas básicas, da repugnância, incluída na taxonomia inicial de P. Ekman (1992, 1999).

Alguns fatores referidos na literatura como moduladores importantes da percepção de expressões faciais da emoção não foram considerados nesta série de estudos, com destaque para o género. A maioria dos estudos relatados refere-se a diferenças de género na acuidade ou rapidez do reconhecimento de emoções (e.g., Campbell *et al*, 2002; Cangoz *et al*, 2014; Grimshaw, Bulman-Fleming & Ngo, 2004; Hampson, van Anders & Mullin, 2006; Simon *et al*, 2008). A ausência de estudos de integração da informação expressiva dirigidos às diferenças de género no julgamento funcional de faces emocionadas justificaria certamente, neste quadro, a consideração do género como uma variável de interesse na análise dos resultados. A composição característica da população a partir da qual foram selecionadas as amostras de conveniência utilizadas, com uma predominância massiva do género feminino, limitou no entanto a possibilidade dessa análise, remetida para estudos posteriores com amostras balanceadas quanto ao género.

Finalmente, a opção por estudos de julgamento, i.e., do ponto de vista do observador ou do “descodificador”, dispensando a perspetiva do “codificador” e a questão da realidade do estado emocional expresso (ver Parte 1, 5.1), pode ser vista como um limite importante, introduzindo um divórcio entre as preocupações naturais do estudo da expressão facial no quadro aplicado das interações sociais, implicando inevitavelmente o codificador (objeto fundamental dos estudos observacionais) e o estudo experimental-laboratorial da expressão facial (ver Ekman & Rosenberg, 1997). Na realidade, uma das perspetivas abertas pela abordagem funcional proposta, assente

numa metodologia imediatamente adequada à multideterminação (a TII) e recorrendo ao FACS como uma linguagem comum à medida da face como VD (estudos observacionais) e à sua manipulação paramétrica como VI (estudos experimentais), é a possibilidade de um movimento de vai-e-vem entre as hipóteses suscitadas no quadro de estudos observacionais – que podem ter o seu seguimento analítico em estudos funcionais de julgamento – e o estudo experimental da integração da informação expressiva, suscetível de gerar previsões capazes de orientar estudos observacionais controlados (ver, a título ilustrativo, Silva, Oliveira, & de Sousa, 2014).

Tomados no seu conjunto, e apesar de alguns dos limites indicados, os resultados reportados e discutidos na presente dissertação parecem estabelecer com suficiente generalidade a utilidade da teoria da integração da informação e da medida funcional para a investigação da estrutura tácita dos julgamentos de dimensões emocionais com base na informação expressiva da face.

---

❖

REFERÊNCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS

- Adolphs, R. (2006). Perception and emotion: How we recognize facial expressions. *Current Directions in Psychological Science*, 15(5), 222-226.
- Ahlberg, J. (2001). Candide-3 - An updated parameterized face. *Technical Report LiTH-ISY-R-2326*, Linkoping University, Sweden.
- Aldenderfer, M- S. & Blashfield, R. K. (1984). *Cluster Analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Allport, F. (1924). *Social psychology*. New York: Houghton Mifflin.
- Ambady, N., & Rosenthal, R. (1992). Thin slices of expressive behavior as predictors of interpersonal consequences: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 111, 256-274.
- Anderson, N. H. (1981). *Foundations of information integration theory*. New York: Academic Press.
- Anderson, N. H. (1982). *Methods of information integration theory*. New York: Academic Press.
- Anderson, N. H. (1989). Information integration approach to emotions and their measurement. In R. Plutchik & H. Kellerman (Eds.), *Emotion: Theory, research, and experience. Volume 4: The measurement of emotions* (pp. 133-186). San Diego, CA: Academic Press.
- Anderson, N. H. (1991). *Contributions to information integration theory (vols. 1, 2, 3)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Anderson, N. H. (1996). *A functional theory of cognition*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Anderson, N. H. (2001). *Empirical directions in design and analysis*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Anderson, N. H. (2008). *Unified Social Cognition*. New York: Psychology Press.
- Anderson, N. H. (2013). Unified psychology based on three laws of information integration. *Review of General Psychology*, *17*, 125–132.
- App, B., Reed, C.L., & McIntosh, D.N. (2012). Perceiving emotional state and motion intention in whole body displays: Relative contributions of face and body configurations. *Cognition and Emotion*, *26*, 690–698.
- Atkinson, A. P., Dittrich, W. H., Gemmell, A. J., & Young, A. (2004). Emotion perception from dynamic and static body expressions in point-light and full-light displays. *Perception*, *33*(6), 717–746.
- Aviezer, H., Bentin, S., Dudarev, V., & Hassin, R. R. (2011). The automaticity of emotional face–context integration. *Emotion*, *11*, 1406–1414.
- Aviezer, H., Bentin, S., Hassin, R. R., Meschino, W. S., Kennedy, J., Grewal, S., & Moscovitch, M. (2009). Not on the face alone: Perception of contextualized face expressions in Huntington’s disease. *Brain*, *132*, 1633–1644. doi:10.1093/brain/awp067.
- Aviezer, H., Hassin, R. R., Bentin, S., & Trope, Y. (2008b). Putting facial expressions into context. In N. Ambady & J. Skowronski (Eds.), *First impressions* (pp. 255–286). New York, NY: Guilford Press.
- Aviezer, H., Trope, Y., & Todorov, A. (2012a). Holistic person processing: Faces with bodies tell the whole story. *Journal of Personality and Social Psychology*, *103*, 20–37.
- Aviezer, H., Trope, Y., & Todorov, A. (2012b). Body Cues, Not Facial Expressions, Discriminate Between Intense Positive and Negative Emotions. *Science*, *338*, 1225–1229.
- Bänziger, T., Mortillaro, M., & Scherer, K. R. (2012). Introducing the Geneva Multimodal Expression corpus for experimental research on emotion perception. *Emotion*, *12*(5), 1161–1179.
- Barrett, L. F., & Kensinger, E. A. (2010). Context Is Routinely Encoded During Emotion Perception. *Psychological Science*, *21*(4), 595–599. doi:org/10.1177/0956797610363547
- Barrett, L. F., Lindquist, K., & Gendron, M. (2007). Language as a context for emotion perception. *Trends in Cognitive Sciences*, *11*, 327–332.
- Barrett, L. F., Mesquita, B., & Gendron, M. (2011). Context in emotion perception. *Current Directions in Psychological Science*, *20*, 286–290.



- Barrett, L. F., & Russell, J. A. (1999). Structure of current affect. *Current Directions in Psychological Science*, 8, 10-14.
- Bartlett, J. C., & Searcy, J. H. (1993). Inversion and configuration of faces. *Cognitive Psychology*, 23, 281-316.
- Bartlett, J. C., Searcy, J. H., & Abdi, H. (2003). What are the routes to face recognition? In M. Peterson, & G. Rhodes (Eds.), *Perception of faces, objects, and scenes: analytic and holistic processes* (pp. 21-52). Oxford: Oxford University Press.
- Bartlett, M., & Whitehill, J. (2011). Automated facial expression measurement: recent applications to basic research in human behavior, learning, and education. In A. Calder, G. Rhodes, & J.V. Haxby (Eds.), *The Oxford Handbook of Face Perception* (pp. 489-514). Oxford: Oxford University Press.
- Barton, J. J., Keenan, J. P., & Bass, T. (2001). Discrimination of spatial relations and features in faces: Effects of inversion and viewing duration. *British Journal of Psychology*, 92(3), 527-549.
- Bassili, J. N. (1979). Emotion recognition: The role of facial movement and the relative importance of upper and lower areas of the face. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37(11), 2049-2058. doi: 10.1037/0022-3514.37.11.2049
- Batalha, L., Oliveira, A. M., Gonçalves, J. C., Fernandes, A., Viegas, R. (2014). Functional measurement approach to the Children's Anxiety and Pain Scale-CAPS. In De Sousa, C. & Oliveira, A. M. (Eds), *Proceedings of the 14th European Conference on Facial Expression: New Challenges for Research* (pp. 199-203). Coimbra: IPCDVS.
- Beaudry, O., Roy-Charland, A., Perron, M., Cormier, I., & Tapp, R. (2014). Featural processing in recognition of emotional facial expressions. *Cognition and Emotion*, 28(3), 416-432.
- Beck, A., Cañamero, L., & Bard, K. A. (2010a). Towards an affect space for robots to display emotional body language. *Proceedings of the 19th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* (pp.464-469). Italy: IEEE.
- Blais, C., Roy, C., Fiset, D., Arguin, M., & Gosselin, F. (2012). The eyes are not the window to basic emotions. *Neuropsychologia*, 50(12), 2830-2838.
- Bombari, D., Mast, F. W., & Lobmaier, J. S. (2009). Featural, configural, and holistic face-processing strategies evoke different scan patterns. *Perception*, 38, 1508-1521.
- Bonds-Raacke, J. M. (2006). Using cluster analysis to examine husband-wife decision making. *The Psychological Record*, 56, 521-550.

- Bosbach, S., Knoblich, G., Reed, C. L., Cole, J., & Prinz, W. (2006). Body inversion effect without body sense: Insights from deafferentation. *Neuropsychologia*, *44*, 2950-2958.
- Bruce, V., & Young, A. W. (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*, *77*, 305-327.
- Bruce, V., & Young, A. W. (1998). *In the eye of the beholder: the science of face perception*. Oxford: Oxford University Press.
- Byrd, R. H., Lu, P., Nocedal, J., & Zhu, C. (1995). A limited memory algorithm for bound constrained optimization. *Journal Scientific Computing*, *16*, 1190-1208.
- Byrne, B. M. (1998). *Structural Equation Modeling with LISREL, PRELIS and SIMPLIS: Basic Concepts, Applications and Programming*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cabeza, R., & Kato, T. (2000). Features are also important: Contributions of featural and configural processing to face recognition. *Psychological Science*, *11*, 429-433.
- Cacioppo, J. T., Tassinary, L. G., & Fridlund, A. F. (1990). The skeletomotor system. In J. T. Cacioppo and L. G. Tassinary (Eds.), *Principles of psychophysiology: Physical, social, and inferential elements* (pp. 325-384). New York: Cambridge University Press.
- Calder, A. J., & Young, A. W. (2005). Understanding facial identity and facial expression recognition. *Nature Reviews Neuroscience*, *6*, 641-653. doi: 10.1038/nrn1724
- Calder, A. J., Young, A. W., Keane, J., & Dean, M. (2000). Configural information in facial expression perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *26*, 527-551.
- Calder, A. J., 2011. Does facial identity and facial expression recognition involve separate visual routes?. In Calder, A.J., Rhodes, G., Johnson, M.H., Haxby, J.V. (Eds.), *The Oxford Handbook of Face Perception* (427-448). Oxford: Oxford University Press.
- Calvo, M. G. & Nummenmaa, L. (2008). Detection of emotional faces: Salient physical features guide effective visual search. *Journal of Experimental Psychology: General*, *137*, 471-494.
- Calvo, M. G., & Nummenmaa, L. (2016). Perceptual and affective mechanisms in facial expression recognition: An integrative review. *Cognition and Emotion*, *30*, 1081-1106.

- Calvo, M. G., Fernández-Martín, A. & Nummenmaa, L. (2014). Facial expression recognition in peripheral versus central vision: role of the eyes and the mouth. *Psychological Research*, 78, 180-195.
- Calvo, M. G., Nummenmaa, L., & Avero, P. (2010). Recognition advantage of happy faces in extrafoveal vision: Featural and affective processing. *Visual Cognition*, 18, 1274-1297.
- Campbell, R., Elgar, K., Kuntsi, J., Akers, R., Terstegge, J., Coleman, M., *et al.* (2002). The classification of 'fear' from faces is associated with face recognition skill in women. *Neuropsychologia*, 40, 575-584. doi: 10.1016/S0028-3932(01)00164-6.
- Cangöz, B., Altun, A., Aşkar, P., Baran, Z., & Mazman, S.G. (2013). Examining the visual screening patterns of emotional facial expressions with gender, age and lateralization. *Journal of Eye Movement Research*, 6(4), 1-15.
- Cannon, W. B. (1927). The James-Lange theory of emotion: A critical examination and an alternative theory. *American Journal of Psychology*, 39, 10-124.
- Carbon, C. C., & Leder, H. (2005a). Face adaptation: Changing stable representations of familiar faces within minutes? *Advances In Cognitive Psychology*, 1(1), 1-7.
- Carey, S., & Diamond, R. (1994). Are faces perceived as configurations more by adults than by children? *Visual Cognition*, 1, 253-274.
- Carroll, J. M., & Russell, J. A. (1996). Do facial expressions signal specific emotions? Judging emotion from the face in context. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 205-218.
- Carver, C. S., Sinclair, S., & Johnson, S. L. (2010). Authentic and hubristic pride: Differential relations to aspects of goal regulation, affect, and self-control. *Journal of Research in Personality*, 44(6), 689-704.
- Casasanto, D. J., Killgore, W. D. S., Glosser, G., Maldjian, J. A., & Detre, J. (2000). Hemispheric specialization during episodic memory encoding in the human hippocampus and MTL. *Proceedings of the Cognitive Science Society*, 22, 77-82.
- Cedrus Corporation (2008). *SuperLab 4.0 Stimulation Presentation Software (Version 4.0.7)*. San Pedro, CA: Cedrus Corporation.
- Chandler, J. D. (1969). Subroutine STEPIT: Finds local minima of a smooth function of several parameters. *Behavioral Science*, 14, 81-82.
- Chen, M.Y & Chen, C. C. (2010). The contribution of the upper and lower face in happy and sad facial expression classification. *Vision Research*, 50, 1814-1823. doi:10.1016/j.visres.2010.06.002

- Chovil, N. (1997). Facing others: A social communicative perspective on facial displays. In J. A. Russell & J. M. Fernández-Dols (Eds.), *The psychology of facial expression* (pp. 321-333). New York: Cambridge University Press.
- Chovil, N., & Fridlund, A. J. (1991). Why emotionality cannot equal sociality: Reply to Buck. *Journal of Nonverbal Behavior*, 15, 163-167.
- Cohn, J. F. & Ekman, P. (2005). Measuring facial actions. In J. A. Harrigan, R. Rosenthal, & K. Scherer (Eds.), *The new handbook of methods in nonverbal behavior research* (pp. 9-64). New York, NY: Oxford University Press.
- Cohn, J., & Katz, G. S. (1998). Bimodal expression of emotion by face and voice. *Proceedings of the sixth ACM international conference on Multimedia: Face/gesture recognition and their applications* (pp. 41-44). New York: ACM Digital Library.
- Coulson, M. (2004). Attributing emotion to static body postures: recognition accuracy, confusions, and viewpoint dependence. *Journal of Nonverbal Behavior*, 28, 117-139.
- Dael, N., Mortillaro, M., & Scherer, K. R. (2011). Emotion expression in body action and posture. *Emotion*, Advance online publication. doi:10.1037/a0025737.
- Dael, N., Mortillaro M., & Scherer K. R. (2012a). Emotion expression in body action and posture. *Emotion*, 12(5), 1085-1101.
- Dael, N., Mortillaro M., & Scherer K. R. (2012b). The Body Action and Posture coding system (BAP): Development and reliability. *Journal of Nonverbal Behavior*, 36, 97-121.
- Dailey, M. N., Cottrell, G. W., Padgett, C., & Adolphs, R. (2002). EMPATH: A neural network that categorizes facial expressions. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 1158-1173.
- Damásio, A. (1994). *Descartes' error: emotions, reason, and the human brain*. New York: Avon Books.
- Darwin, C. (1965). *The expression of the emotions in man and animals*. Chicago: University of Chicago Press. (Original work published 1872).
- de Bonis, M. (2002). Causes and reasons in failures to perceive fearful faces. In Katsikitis M. (Ed.), *Human face: Measurement and meaning* (pp. 149-167). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- de Gelder, B. (2006a). Towards the neurobiology of emotional body language. *Nature Reviews Neuroscience*, 7(3), 242-249.
- de Gelder, B. (2006b). Toward a biological theory of emotional body language. *Biological Theory*, 1(2), 130-132.

- de Gelder, B. (2009). Why bodies? Twelve reasons for including bodily expressions in affective neuroscience. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1535), 3475–3484. doi:10.1098/rstb.2009.0190.
- de Gelder, B. (2016). *Emotions and the Body*. London: Oxford University Press.
- de Gelder, B., & de Borst, A.W. (2015). Body Perception. In A. W. Toga (Ed.), *Brain Mapping: An Encyclopedic Reference. Volume 3* (pp. 107–114). Elsevier: Academic Press.
- de Gelder, B., & Hortensius, R. (2014). The many faces of the emotional body. In J. Decety, & Y. Christen (Eds.), *New Frontiers in Social Neuroscience* (pp.153–164). Switzerland: Springer.
- de Gelder, B., Böcker, K. B., Tuomainen, J., Hensen, M., & Vroomen, J. (1999). The combined perception of emotion from voice and face: early interaction revealed by human electric brain responses. *Neuroscience Letters*, 260(2), 133–136.
- de Gelder, B., de Borst, A.W., & Watson, R. (2015). The perception of emotion in body expressions. *WIREs Cognition Science*, 6, 149–158. doi: 10.1002/wcs.1335.
- de Gelder, B., Snyder, J., Greve, D., Gerard, G. & Hadjikhani, N. (2004). Fear fosters flight: A mechanism for fear contagion when perceiving emotion expressed by a whole body. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(47), 16701–16706.
- Derntl, B., Seidel, E. M., Kainz, E., & Carbon, C. C. (2009). Recognition of emotional expression is affected by inversion and presentation time. *Perception*, 38, 1849–1862.
- Diamantopoulos, A. & Siguaw, J.A. (2000). *Introducing LISREL*. London: Sage Publications.
- Diamond, R., & Carey, S. (1986). Why faces are and are not special: an effect of expertise. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115, 107–117.
- Duchenne, B. (1962/1990). The mechanism of human facial expression or an electrophysiological analysis of the expression of the emotions. In A. Cuthbertson (Ed. And Translated), *The mechanism of human facial expression*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- E-Frontier (2006). *Poser 7*, Scotts Valley, CA. USA.
- Ekman, P. (1965). Communication through nonverbal behavior: A Source of information about an interpersonal relationship. In S. S. Tomkins & C. E. Izard (Eds.), *Affect, Cognition And Personality: Empirical Studies* (pp.390–442). Oxford, England: Springer.

- Ekman, P. (1972). Universals and cultural differences in facial expressions of emotion. In J. Cole (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation, Volume 19*. Lincoln: University of Nebraska Press.
- Ekman, P. (1973). Cross-cultural studies of facial expressions. In P. Ekman (Ed.), *Darwin and Facial Expression* (pp. 169-229). New York: Academic Press.
- Ekman, P. (1982). Methods for Measuring Facial Action. In K. R. Scherer & P. Ekman (Eds.), *Handbook of Methods in Nonverbal Behavior Research* (pp. 45-90). New York: Cambridge University Press.
- Ekman, P. (1984). Expression and the nature of emotion. In K. Scherer & P. Ekman (Eds.), *Approaches to emotion* (pp. 319-344). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Ekman, P. (1992). Facial expressions of emotion: New findings, new questions. *Psychological Science*, 3, 34-38.
- Ekman, P. (1994a). All emotions are basic. In P. Ekman & R. J. Davidson (Eds.), *The nature of emotion: Fundamental questions*. Oxford: Oxford University Press.
- Ekman, P. (1999). Basic emotions. In T. Dalgleish & T. Power (Eds.), *The handbook of cognition and emotion* (pp. 45-60). New York: John Wiley & Sons.
- Ekman, P. (2003). Darwin, Deception, and Facial Expression. In P. Ekman, J. J. Campos R. J. Davidson, & F. B. M. de Waal (Eds.), *Emotions inside out: 130 years after Darwin's: The expression of the emotions in man and animals* (pp. 205-221). New York, NY: New York Academy of Sciences.
- Ekman, P. (2007). *Emotions revealed: recognizing faces and feelings to improve communication and emotional life*. New York: St. Martin's Griffin.
- Ekman, P., & Friesen, W.V. (1969a). The repertoire of nonverbal behavior: categories, origins, usage, and coding. *Semiotica*, 1, 49-98.
- Ekman, P., & Friesen, W.V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 11, 124-129.
- Ekman, P., & Friesen, W.V. (1974). Detecting deception from the body or face. *Journal of Personality and Social Psychology*, 29(3), 288-298.
- Ekman, P., & Friesen, W.V. (1975). *Unmasking the face*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Ekman, P., & Friesen, W.V. (1978). *Manual for the facial action coding system*. Palo Alto: Consulting Psychologist Press.
- Ekman, P., & Friesen, W.V. (1981). Measuring facial movement with the Facial Action Coding System. In P. Ekman (Ed.), *Emotion in the human face* (pp. 178-211). Cambridge: Cambridge University Press.

- Ekman, P., & Friesen, W.V. (1982). Felt, false, and miserable smiles. *Journal of Nonverbal Behavior*, 6, 238-252.
- Ekman, P., & Friesen, W.V. (1986). A new pan-cultural facial expression of emotions. *Motivation and Emotion*, 10, 159-168.
- Ekman, P., & Rosenberg, E. L. (1997). *What the face reveals*. Oxford: Oxford University Press.
- Ekman, P., Friesen, W.V., & Hager, J. C. (2002). *Facial Action Coding System [Ebook]*. Salt Lake City, UT: Research Nexus.
- Ekman, P., Friesen, W.V., O'Sullivan, M., Chan, A., Diacoyanni Tarlatzia, I., Heider, K., Krause, R., LeCompte, W., Pitcairn, T., RicciBitti, P., Scherer, K., Tomita, M., & Tzavaras, A. (1987). Universals and cultural differences in the judgments of facial expressions of emotion, *Journal of Personality and Social Psychology*, 53, 712-717.
- Ekman, P., Friesen, W. V., & Simons, R. C. (1985). Is the Startle Reaction an Emotion? *Journal of Personality and Social Psychology*, 49, 5, 1416-1426.
- Ekman, P., Friesen, W.V., & Tomkins, S. S. (1971). Facial Affect Scoring Technique: A First Validity Study. *Semiotica*, 3, 37-58.
- Ekman, P., & Heider, K. G. (1988). The universality of a contempt expression: A replication. *Motivation and Emotion*, 12, 303-308.
- Ekman, P., Levenson, R. W., Friesen, W.V. (1983). Autonomic nervous system activity distinguishes among emotions. *Science*, 221, 1208-1210.
- Ekman, P., Roper, G., & Hager, J C. (1980). Deliberate facial movement. *Child Development*, 51, 886-891.
- Ekman, P., Sorenson, E. R., & Friesen, W.V. (1969). Pan-cultural elements in facial display of emotions. *Science*, 164, 86-88.
- Elfendein, H. A., & Ambadi, N. (2002). On the universality and cultural specificity of emotion recognition: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 128(2), 203-235.
- Ellamil, M., Susskind, J. M., & Anderson, A. K. (2008). Examinations of identity invariance in facial expression adaptation. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 8, 273-281.
- Ellgring, H., & Scherer, K. R. (1996). Vocal indicators of mood change in depression. *Journal of Nonverbal Behavior*, 20, 83-110.

- Ellis, H. D., Shepherd, J. W., & Davies, G. M. (1979). Identification of familiar and unfamiliar faces from internal and external features: Some implications for theories of face recognition. *Perception*, 8, 431-439.
- Ellison, J. W., & Massaro, D. W. (1997). Featural evaluation, integration, and judgment of facial affect. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 23(1), 213-226. doi:10.1037/0096-1523.23.1.213
- Ellsworth, P. C., & Scherer, K. R. (2003). Appraisal processes in emotion. In R. J. Davidson, K. R. Scherer, & H. H. Goldsmith (Eds.), *Handbook of affective sciences* (pp. 572-595). New York, NY: Oxford University Press.
- Endo, M. (1986). Perception of upside-down faces: An analysis from the viewpoint of cue saliency. In H. D. Ellis, M. A. Jeeves, F. Newcombe, & A. Young (Eds.), *Aspects of face processing* (pp. 53-58). Dordrecht: Martinus Nijhoff.
- Ewbank, M. P., Fox, E. & Calder, A. J. (2010). The interaction between face and facial expression in the amygdala and extended amygdala is modulated by anxiety. *Frontiers in Human Neuroscience*, 4(56), 1-11.
- Fairhall, S. L., & Ishai, A. (2007). Effective connectivity within the distributed cortical network for face perception. *Cerebral Cortex*, 17, 2400-2406.
- Fallshore, M., & Bartholow, J. (2003). Recognition of emotion from inverted schematic drawings of faces. *Perceptual and Motor Skills*, 96, 236-244. doi: 10.2466/pms.2003.96.1.236.
- Farah, M. J., Wilson, K. D., Drain, M., & Tanaka, J. N. (1998). What is “special” about face perception? *Psychological Review*, 105(3), 482-498.
- Fernández-Dols, J. M., & Carroll, J. M. (1997). Is the meaning perceived in facial expression independent of its context? In J. A. Russell, & J. M. Fernández-Dols (Eds.), *The psychology of facial expression* (pp. 275-294). Cambridge: Cambridge University Press.
- Fernández-Dols, J. M., & Ruiz-Belda, M. A. (1997). Spontaneous facial behavior during intense emotional episodes: Artistic truth and optical truth. In J. A. Russell, & J. M. Fernández-Dols (Eds.), *The psychology of facial expression* (pp.255-274).Cambridge: Cambridge University Press.
- Fernández-Dols, J. M., Carrera, P., Barchard, K. & Gacitua, M. (2008). False recognition of facial expressions of emotion: Causes and consequences. *Emotion*, 8, 530-539.
- Fernández-Dols, J. M., Sierra, B., & Ruiz-Belda, M. A. (1993). On the clarity of expressive and contextual information in the recognition of emotions: a methodological critique. *European Journal of Social Psychology*, 23, 195-202.



- Fernández-Dols, J. M., Wallbott, H., & Sanchez, F. (1991). Emotion category accessibility and the decoding of emotion from facial expression and context. *Journal of Nonverbal Behavior*, *15*(2), 107-123.
- Fernberger, S.W. (1928). False suggestions and the Piderit model. *American Journal of Psychology*, *40*, 562-568.
- Finkelstein, M.A., Brannick, M.T. (1997). Making decisions about sexual intercourse: capturing college students' policies. *Basic and Applied Social Psychology*, *19*, 101-120.
- Fox, C. J., & Barton, J. J. S. (2007). What is adapted in face adaptation? The neural representations of expression in the human visual system. *Brain Research*, *1127*, 80-89.
- Freire, A., Lee, K., & Symons, L.A. (2000). The face-inversion effect as a deficit in the encoding of configural information: Direct evidence. *Perception*, *29*, 159-170.
- Fridlund, A. J. (1991). The sociality of solitary smiles: Effects of an implicit audience. *Journal of Personality and Social Psychology*, *60*, 229-240.
- Fridlund, A. J. (1994). *Human facial expression: An evolutionary view*. San Diego, CA: Academic Press.
- Fridlund, A. J. (1997). The new ethology of human facial expressions. In J. A. Russell & J. Fernández-Dols (Eds.), *The psychology of facial expression* (pp. 103-129). Cambridge: Cambridge University Press.
- Fridlund, A. J., Ekman, P., & Oster, H. (1987). Facial expressions of emotion: Review of the literature, 1970-1983. In A. W. Siegman & S. Feldstein (Eds.), *Nonverbal Behavior and communication* (pp. 143-224). Hillsdale: Erlbaum.
- Frijda, N. H. (1969). Recognition of emotion. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology, Volume 4* (pp. 167-223.). New York: Academic Press.
- Frijda, N. H. (1986). *The emotions*. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Frijda, N. H. (2007). *The laws of emotion*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Frijda, N. H., & Tcherkassof, A. (1997). Facial expressions as modes of action readiness. In J. A. Russel & J. M. Fernández-Dols (Eds.), *The psychology of facial expression* (pp. 78-102). Cambridge: Cambridge University Press.
- Frijda, N. H., Kuipers, P., & ter Schure, E. (1989). Relations among emotion, appraisal, and emotion action readiness. *Journal of Personality and Social Psychology*, *57*, 212-228.

- Gallois, C., & Callan, V. (1986). Decoding emotional messages: Influence of ethnicity, sex, message type, and channel. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 755-762.
- Ganel, T., & Goshen-Gottstein, Y. (2004). Effects of familiarity on the perceptual integrality of the identity and expression of faces: The parallel-route hypothesis revisited. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 30, 583-597.
- Garner, W. R. (1976). Interaction of Stimulus Dimensions in Concept and Choice Processes. *Cognitive Psychology*, 8, 98-123.
- Garner, W. R. (1978). Selective attention to attributes and to stimuli. *Journal of Experimental Psychology: General*, 107, 287-308.
- Gerber, A. J., Posner, J., Gorman, D., Colibazzi, T., Yu, S., Wang, Z., Kangarlu, A., Zhu, H., Russell, J., & Peterson, B. S. (2008). An affective circumplex model of neural systems subserving valence, arousal, and cognitive overlay during the appraisal of emotional faces. *Neuropsychologia*, 46(8), 2129-2139.
- Grimshaw, G. M., Bulman-Fleming, M. B., & Ngo, C. (2004). A signal-detection analysis of sex differences in the perception of emotional faces. *Brain and Cognition*, 54, 248-250.
- Goffaux, V., & Rossion, B. (2007). Face inversion disproportionately impairs the perception of vertical but not horizontal relations between features. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33, 995-1002.
- Goffaux, V., Rossion, B., Sorger, B., Schiltz, C., & Goebel, R. (2009). Face inversion disrupts the perception of vertical relations between features in the right human occipito-temporal cortex. *Journal of Neuropsychology*, 3, 45-46.
- Golarai, G., Ghahremani, D. G., Eberhardt, J. L., & Gabrieli, J. D. E. (2015). Distinct representations of configural and part information across multiple face-selective regions of the human brain. *Frontiers in Psychology*, 6(1710), 1-13. doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01710.
- Gold, J. M., Mundy, P. J., & Tjan, B. S. (2012). The perception of a face is no more than the sum of its parts. *Psychological Science*, 23(4), 427-434.
- Gonçalves, J. C., Oliveira, A. M., Batalha, L. C., Fernandes, A., Viegas, R., & Silva, A. D. (2014). A functional measurement approach to the Children's Anxiety and Pain Scale-CAPS: Contributions to its construct validity. *Psicologica: International Journal of Methodology and Experimental Psychology*, 35, 653-674.

- Gonçalves, J. C., Oliveira, A. M., Viegas, R. G., Oliveira, M. P., Batalha, & L. & Fernandes, A. (2011). A functional analysis of the Wong-Baker and FPS-R faces pain scales: making ground for developmentally-based metrics. In D. Algom and Y. Mama (Eds.) *Fechner Day 2011: Proceedings of the 27th Annual Meeting of the International Society for Psychophysics* (pp. 373-378). Herzlyia, Israel: International Society for Psychophysics.
- Goodenough, F. L., & Tinker, M. A. (1931). The relative potency of facial expression and verbal description of stimulus in the judgment of emotion. *Comparative Psychology*, 12, 365-370.
- Gosselin, P., Kirouac, G., & Doré, F.Y. (1995). Components and recognition of facial expression in the communication of emotion by actors. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68, 83-96.
- Gu, Y., Mai, X., & Luo, Y. (2013). Do Bodily Expressions Compete with Facial Expressions? Time Course of Integration of Emotional Signals from the Face and the Body. *PLoS ONE*, 8(7), 1-9. doi:10.1371/journal.pone.0066762.
- Hager, J. (1997). Afterword: Asymmetry in facial muscular actions. In P. Ekman & E. Rosenberg (Eds.), *What the face reveals* (pp. 58-62). Oxford: Oxford University Press.
- Haidt, J., & Keltner, D. (1999). Culture and facial expression: Open-ended methods find more faces and a gradient of recognition. *Cognition and Emotion*, 13, 225-266.
- Hampson, E., van Anders, S. M., & Mullin, L. I. (2006). A female advantage in the recognition of emotional facial expressions: Test of an evolutionary hypothesis. *Evolution and Human Behavior*, 27, 401-416.
- Harrigan, J. A. (2005). Proxemics, kinesics, and gaze. In J. A. Harrigan, R. Rosenthal, & K. Scherer (Eds.), *The new handbook of methods in nonverbal behavior research* (pp. 137-198). New York: Oxford University Press.
- Hassin, R. R., Aviezer, H., Bentin, S. (2013). Inherently ambiguous: Emotional expressions in context. *Emotion Review*, 5(1), 60-65.
- Haxby, J. V., Hoffman, E. A., & Gobbini, M. I. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(6), 223-233.
- Hess, U., Blairy, S., & Kleck, R. E. (1997). The intensity of emotional facial expressions and decoding accuracy. *Journal of Nonverbal Behavior*, 21, 241-257.

- Hess, U., Kappas, A., & Scherer, K. R. (1988). Multichannel communication of emotion: Synthetic signal production. In K. R. Scherer (Ed.) *Facets of emotion: Recent research* (pp. 161-182). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hietanen, J. K., & Leppänen, J. M. (2008). Judgment of other people's facial expressions of emotions is influenced by their concurrent affective hand movements. *Scandinavian Journal of Psychology, 49*, 221-230.
- Hillger, L. A. & Koeing, O. (1991). Separable mechanisms in face processing: evidence from hemispheric specialization. *Journal of Cognitive Neuroscience, 3*, 42-58.
- Hofmans, J., & Mullet, E. (2013). Towards unveiling individual differences in different stages of information processing: A clustering-based approach. *Quality & Quantity, 47*, 455-464.
- Hole, G. (1994). Configurational factors in the perception of unfamiliar faces. *Perception, 23*, 65-74.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M.R. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Journal of Business Research Methods, 6*, 53-60.
- Horstmann, G. & Bauland, A. (2006). Search asymmetries with real faces: Testing the anger-superiority effect. *Emotion, 6*, 193-207.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives. *Structural Equation Modeling, 6*(1), 1-55.
- Huis in't Veld, E. M., Van Boxtel, G. J., & de Gelder, B. (2014). The Body Action Coding System I: Muscle activations during the perception and expression of emotion. *Social neuroscience, 9*(3), 249-264. doi: 10.1080/17470919.2014.890668.
- Huis in't Veld, E. M., Van Boxtel, G. J., & de Gelder, B. (2014). The Body Action Coding System II: muscle activations during the perception and expression of emotion. *Frontiers in Behavioral Neuroscience, 8*(330), 1-13. doi: 10.3389/fnbeh.2014.00330.
- Izard, C. E. (1971). *The face of emotion*. New York, NY: Appleton Century-Crofts.
- Izard, C. E. (1992). Basic emotions, relations among emotions, and emotion-cognition relations. *Psychological Review, 99*, 561-565. doi: 10.1037/0033-295X.99.3.561.
- Izard, C. E. (1994). Innate and universal facial expressions: Evidence from developmental and cross-cultural research. *Psychological Bulletin, 115*, 288-299.
- Izard, C. E. (1997). Emotions and facial expressions: A perspective from Differential Emotions Theory. In J. A. Russell & F. M. Fernández-Dols (Eds.), *The psychology of facial expression* (pp. 57-77). Cambridge: Cambridge University Press.

- Izard, C. E., (1979). *The Maximally Discriminative Facial Movement Coding System (MAX)*. Newark, DE: Instructional Resource Center, University of Delaware.
- Izard, C. E., Dougherty, L.M., & Hembree, E.A. (1983). *A system for identifying affect expressions by holistic judgments*. Unpublished Manuscript, University of Delaware.
- Izard, C. E., & Saxton, P. M. (1988). Emotions. In R. C. Atkinson, R. J. Herrnstein, G. Lindzey, & R. D. Luce (Eds.), *Stevens' handbook of experimental psychology* (2nd ed., Vol. 1, pp. 627-676). New York: Wiley.
- Jaccard, J., & Wood, G. (1988). The effects of incomplete information on the formation of attitudes toward behavioral alternatives. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 580-591.
- James, W. (1884). What is an emotion? *Mind*, 19, 188-205.
- Kaiser, S., & Wherle, T. (2001) In K. R. Scherer, A. Schorr, & T. Johnstone (Eds.), *Appraisal processes in emotions: Theory, methods, research* (pp. 285-300). New York: Oxford University Press.
- Kanwisher, N. & Yovel, G. (2006). The fusiform face area: a cortical region specialized for the perception of faces. *The Royal Society*, 361(1476), 2109-2128. doi: 10.1098/rstb.2006.1934.
- Kaplan, M. F., & Scherschling, C. (1980). Reducing juror bias: Na experimental approach. In P. D. Lipsitt, & B. D. Sales (Eds.), *New directions in psycholegal research*. New York: Van Nostrand-Reinhold.
- Karpowicz Lazreg, C., & Mullet, E. (2001). Judging the pleasantness of form-color combinations. *American Journal of Psychology*, 114, 511-533.
- Katsikitis, M. (1997). The classification of facial expressions of emotion: a multidimensional-scaling approach. *Perception*, 26(5), 613-626.
- Keltner, D., & Buswell, B.N. (1997). Embarrassment: Its distinct form and appeasement functions. *Psychological Bulletin*, 122, 250-270.
- Keltner, D. & Buswell, B.N. (1996). Evidence for the distinctness of embarrassment, shame, and guilt: A study of recalled antecedents and facial expressions of emotion. *Cognition and Emotion*, 10(2), 155-171.
- Keltner, D. (1995). The signs of appeasement: Evidence for the distinct displays of embarrassment, amusement and shame. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68, 441-454.

- Keltner, D., & Harker, L. A. (1998). The forms and functions of the nonverbal display of shame. In P. Gilbert & B. Andrews (Eds.), *Interpersonal approaches to shame* (pp. 78-98). Oxford, England: Oxford University Press.
- Keltner, D., Ekman, P., Gonzaga, G. C., & Beer, J. (2003). Facial expression of emotion. In R. J. Davidson, K. R. Scherer, & H. Goldsmith (Eds.), *Handbook of the affective sciences* (pp. 415-432). New York: Oxford University Press.
- Kleinsmith, A., & Bianchi-Berthouze, N. (2005). Towards unsupervised detection of affective body nuances. In J. Tao, T. Tan, & R. W. Picard (Eds.), *ACCI, LNCS* (pp. 29-32). Heidelberg, Springer.
- Kleinsmith, A., & Bianchi-Berthouze, N. (2007). Recognizing affective dimensions from body posture. In A. R. Paiva, R. Prada, & R. Picard (Eds.), *Affective computing and intelligent interaction. Volume 4738* (pp. 48-58). Berlin: Springer. doi:10.1007/978-3-540-74889-2\_5.
- Kleinsmith, A., & Bianchi-Berthouze, N. (2012). Affective body expression perception and recognition: A survey. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 4(1), 15-33. doi:10.1109/T-AFFC.2012.16
- Kleinsmith, A., Bianchi-Berthouze, N., & Steed, A. (2011). Automatic recognition of non-acted affective postures. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part B*, 41, 1027-1038. doi:10.1109/TSMCB.2010.2103557.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modelling*. New York: Guilford Press.
- Klitzner, M. D., & Anderson, N. H. (1977). Motivation  $\times$  Expectancy  $\times$  Value: A functional measurement approach. *Motivation and Emotion*, 1, 347-365.
- Kock, C. (2005). The role of the eyes and mouth in facial emotions. Poster presented at 46th Annual Meeting of the Psychonomic Society. *Abstracts of the Psychonomic Society*, 10, 128-131.
- Kontsevich, L. L., & Tyler, C. W. (2004). What makes Mona Lisa smile? *Vision Research*, 44, 1493-1498.
- Kret, M. E., Roelofs, K., Stekelenburg, J., & de Gelder, B. (2013). Emotional signals from faces, bodies and scenes influence observers' face expressions, fixations and pupil-size. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 810, 1-9. doi:10.3389/fnhum.2013.00810.
- Lampel, A. K., & Anderson, N. H. (1968). Combining visual and verbal information in an impression-formation task. *Journal of Personality and Social Psychology*, 9, 1-6.

- Landis, C. (1924). Studies of emotional reactions. II. General behavior and facial expression. *Journal of Comparative Psychology*, 4, 447-509.
- Landis, C. (1929). The interpretation of facial expression in emotion. *Journal of General Psychology*, 2, 59-72.
- Larsen, R. J., & Diener, E. (1992). Promises and problems with the circumplex model of emotion. In M. S. Clark (Ed.), *Review of personality and social psychology: Emotion* Vol. 13 (pp. 25-59). Newbury Park, CA: Sage.
- Latimer, C., & Stevens, C. (1997). Some remarks on wholes, parts and their perception. *Psychology*, 8, 1-14.
- Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and adaptation*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Leder, H., & Bruce, V. (2000). When inverted faces are recognized: The role of configural information in face recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53A (2), 513-536.
- Lee, T. H., Choi, J. S., & Cho, Y. S. (2012). Context modulation of facial emotion perception differed by individual difference. *PLoS One*, 7(3), 1-6. doi:10.1177/0963721411422522.
- Leppänen, J. M., Kauppinen, P., Peltola, M. J., & Hietanen, J. K. (2007). Differential electrocortical responses to increasing intensities of fearful and happy emotional expressions. *Brain Research*, 1166, 103-109. doi:10.1016/j.brainres.2007.06.060.
- Lobmaier, J. S., & Mast, F. W. (2007). Perception of novel faces: The parts have it! *Perception*, 36, 1660-1673.
- Lobmaier, J. S., Klaver, P., Loenneker, T., Martin, E., & Mast F.W. (2008). Featural and configural face processing strategies: Evidence from a functional magnetic resonance imaging study. *NeuroReport*, 19, 287-291.
- Lui, C. H., & Chaudhuri, A. (2003). What determines whether faces are special? *Visual Cognition*, 10 (4), 385-408.
- Macho, S., & Leder, H. (1998). Your eyes only? A test of interactive influence in the processing of facial features. *Journal of Experimental Psychology Human Perception and Performance*, 24, 1486-1500.
- Makris, I., & Mullet, E. (2003). Judging the pleasantness of contour-rhythm-pitch-timbre combinations. *American Journal of Psychology*, 116, 581-616.
- Martelli, M., Majaj, N. J., & Pelli, D. G. (2005). Are faces processed like words? A diagnostic test for recognition by parts. *Journal of Vision*, 5(1), 58-70.

- Martin, D., Slessor, G., Allen, R. D., Phillips, L. H., & Darling, S. (2012). Processing orientation and emotion recognition. *Emotion, 12*(1), 39-43.
- Massaro, D. W., & Ellison, J. W. (1996). Perceptual recognition of facial affect: cross-cultural comparisons. *Memory & Cognition, 24*(6), 812-822.
- Massaro, D. W. (1998). *Perceiving talking faces: From speech perception to a behavioral principle*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Masuda, T., & Nisbett, R. E. (2001). Attending holistically vs. analytically: Comparing the context sensitivity of Japanese and Americans. *Journal of Personality and Social Psychology, 81*, 922-934.
- Masuda, T., Ellsworth, P., Mesquita, B., Leu, J., Tanida, S., & Van de Veerdonk, E. (2008). Placing the face in context: Cultural differences in the perception of facial emotion. *Journal of Personality and Social Psychology, 94*, 365-381.
- Matsumoto, D. (2009). Culture and emotional expression. *Problems and solutions in cross-cultural theory, 263-280*.
- Matsumoto, D., Keltner, D., Shiota, M. N., Frank, M. G., & O'Sullivan, M. (2008). What's in a face? Facial expressions as signals of discrete emotions. In M. Lewis, J.M. Haviland-Jones, & L.F. Barrett (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 211-234). New York: Guilford Press.
- Maurer, D., Le Grand, R., & Mondloch, C. J. (2002). The many faces of configural processing. *Trends in Cognitive Sciences, 6*(6), 255-260.
- McKelvie, S. J. (1995). Emotional expression in upside-down faces: evidence for configural and componential processing. *British Journal of Social Psychology, 34*, 325-334.
- McKone E. & Robbins, R. (2011). Are Faces Special? In A. J. Calder, G. Rhodes, M. H. Johnson, & J.V. Haxby (Eds.), *The Oxford Handbook of Face Perception* (pp. 149-176). New York: Oxford University Press.
- McKone, E. (2008). Configural processing and face viewpoint. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 34*(2), 310-327.
- McKone, E., & Yovel, G. (2009). Why does picture plane inversion sometimes dissociate perception of features and spacing in faces, and sometimes not? Toward a new theory of holistic processing. *Psychonomic Bulletin and Review, 16*(5), 778-797.
- Meeren, H. K. M., van Heijnsbergen, C., & de Gelder, B. (2005). Rapid perceptual integration of facial expression and emotional body language. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 102*, 16518-16523.



- Mehu, M., Mortillaro, M., Bänziger, T., & Scherer, K. R. (2012). Reliable facial muscles activation enhances recognisability and credibility of emotional expression. *Emotion, 12*(4), 701-715.
- Meijer, M. (1989). The contribution of general features of body movements to the attribution of emotions. *Journal of Nonverbal Behavior, 13*, 247-268.
- Melara, R. D. (1992). The concept of perceptual similarity: From psychophysics to cognitive psychology. In D. Algom (Ed.), *Psychophysical approaches to cognition* (pp. 303-388). Amsterdam: North-Holland.
- Messinger, D., Fogel, A., & Dickson, K. L. (1997). A dynamic systems approach to infant facial action. In J. A. Russell & J. M. Fernández-Dols (Eds.), *The psychology of facial expression* (pp. 205-226). Cambridge: Cambridge University Press.
- Mobbs, D., Weiskopf, N., Lau, H. C., Featherstone, E., Dolan, R. J., & Frith, C. D. (2006). The Kuleshov effect: the influence of contextual framing on emotional attributions. *Social Cognitive & Affective Neuroscience, 1*(2), 95-106.
- Mondloch, C. J. (2012). Sad or fearful? The influence of body posture on adults' and children's perception of facial displays of emotion. *Journal of Experimental Child Psychology, 111*, 180-196.
- Mondloch, C. J., Le Grand, R., & Maurer, D. (2002). Configural face processing develops more slowly than featural face processing. *Perception, 31*, 553-566.
- Mondloch, C. J., Nelson, N. L., & Horner, M. (2013). Asymmetries of influence: differential effects of body postures on perceptions of emotional facial expressions. *PLoS ONE 8*(9): e73605, 1-16. doi:10.1371/journal.pone.0073605.
- Morecraft, R. J., Louie, J. L., Herrick, J. L., Stilwell-Morecraft, K. S. (2001). Cortical innervation of the facial nucleus in the non-human primate - A new interpretation of the effects of stroke and related subtotal trauma on the muscles of facial expression. *Brain, 124*, 176-208.
- Muller, V. I., Habel, U., Derntl, B., Schneider, F., Zilles, K., Turetsky, B. I., & Eickhoff, S. B. (2011). Incongruence effects in crossmodal emotional integration. *Neuroimage, 54*(3), 2257-2266.
- Mullet, E., & Girard, M. (2000). Developmental and cognitive points of view on forgiveness. In M. McCullough, K. Pargament, & C. Thorensen (Eds.), *Forgiveness: Theory, Research and Practice* (pp. 111-132). New York: Guilford.
- Munn, N. L. (1940). The effect of knowledge of the situation upon judgment of emotion from facial expressions. *Journal of Abnormal and Social Psychology, 35*, 324-338.

- Murray, J. E., Rhodes, G. & Schuchinsky, M. (2003). When is a face not a face? The effects of misorientation on mechanisms of face perception. In M. Peterson, & G. Rhodes (Eds.), *Perception of faces, objects and scenes* (pp.75-91). Oxford: Oxford University Press.
- Navon, D. (1977). Forest before trees - Precedence of global features in visual-perception. *Cognitive Psychology*, 9, 353-383.
- Nelson, N. L., & Russell, J. A. (2013). Universality revisited. *Emotion Review*, 5(1), 8-15.
- Neta, M., Davis, F. C., and Whalen, P. J. (2011). Valence resolution of ambiguous facial expressions using an emotional oddball task. *Emotion*, 11, 1425-1433.
- Oatley, K., & Johnson-Laird, P. N. (1987). Towards a cognitive theory of the emotions. *Cognition and Emotion*, 1, 29-50.
- Oliveira, A. M., Batalha, L., Fernandes, A., Gonçalves, J. & Viegas, R. (2014). Uma análise funcional da Wong-Baker Faces Pain Rating Scale: linearidade, discriminabilidade e amplitude. *Revista de Enfermagem Referência*, 3, 121-130.
- Oliveira, A. M., & Cardoso, F. (2001). A psicofisiologia como psicofísica interna: um quadro para a abordagem psicofisiológica da intensidade emocional. *Psychologica*, 28, 87-105.
- Oliveira, A., Cardoso, F., Teixeira, M. (2002a). A medida funcional da intensidade das emoções. *Psicologia e Educação*, 1(1/2), 115-122.
- Oliveira, A. M., Silva, A. D., & Teixeira, N. S. (2012). *VirtualFACS*© [modelos de unidades de ação facial em faces sintéticas]. Coimbra:PTDC/PSI/73406/2006.
- Oliveira, A. M., Silva, A. D., Isidoro, M. N., Viegas, R., Teixeira, N. S. (2012). Functional estimates of importance of facial features and oculomotor behavior: a straightforward or an intricate relation? In Craig Leth-Steensen (Eds.), *Proceedings of the 28th Annual Meeting of the International Society for Psychophysics* (pp. 192-197). Ottawa, Ontario, CAN: ISP.
- Oliveira, A. M., Silva, A. D., Viegas, R., Teixeira, N. S. (2012) What makes Mona Lisa smile? Investigating a halo model of configural face effects. In Craig Leth-Steensen (Eds.), *Proceedings of the 28th Annual Meeting of the International Society for Psychophysics* (pp. 198-202). Ottawa, Ontario, CAN: ISP.
- Oliveira, A. M., Silva, A. D., Teixeira, N. S., & Viegas, R. G. (2014). What makes Mona Lisa smile? Investigating a halo model of configural face effects. In De Sousa, C. & Oliveira, A. M. (Eds), *Proceedings of the 14th European Conference on Facial Expression: New Challenges for Research* (pp. 188-193). Coimbra: IPCDVS.

- Oliveira, A., Teixeira, M., & Fonseca, I. (2005). A functional measurement approach to the “Self-Assessment-Manikin”. In J. Monahan, J. Townsend & S. Sheffert (Eds.), *Proceeding of Fechner Day 2005* (pp. 251–256). Mt. Pleasant, MI: The International Society of Psychophysics.
- Oliveira, A., Teixeira, M., Fonseca, I. B., Santos, E., Oliveira, M. (2006). Inter-emotion comparisons of facially expressed emotion intensities: dynamic ranges and general-purpose rules. In D. Kornbrot, R. Msetfi, S. MacRae (Eds.), *Fechner Day 2006: Proceedings of the XXII Annual Meeting of the International Society for Psychophysics* (pp. 239–244). St. Albans: ISP
- Oliveira, A. M., Teixeira, N., Oliveira, M., Breda, S. J., & Da Fonseca, I. (2007). Algebraic Integration Models of Facial Features of Expression: A Case Made for Pain. *Rivista di Storia e Metodologia della Psicologia*, 12, 1–2, 155–166.
- Oliveira, A. M., Teixeira, N. S., Oliveira, M. P., Breda, M. S., Viegas, R., Simões, M. F., & Fonseca, I. B. (2008). Subjective metrics of hostile and friendly facial expressions: an issue with schematic faces. In Bruce Schneider & Boaz Ben-David (Eds.), *Fechner Day 2008. Proceedings of the 24th Annual Meeting of the International Society for Psychophysics* (pp. 117–122). Toronto, CAN: The International Society for Psychophysics.
- Oster, H. (2007). *Baby FACS: Facial Action Coding System for infants and young children* (Unpublished monograph and coding manual). New York: New York University.
- Oster, H., Daily, L., & Goldenthal, P. (1989). Processing facial affect. In A. W. Young & H. D. Ellis (Eds.), *Handbook of research on face processing* (pp. 101–161). Amsterdam: Elsevier.
- Palermo, R., & Rhodes, G. (2007). Are you always on my mind? A review of how face perception and attention interact. *Neuropsychologia*, 45, 75–92.
- Pereira, T. (2011). *Integração Hemisférica e Organização Cerebral no Processamento de Expressões Faciais de Emoção*. Tese de doutoramento não-publicada, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.
- Perrett, D. (2012). *In your face: The new science of human attraction*. Palgrave Macmillan.
- Peterson, M. A., & Rhodes, G. (2003). Analytic and holistic processing: The view through different lenses. In M. A. Peterson & G. Rhodes (Eds.), *Perception of Faces, Objects, and Scenes: Analytic and Holistic Processes* (pp. 3–19). New York: Oxford University Press.

- Piepers, D. W., & Robbins, R. A. (2012). A review and clarification of the terms “holistic,” “configural,” and “relational” in the face perception literature. *Frontiers in Psychology*, 3(559), 1-11. doi:10.3389/fpsyg.2012.00559.
- Pilowsky, I. & Katsikitis, M. (1994). The classification of facial emotions: a computer-based taxonomic approach. *Journal of Affective Disorders*, 30, 61-71.
- Pilowsky, I., Crettenden, I. & Townley, M. (1985). Sleep disturbance in pain clinic patients. *Pain*, 23, 27-33.
- Pittinger, J. B. (1991). On the difficulty of averaging faces: Comments on Langlois and Roggman. *Psychological Science*, 2, 351-353.
- Poggi, I., & D’Errico, F. (2012). Social signs: A framework in terms of goals and beliefs. *Cognitive Processing*, 13(2), 427-445.
- Posner, J., Russell, J. A., & Peterson, B. S. (2005). The circumplex model of affect: An integrative approach to affective neuroscience, cognitive development, and psychopathology. *Development and Psychopathology*, 17, 715-734. doi:10.1017/S0954579405050340.
- Prkachin G. C. (2003). The effect of orientation on detection and identification of facial expressions of emotion. *British Journal of Psychology*, 94, 45-62.
- Prkachin, K. M. & Mercer, S. (1989). Pain expression in patients with shoulder pathology: validity, coding properties and relation to sickness impact. *Pain*, 39, 257-265.
- Prkachin, K. M. (1997). The consistency of facial expressions of pain. In P. Ekman & E. L. Rosenberg (Eds.). *What the face reveals: basic and applied studies of spontaneous expression using the facial action coding system (FACS)* (pp. 181-197). New York: Oxford University Press.
- R Development Core Team (2008). *R: A language and environment statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Rakover, S. S. (1997). Can psychology provide a coherent account of human behavior? A proposed multiexplanation-model theory. *Behavior and Philosophy*, 25, 43-76.
- Rakover, S. S. (1998). Can mechanistic explanatory concepts be applied to part-whole perception? Commentary on Latimer & Stevens on part-whole-perception. *Psychology*, 9(2).
- Rakover, S. S. (2002). Scientific rules of the game and the mind/body: A critique based on the theory of measurement. *Journal of Consciousness Studies*, 9, 52-58.
- Rakover, S. S. (2013). Explaining the face-inversion effect: The Face-Scheme Incompatibility (FSI) model. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20, 665-692.

- Rakover, S. S., & Cahlon, B. (1999). The catch model: A solution to the problem of saliency in facial features. *Spatial Vision, 12*, 73-81.
- Rakover, S. S. & Teucher, B. (1997). Facial Inversion: Parts and whole relationship. *Perception & Psychophysics, 59*, 752-761.
- Reed, C. L., Stone, V., Bozova, S., & Tanaka, J. (2003). The body inversion effect. *Psychological Science, 14*, 302-308.
- Rhodes, G. (1988). Looking at faces: First-order and second-order features as determinants of facial appearance. *Perception, 17*, 43-63.
- Rhodes, G., Brake, S., & Atkinson, A. (1993). What's lost in inverted faces? *Cognition, 17*, 25-57.
- Richler, J. J., Mack, M. L., Gauthier, I., & Palmeri, T. J. (2009). Holistic processing of faces happens at a glance. *Vision Research, 49*(23), 2856-2861. doi: 10.1016/j.visres.2009.08.025.
- Richler, J. J., Mack, M. L., Palmeri, T. J., & Gauthier, I. (2011). Inverted faces are (eventually) processed holistically. *Vision Research, 51*, 333-342.
- Richler, J. J., Palmeri, T. J., & Gauthier, I. (2012). Meanings, mechanisms, and measures of holistic processing. *Frontiers in Psychology, 3*(553), 1-6.
- Righart, R. & de Gelder, B. (2008). Rapid influence of emotional scenes on encoding of facial expressions. An ERP study. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 3*, 270-278.
- Rinn, W. E. (1984). The neuropsychology of facial expression: a review of the neurological and psychological mechanisms for producing facial expressions. *Psychological Bulletin, 95*, 52-77.
- Robbins, R. A., & Coltheart, M. (2012). Left-right holistic integration of human bodies. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 65*, 1962-1974.
- Robbins, R. A., & McKone, E. (2007). No face-like processing for objects-of-expertise in three behavioral tasks. *Cognition, 103*(1), 34-79.
- Roesch, E. B., Reveret L., Grandjean D., & Sander D. (2006). *FACSGen: Generating synthetic, static and dynamic, FACS-based facial expressions of emotion*. Paper presented in Alpine Brain Imaging Meetin, Champéry, Switzerland.
- Rosenberg, E. (1997). The study of spontaneous facial expressions in psychology. In P. Ekman & E. Rosenberg (Eds.), *What the face reveals* (pp. 3-17). Oxford: Oxford University Press.

- Rosenthal, R. (2005). Conducting judgment studies: Some methodological issues. In J. A. Harrigan, R. Rosenthal, & K. R. Scherer (Eds.), *The handbook of methods in nonverbal behavior research* (pp. 199–234). New York: Oxford University Press.
- Rossion, B. (2009). Distinguishing the cause and consequence of face inversion: The perceptual field hypothesis. *Acta Psychologica*, *132*, 300–312.
- Rossion, B. (2013). The composite face illusion: A whole window into our understanding of holistic face perception. *Visual Cognition*, *21*(2), 139–253.
- Rossion, B., & Boremanse, A. (2008). Nonlinear relationship between holistic processing of individual faces and picture plane rotation: Evidence from the face composite illusion. *Journal of Vision*, *8*(4), 1–13.
- Rossion, B., & Gauthier, I. (2002). How does the brain process upright and inverted faces? *Behavioural and Cognitive Neuroscience Reviews*, *1*, 63–75.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, *39*, 1161–1178. doi:10.1037/h0077714.
- Russell, J. A. (1983). Pancultural aspects of the human conceptual organization of emotions. *Journal of Personality and Social Psychology*, *45*, 1281–1288. doi:10.1037/0022-3514.45.6.1281.
- Russell, J. A. (1994). Is there universal recognition of emotion from facial expression? A review of the cross-cultural studies. *Psychological Bulletin*, *115*, 102–141.
- Russell, J. A. (1997). Reading emotions from and into faces: resurrecting a dimensional-contextual. In J. A. Russell & J. M. Fernández-Dols, J. M. (Eds.), *The psychology of facial expression* (pp. 295–320). Cambridge: Cambridge University Press.
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, *110*, 145–172. doi:10.1037/0033-295X.110.1.145.
- Russell, J. A., Bachorowski, J. A., & Fernández-Dols, J. M. (2003). Facial and vocal expression of emotion. *Annual Review of Psychology*, *54*, 329–349.
- Russell, J. A., & Bullock, M. (1986). On the dimensions preschoolers use to interpret facial expressions of emotion. *Developmental Psychology*, *22*, 97–102.
- Russell, J. A., & Fernández-Dols, J. M. (Eds.) (1997). *The psychology of facial expression*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sacharin, V., Schlegel, K., & Scherer, K. 2012. *Geneva Emotion Wheel Rating Study* (Unpublished report) Geneva, Switzerland: University of Geneva, Swiss Center for Affective Sciences.

- Scherer, K. R. (1984). On the nature and function of emotion: A component process approach. In K. R. Scherer & P. Ekman (Eds.), *Approaches to emotion* (pp. 293-317). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Scherer, K. R. (1986). Vocal affect expression: A review and a model for future research. *Psychological Bulletin*, *99*, 143-165.
- Scherer, K. R. (1994). Toward a Concept of 'Modal Emotions'. In P. Ekman & R. J. Davidson (Eds.), *The Nature of Emotion: Fundamental Questions* (pp. 25-31). New York and Oxford: Oxford University Press.
- Scherer, K. R. (2001). Appraisal considered as a process of multilevel sequential checking. In K. R. Scherer, A. Schorr, & T. Johnstone (Eds.), *Appraisal processes in emotion: Theory, methods, research* (pp. 92-120). New York: Oxford University Press.
- Scherer, K. R. (2003). Vocal communication of emotion: A review of research paradigms. *Speech and Communication*, *40*(1), 227-256.
- Scherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they be measured? *Trends and developments: research in emotions*, *44*(4), 695-729.
- Scherer, K. R., & Ellgring H. (2007a). Are facial expressions of emotion produced by categorical affect programs or dynamically driven by appraisal? *Emotion*, *7*(1), 113-130.
- Scherer, K. R., & Ellgring H. (2007b). Multimodal expression of emotion: Affect programs or componential appraisal patterns? *Emotion*, *7*(1), 158-171.
- Scherer, K. R., & Wallbott, H. G. (1990). Ausdruck von Emotionen. In K. R. Scherer (Eds.), *Enzyklopädie der Psychologie. Band C/IV/3 Psychologie der Emotion* (pp. 345-422). Göttingen: Hogrefe.
- Schiano, D. J., Ehrlich, S. M., Rahardja, K. & Sheridan, K. (2000). Face to Interface: Facial Affect in (Hu)Man and Machine. *Proceedings of CHI2000*, 193-200. NY: ACM.
- Schindler, K., Van Gool, L., & de Gelder, B. (2008). Recognizing emotions expressed by body pose: a biologically inspired neural model. *Neural Networks: the Official Journal of the International Neural Network Society*, *21*, 1238-1246.
- Schwarz, K. A., Wieser, M. J., Gerdes, A. B. M., Mühlberger, A., & Pauli, P. (2012). Why are you looking like that? How the context influences evaluation and processing of human faces. *Social Cognitive Affective Neuroscience*, *8*, 438-445. doi: 10.1093/scan/nss013.

- Searcy, J. H., & Bartlett, J. C. (1996). Inversion and processing of component and spatial-relational information in faces. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22, 904-915.
- Shepard, R. & Metzler, J. (1971). Mental rotation of three dimensional objects. *Science*, 171, 701-703.
- Sherman, A., Sweeny, T., Grabowecky, M., & Suzuki, S. (2012). Laughter exaggerates happy and sad faces depending on visual context. *Psychonomic Bulletin & Review*, 19(2), 163-169.
- Silva, A. D., Oliveira, A. M., Viegas, R., Oliveira, M., Lourenço, V., Gonçalves, A. (2010). The cognitive algebra of Prototypical expressions of emotion in the face: one or many integration rules? In A. Bastianelli and G. Vidotto (Eds.), *Fechner Day 2010: Proceedings of the 26th Annual Meeting of the International Society for Psychophysics* (pp. 339-344). Padova, Italy: ISP.
- Silva, A. D., Oliveira, A. M., Viegas, R. G., Teixeira, N. S., Simões, F. J. (2011). What changes in face processing with face inversion and with short presentation durations? In Algom, D., Zakay, D., Chajut, E., Shaki, S., Mama, Y., and Shakuf, V. (eds.), *Fechner Day 2011: Proceedings of the 27th Annual Meeting of the International Society for Psychophysics* (pp. 397-400). Raanana, Israel: ISP
- Silva, A. D., Oliveira, A. M. (2013). Faces contextualized by faces: The similarity effect in face-context integration. In J. Wackermann, M. Wittmann, W. Skrandies (Eds.), *Fechner Day 2013: Proceedings of the 29th Annual Meeting of the International Society for Psychophysics* (p. 112). Freiburg, Germany: International Society for Psychophysics.
- Silva, A. D., Oliveira & De Sousa, C. (2014). The impact of smiling on observers' judgments of facial pain expressions: a functional study with synthetic faces. In De Sousa, C. & Oliveira, A. M. (Eds), *Proceedings of the 14th European Conference on Facial Expression: New Challenges for Research* (pp. 54-58) Coimbra: IPCDVS.
- Simon, D., Craig, K. D., Gosselin, F., Belin, P., & Rainville, P. (2007). Recognition and discrimination of prototypical dynamic expressions of pain and emotions. *Pain*, 135, 55-64.
- Sinke, C., Neufeld, J., Emrich, H. M., Dillo, W., Bleich, S., Zedler, M., et al. (2012). Inside a synesthete's head: a functional connectivity analysis with grapheme-color synesthetes. *Neuropsychologia*, 50, 3363-3369. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2012.09.015.



- Smith, C. A., & Scott, H. S. (1997). A componential approach to the meaning of facial expression. In J. A. Russel & J. M. Fernández-Dols (Eds.), *The psychology of facial expression* (pp. 229-254). Cambridge: Cambridge University Press.
- Smith, M. L., Cottrell, G. W., Gosselin, F., & Schyns, P. G. (2005). Transmitting and decoding facial expressions. *Psychological Science*, *16*, 184-189.
- Snodgrass, J. (1992). *Judgment of feeling state from facial behavior: A bottom-up approach*. Unpublished doctoral dissertation, University of British Columbia.
- Solomon, P. E., Prkachin, K. M., & Farewell, V. (1997). Enhancing sensitivity to facial expression of pain. *Pain*, *71*(3), 279-284.
- Solomon, R. C. (2008). The philosophy of emotions. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones, & L. F. Barrett (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 3-16). New York: The Guilford Press.
- Spencer-Smith, J., Wild, H., Innes-Ker, Å. H., Townsend, J., Duffy, C., Edwards, C., Ervin, K., Merrit, N., & Paik, J. W. (2001). Making faces: Creating three dimensional parameterized models of facial expression. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, *33*, 115-123.
- Stekelenburg, J. J., & de Gelder, B. (2004). The neural correlates of perceiving human bodies: an ERP study on the body-inversion effect. *NeuroReport*, *15*(5), 777-780.
- Stephan, B. C. M., & Caine, D. (2007). What is in a view? The role of featural information in the recognition of unfamiliar faces across viewpoint transformation. *Perception*, *36*, 189-198.
- Stevenage, S. V. (1995). Expertise and the caricature advantage. In T. Valentine (Ed.), *Cognitive and computational aspects of face recognition: Exploration in face space* (pp. 24-46). London: Routledge.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, *18*, 643-662.
- Susskind, J. M., Littlewort, G. C., Bartlett, M. S., Movellan, J. R., & Anderson, A. K. (2007). Human and computer recognition of facial expressions of emotion. *Neuropsychologia*, *45*(1), 152-162.
- Takahashi, S. (1971). Effect of inter-relatedness of informations on context effect in personality. *Japanese Psychological Research*, *13*(4), 167-175.
- Tanaka, J. W., & Farah, M. J. (1991). Second-order relational properties and the inversion effect: Testing a theory of face perception. *Perception & Psychophysics*, *50*, 367-372.

- Tanaka, J. W., & Farah, M. J. (1993). Parts and wholes in face recognition. *Quarterly Journal of Experiment Psychology*, *46A*, 225-245.
- Tanaka, J. W., & Farah, M. J. (2003). The holistic representation of faces. In G. Rhodes & M. A. Peterson (Eds.), *Analytic and Holistic Processes in Perception of Faces, Objects and Scenes* (pp. 53-74). New York: Oxford University Press.
- Tanaka, J. W., & Gordon, I. (2011). Features, configuration, and holistic face processing. In A. J. Calder, G. Rhodes, M. H. Johnson, & J. V. Haxby (Eds.), *The Oxford Handbook of Face Perception* (pp. 149-176). New York, NY: Oxford University Press.
- Tanaka, J. W., Kaiser, M. D., Butler, S. & Le Grand, R. (2012). Mixed emotions: The holistic and analytic perception of facial expressions. *Cognition & Emotion*, *26*(6), 961-977.
- Tanaka, J. W., & Sengco, J. A. (1997). Features and their configuration in face recognition. *Memory & Cognition*, *25*, 583-592.
- Taubert, J., & Alais, D. (2009). The composite illusion requires composite face stimuli to be biologically plausible. *Vision Research*, *49*(14), 1877-1885.
- Taubert, J., Apthorp, D., Aagten-Murphy, D., & Alais, D. (2011). The role of holistic processing in face perception: Evidence from the face inversion effect. *Vision Research*, *51*(11), 1273-1278.
- Teisseyre, N., Mullet, E., & Sorum, P. C. (2005). Under what conditions is euthanasia acceptable to lay people and health professionals? *Social Science and Medicine*, *60*, 357-368.
- Terzopoulos, D., & Waters, K. (1990). Physically-based facial modelling, analysis, and animation. *Journal of Visualization and Computer Animation*, *1*(2), 73-80.
- Thompson, P. (1980). Margaret Thatcher: a new illusion. *Perception*, *9*, 483-484. doi: 10.1068/p090483.
- Tomkins, S. S. (1962). *Affect, imagery, consciousness. Volume 1: The positive affects*. New York: Springer.
- Tomkins, S. S. (1984). Affect theory. In K. R. Scherer & P. Ekman (Eds.), *Approaches to emotion* (pp. 163-195). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Townsend, J. T. & Wenger, M. J. (2004). The serial-parallel dilemma: A case study in a linkage of theory and method. *Psychonomic Bulletin & Review*, *11*, 391-418.
- Tracy, J. L., & Matsumoto, D. (2008). The spontaneous expression of pride and shame: Evidence for biologically innate nonverbal displays. *Proceedings of the National Academy of Science*, *105*, 11655-11660.

- Tracy, J. L., & Robins, R. W. (2004a). Putting the self into self-conscious emotions: A theoretical model. *Psychological Inquiry*, *15*, 103-125.
- Tracy, J. L., & Robins, R. W. (2004b). Show your pride: Evidence for a discrete emotion expression. *Psychological Science*, *15*, 194-197.
- Tracy, J. L., & Robins, R. W. (2007a). Emerging insights into the nature and function of pride. *Current Directions in Psychological Science*, *16*, 147-150.
- Tracy, J. L., Robins, R. W., & Tangney, J. P. (2007). *The self-conscious emotions: Theory and research*. New York, NY: Guilford Press.
- Tracy, J. L., & Robins, R. W. (2008a). The nonverbal expression of pride: Evidence for cross-cultural recognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, *94*(3), 516-530.
- Tracy, J. L., & Robins, R. W. (2008b). The automaticity of emotion recognition. *Emotion*, *8*, 81-95.
- Tracy, J. L., Robins, R. W., & Schriber, R. A. (2009). Development of a FACS-verified set of basic and self-conscious emotion expressions. *Emotion*, *9*, 554-559.
- Trope, Y. (1986). Identification and inferential processes in dispositional attribution. *Psychological Review*, *93*, 239-257.
- Tversky, A., & Krantz, D. H. (1969). Similarity of schematic faces: A test of interdimensional additivity. *Perception and Psychophysics*, *5*, 124-128.
- Valentine, T. (1988). Upside-down faces: a review of the effect of inversion upon face recognition. *British Journal of Psychology*, *79*, 471-491.
- Van den Stock, J., & de Gelder, B. (2014). Face identity matching is influenced by emotions conveyed by face and body. *Frontiers in human neuroscience*, *8*(53), 1-8. doi: 10.3389/fnhum.2014.00053.
- Van den Stock, J., & de Gelder, B. (2012). Emotional information in body and background hampers recognition memory for faces. *Neurobiology of Learning Memory*, *97*, 321-325.
- Van den Stock, J., Righart, R., & de Gelder, B. (2007). Body expressions influence recognition of emotions in the face and voice. *Emotion*, *7*(3), 487-494.
- Vassallo, S., Cooper, S. L., & Douglas, J. M. (2009). Visual scanning in the recognition of facial affect: Is there an observer sex difference? *Journal of Vision*, *9*, 1-10.
- Vick, S. J., Waller, B., Parr, L., Pasqualini, M., & Bard, K. A. (2007). A cross species comparison of facial morphology and movement in humans and chimpanzees using FACS. *Journal of Nonverbal Behavior*, *31*, 1-20.

- Vidotto, G., Massidda, D., & Noventa, S. (2010). Averaging models: parameters estimation with the RAverage procedure. *Psicologica*, 31, 3, 461-475.
- Vidotto, G., Noventa, S., Massidda, D., Vicentini, M. (2010). *rAverage: Parameter estimation for the Averaging model of Information Integration Theory* [Computer program]. Retrieve from [www.r-project.org](http://www.r-project.org).
- Vidotto, G. & Vicentini, M. (2007). A general method for parameter estimation of averaging models. *Teorie & modelli*, 12, 1-2, 211-221.
- Villagrasa, S., & Susin, A. (2009). Face! 3D facial animation system based on faces. In O. Rodríguez, F. Serón, R. Joan-Arinyo, J. Madeiras, J. Rodríguez, & E. Coto (Eds.), *Proceedings of IV Ibero-American Symposium in Computer Graphics* (pp. 201-207). Barcelona: SIACG.
- Vinacke, W. E. (1949). The judgment of facial expressions by three national-racial groups in Hawaii, I: Caucasian faces. *Journal of Personality*, 17, 407-429.
- Vinette, C., Gosselin, F., & Schyns, P. G. (2004). Spatiotemporal dynamics of face recognition in a flash: It's in th eyes! *Cognitive Science*, 28, 289-301.
- Vuilleumier, P. & Pourtois, G. (2007). Distributed and interactive brain mechanisms during emotion face perception: evidence from functional neuroimaging. *Neuropsychologia*, 45, 174-194.
- Vuilleumier, P., & Righart, R. (2011). Attention and automaticity in processing facial expressions. In A. J. Calder, G. Rhodes, M. H. Johnson, & J.V. Haxby (Eds.), *The Oxford Handbook of Face Perception* (449-478). Oxford: Oxford University Press.
- Wagemans, J., Feldman, J., Gepshtein, S., Kimchi, R., Pomerantz, J. R., van der Helm, P., *et al.* (2012). A century of Gestalt psychology in visual perception: II. Conceptual and theoretical foundations. *Psychological Bulletin*, 138(6), 1218-1252.
- Wagner, H. L. (1997). Methods for the study of facial behavior. In J. A. Russell & J.M. Fernández-Dols (Eds.), *The Psychology of Facial Expression* (pp. 31-54), New York: Cambridge University Press.
- Wallbott, H. G., (1998). Bodily expression of emotion. *European Journal of Social Psychology*, 28, 879-896.
- Waller, B. M., Cray Jr., J. J., & Burrows, A. M. (2008). Selection for universal facial emotions. *Emotion*, 8(3), 435-439.
- Weiss, D. (1997-2007). FM-Functional Measurement. Version 2.1 [Computer software]. Los Angeles, USA.

- Whalen, P. J., Kagan, J., Cook, R. G., Davis, F. C., Kim, H., Polis., *et al.* (2004). Human amygdala responsivity to masked fearful eye whites. *Science*, *306*, 2061.
- Wherle, T., Kaiser, S., Schmidt, S., & Scherer, K. R. (2000). Studying the dynamics of emotional expression using synthesized facial muscle movements. *Journal of Personality and Social Psychology*, *78*, 105-119.
- Widen, S. C., Christy, A. M., Hewett, K., & Russell, J. A. (2011). Do proposed facial expressions of contempt, shame, embarrassment, and compassion communicate the predicted emotion? *Cognition & Emotion*, *25*, 898-906.
- Wierzbicka, A. (1986). Human emotions: Universal or culture-specific? *American Anthropologist*, *88*, 584-594.
- Willems, S., Vrancken, L., Germeys, F., and Verfaillie, K. (2014). Holistic processing of human body postures: evidence from the composite effect. *Frontiers in Psychology*, *5*, 1-9.
- Willis, M. L., Palermo, R., & Burke, D. (2011). Judging approachability on the face of it: the influence of face and body expressions on the perception of approachability. *Emotion*, *11*(3), 514-523.
- Winters, A. M. A. (2005). Perceptions of Body Posture and Emotion: A question of methodology. *The New School Psychology Bulletin*, *3*(2), 35-45.
- Wranik, T., & Scherer, K. (2010). Why do I get angry? A componential appraisal approach. In M. Potegal, G. Stemmler, & C. Spielberger (Eds), *International handbook of anger. Constituent and concomitant biological, psychological, and social processes* (pp.243-266). New York: Springer.
- Yin, R. K. (1969). Looking at upside-down faces. *Journal of Experimental Psychology*, *81*, 141-145.
- Yin, R. K. (1970). Face recognition by brain-injured patients: A dissociable ability? *Neuropsychologia*, *8*, 395-402.
- Young, A. W., Hellawell, D., & Hay, D. C. (1987). Configurational information in face perception. *Perception*, *16*, 747-759.
- Young, A. W., Newcombe, E., de Haan, E. H. E., Small, M., & Hay, D. C. (1993). Face perception after brain injury: Selective impairments affecting identity and expression. *Brain*, *116*, 941-959.
- Yuki, M., Maddux, W. W. & Masuda, T. (2007). Are the windows to the soul the same in the east and west? Cultural differences in using the eyes and mouth as cues to recognize emotions in Japan and the United States. *Journal of Experimental Social Psychology*, *43*, 303-311.

Zalinski, J. & Anderson, N. H. (1987). *AVERAGE Program & Manual*. San Diego: University of California.

Zalinski, J. & Anderson, N. H. (1991). Parameter estimation for averaging theory. In N. H. Anderson (Ed.), *Contributions to information integration theory. Volume I: Cognition* (pp. 353-394). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.



