



Universidade de Aveiro Departamento de Educação  
Ano 2012

**ANA CRISTINA  
VALENTE OLIVEIRA**

**A EXTERNALIZAÇÃO E O PROCESSAMENTO DE  
EXPRESSÕES FACIAIS DE EMOÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Psicologia Forense, realizada sob a orientação científica do Doutora Isabel Santos, Professora Auxiliar Convidada do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

Aos homens da minha vida, o meu avô Francisco e o meu pai. Que a minha memória sobre os seus exemplos nunca se dissipe.

À minha mãe, pela coragem com que enfrenta cada novo dia.

## **o júri**

presidente

**Professor Doutor Carlos Fernandes da Silva**  
professor catedrático da Universidade de Aveiro

**Professor Doutor José Augusto Simões Gonçalves Leitão**  
professor auxiliar da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra

**Professora Doutora Isabel Maria Barbas dos Santos**  
professora auxiliar convidada da Universidade de Aveiro

## **agradecimentos**

Aos meus pais, por me terem dado asas para ir tão longe quanto eu quis, apoiando-me incondicionalmente e vibrando a cada conquista minha.

À minha irmã, por me ter mostrado o caminho a seguir.

Ao Filipe, pelo amor, paciência e boa disposição com que me brinda todos os dias.

À Professora Isabel Santos, pela orientação atenta e constante.

À Ana Pereira, Mariana Carrito, Beatriz Oliveira e Paulo Rodrigues, pela aprendizagem e apoio que me proporcionaram ao longo deste trabalho.

À Patrícia Marinho e Isabel Pinheiro, por me terem acompanhado durante todo o meu percurso académico e pela amizade que nos une.

A todos os participantes neste estudo, por permitirem que esta investigação se realizasse.

## palavras-chave

Externalização, comportamentos antissociais, consumo de substâncias, expressões faciais, emoção, potenciais evocados

## resumo

A externalização consiste num espectro de personalidade que conjuga comportamentos antissociais, traços de personalidade associados ao comportamento desinibido e agressivo e o consumo de substâncias lícitas e ilícitas. A etiologia desta perturbação ainda não é consensual. Para além de outros problemas, esta população apresenta dificuldades na regulação emocional nomeadamente através da interpretação e demonstração de emoções. Como tal, esta investigação teve como principal objetivo investigar se existem diferenças ao nível do processamento de expressões faciais de emoção entre indivíduos com diferentes níveis de externalização através de medidas comportamentais (tempos de reação e percentagem de acertos) e eletroencefalográficas (análise de potenciais evocados). Relativamente às últimas, estudou-se os componentes de onda P100 e N170 bem como 11 janelas temporais de 50 ms cada entre os 230 ms e os 780 ms após o estímulo. Neste estudo participaram 54 estudantes da Universidade de Aveiro que constituíram os grupos de elevado, médio e baixo nível de externalização com base na pontuação obtida no Inventário de Externalização. Os participantes realizaram uma tarefa experimental de categorização emocional que tinha como objetivo avaliar a capacidade de discriminar entre expressões faciais emocionais e neutras, tendo sido incluídas as emoções básicas alegria, medo, raiva, tristeza, nojo e surpresa. Os resultados comportamentais parecem apontar para dificuldades no reconhecimento de expressões faciais de tristeza comparativamente com as restantes emoções e expressões faciais neutras. Relativamente aos resultados obtidos para a P100 e N170, estes apontam para a existência de diferenças ao nível do processamento emocional a curtas latências. A longas latências também se verificaram diferenças entre os grupos experimentais para as emoções de medo e raiva. Para a emoção medo verificaram-se diferenças entre o processamento de caras neutras e com conteúdo emocional. Transversalmente, observou-se que o hemisfério que registou maiores amplitudes foi o hemisfério direito. Havendo ainda uma lacuna na literatura relativamente ao estudo da externalização e suas consequências ao nível do processamento facial de emoções, é importante a realização de outras investigações que explorem estes aspetos. Nomeadamente seria de interesse explorar de que forma ocorre o processamento facial de emoções em estímulos faciais cuja intensidade emocional é variável. No entanto, o presente estudo contribui já para uma melhor compreensão dos aspetos comportamentais e correlatos psicofisiológicos associados ao processamento de expressões emocionais em indivíduos com elevada externalização.

**keywords**

Externalization, antisocial behavior, substance abuse, facial expressions, emotion, event-related potentials

**abstract**

The externalization consists in a spectrum of personality that encompasses anti-social behaviors, personality traits associated with disinhibited and aggressive behavior and the abuse of licit and illicit substances. The etiology of this disorder is still not consensual. In addition to other problems, this population shows difficulties in emotional regulation, namely through the interpretation and demonstration of emotions. Therefore, this research aimed to investigate whether there are differences in the processing of facial expressions of emotion between individuals with different levels of externalization, using behavioral measures (reaction times and percentage of correct responses) and electroencephalographic measures (analysis of event-related potentials). Regarding the latter, the waves P100 and N170 were studied, as well as 11 temporal windows of 50ms each, between 230ms and 780ms after stimulus onset. Participants were 54 students from the University of Aveiro, divided in groups of high, medium and low externalization, based on their score on the Externalizing Inventory. Participants performed an emotional categorization task that aimed to assess their ability to discriminate between faces displaying emotional expressions and neutral faces. The study included the basic emotions happiness, fear, anger, sadness, disgust and surprise. Behavioral results seem to point to difficulties in recognizing facial expressions of sadness compared with other emotions and neutral facial expressions. Regarding the results obtained for the P100 and N170, these point to the existence of differences in emotional processing at short latencies. At long latencies, some differences between the experimental groups to the emotions of fear and anger were also observed. For the emotion 'fear', there were differences between the processing of emotional faces and faces with neutral expression. Overall, it was observed that the right hemisphere showed larger amplitudes than the left. Given the reduced number of studies in the literature concerning the study of externalization and its effects on the processing of facial emotions, it will be important to conduct further research to explore these aspects. In particular it would be interesting to explore how facial processing of emotions occurs in facial stimuli whose emotional intensity is variable. However, the present study already contributes to a better understanding of the behavioral and psychophysiological aspects associated with the processing of emotional expressions in individuals with high externalization.



## Índice

<b>Introdução</b> .....	1
<b>Metodologia</b> .....	7
<b>Participantes</b> .....	7
<b>Instrumentos e materiais</b> .....	8
<b>Procedimento</b> .....	9
<b>Análise de dados de EEG</b> .....	10
<b>Análise estatística</b> .....	11
<b>Resultados</b> .....	11
<b>Dados comportamentais</b> .....	11
<u>Percentagem de acerto</u> .....	11
<u>Tempos de reação</u> .....	12
<b>Dados eletroencefalográficos</b> .....	13
<u>Análise do componente de onda N170</u> .....	15
<u>Análise do componente de onda P100</u> .....	15
<u>Análise dos ERPs de longa latência</u> .....	16
<b>Discussão</b> .....	21
<b>Conclusão</b> .....	24
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	25
<b>Anexos</b> .....	31
<b>Anexo I</b> .....	32
<b>Anexo II</b> .....	40



## Lista de Figuras

Figura 1 – Esquema da apresentação dos estímulos.....	9
Figura 2 – Percentagem de acerto por emoção para as expressões faciais de conteúdo emocional, excluindo as neutras. ....	12
Figura 3 – Tempos de reação por emoção.....	12
Figura 4 – Tempos de reação por emoção para faces de conteúdo emocional e faces neutras. ....	13
Figura 5 – Ondas médias de potenciais evocados nos elétrodos analisados para a média de todas as expressões faciais de emoção vs. neutras, para os três grupos experimentais. ....	14
Figura 6 – Amplitude média para faces de conteúdo emocional e faces neutras, no hemisfério direito (HD) e no hemisfério esquerdo (HE) para o grupo com elevado nível de externalização, para a emoção alegria.....	15
Figura 7 – Latência média para faces de conteúdo emocional e faces neutras para os três grupos experimentais, para a emoção raiva. ....	16
Figura 8 – Latência média no hemisfério direito e esquerdo para os três grupos experimentais, para a emoção alegria.....	16
Figura 9 – Amplitude média para os intervalos compreendidos entre os 280 ms e os 430 ms para os três grupos experimentais.....	18
Figura 10 – Amplitude média para intervalos entre os 280 ms e os 330 ms e entre os 380 ms e os 430 ms para os três grupos experimentais, para a emoção raiva.....	19
Figura 11 – Amplitude média para intervalos entre os 480 ms e os 580 ms e entre os 730 ms e os 780 ms para os três grupos experimentais no hemisfério direito e no hemisfério esquerdo, para a emoção surpresa. ....	19
Figura 12 – Amplitudes médias para faces de conteúdo emocional e faces neutras, no hemisfério esquerdo e no hemisfério direito para os três grupos experimentais.....	20
Figura 13 - Amplitude média para intervalos entre os 430 ms e os 480 ms e entre os 530 ms e os 580 ms para os três grupos experimentais no hemisfério direito e no hemisfério esquerdo, para a emoção nojo. ....	20

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Efeitos principais e interações significativas envolvendo a variável grupo nas janelas de longas latências, para cada uma das seis emoções básicas (as células marcadas com “X” indicam um efeito significativo). .....	17
Tabela 2 - Efeitos principais e interações significativas ou marginalmente significativas envolvendo a variável grupo nas janelas de longas latências, para cada uma das seis emoções básicas (as células marcadas com “X” indicam um efeito significativo e as célula marcadas com “x” indicam um efeito marginalmente significativo). .....	40

## Introdução

Os comportamentos desajustados, tais como respostas agressivas ou violentas em situações sociais ambíguas, são frequentemente denominados comportamentos antissociais. Estes coocorrem muitas vezes com consumo de substâncias lícitas, como o tabaco e álcool, ou ilícitas, como drogas, e com traços de personalidade associados ao comportamento desinibido e agressivo. A referida inter-relação é classificada como um espectro e foi denominada externalização (Krueger, 1999; Krueger, Markon, Patrick, & Iacono, 2005; Krueger, Martins, Patrick, Benning, & Kramer, 2007). Estas interdependências assentam em dificuldades de autocontrolo por parte dos sujeitos externalizantes, estando este conceito inversamente correlacionado com a capacidade de controlar impulsos, ou seja, quanto mais severo é o grau no espectro da externalização, mais vincado é o comportamento desinibido do sujeito (Krueger, McGue, & Iacono, 2001). Como tal, indivíduos externalizantes têm propensão para agir de forma impulsiva, envolvendo-se em atividades de risco: consumo de substâncias lícitas ou ilícitas, ou práticas qualificadas como crime (Krueger, 2002). Estes comportamentos antissociais sobrepõem-se aos incluídos no estilo de vida socialmente desviante associado ao conceito de psicopatia. Como tal, a referida dificuldade no autocontrolo poderá ser por si só um preditor para comportamentos violentos que, por vezes, podem ser qualificados como crime, tais como ofensas à integridade física (Patrick, Hicks, Krueger, & Lang, 2005).

Foi Achenbach quem definiu primeiramente o conceito de externalização como um espectro comportamental amplo quando tentava conceptualizar as perturbações mentais na infância através dos resultados obtidos nas provas do modelo multiaxial por si criado – ASEBA (Gonçalves & Simões, 2000). A dimensão externalização dizia respeito a todos os síndromes que tinham como origem a relação desajustada com os outros, sendo que esta relação abarcava comportamentos agressivos e delinquentes assumidos por crianças de diferentes idades e culturas (Achenbach & Rescorla, 2001; Crijnen, Ivanova et al., 2007 cited in Tackett, 2010).

É então de interesse refletir acerca do carácter longitudinal da dimensão da externalização uma vez que inicialmente o conceito aparece associado às perturbações comportamentais na infância. Segundo a investigação de Hofstra, Van Der Ende, e Verhulst (2001), sujeitos com problemas emocionais e comportamentais na infância são mais propícios a preencher critérios para psicopatologias na adolescência. Especificamente, crianças do sexo masculino que evidenciam comportamentos disruptivos são mais vulneráveis a manifestar o mesmo tipo de conduta bem como condutas relacionadas com a delinquência na adolescência. Relativamente ao sexo feminino, crianças com comportamentos agressivos como o envolvimento em lutas e ações de destruição de propriedade própria e alheia tendem a abusar/depender de substâncias ilícitas e álcool. Da mesma

forma, um estudo longitudinal de vinte e quatro anos concluiu que cerca de 25% das crianças que assumem comportamentos agressivos e delinquentes têm o mesmo registo comportamental na idade adulta. No entanto, é importante salvaguardar que problemas comportamentais na infância podem não indicar, por si só, psicopatologia na idade adulta uma vez que o mesmo estudo revela que 14% dos indivíduos com psicopatologia na idade adulta eram mentalmente saudáveis na infância (Reef, Diamantopoulou, van Meurs, Verhulst, & van der Ende, 2009). Contudo, considerando os valores percentuais referidos é possível afirmar que os problemas comportamentais associados à dimensão da externalização que surgem infância tendem a perdurar ao longo da adolescência e idade adulta.

Porém, a etiologia associada a esta dimensão ainda não é consensual. Krueger et al. (2002) defendem a existência de uma base genética que predispõe os indivíduos para a externalização. O seu estudo estima que a componente hereditária explica cerca de 81% da variância nesta dimensão. Também Bornovaloca, Hicks, Iacono, e McGue (2010) e Hicks, Krueger, Iacono, McGue, e Patrick (2004) sugerem que os progenitores transmitem geneticamente à próxima geração vulnerabilidade para um espectro de perturbações. Contudo, de forma paralela, estas investigações também demonstraram transmissão horizontal, ou seja, entre irmãos, de fatores de risco específicos para diferentes perturbações como a dependência de álcool e drogas e perturbação da conduta. Assim, as gerações mais jovens herdaram dos progenitores vulnerabilidade para desenvolver um espectro de perturbações associadas à dimensão da externalização e, ao mesmo tempo, são expostos a fatores de risco específicos por irmãos mais velhos para o mesmo espectro de perturbações. Hicks et al. (2004) apontam ainda que não ocorrem diferenças comportamentais significativas entre gémeos monozigóticos e heterozigóticos, o que permite concluir que os fatores ambientais – influência de irmãos mais velhos – exercem maior pressão do que a genética transmitida de forma vertical. Igualmente Brook, Brook, Rubenstone, Zhang, e Saar (2011) defendem que os comportamentos externalizantes estão relacionados com fatores ambientais, nomeadamente a inserção em grupos de pares delinquentes e com a herança de crescer numa vizinhança associada ao crime. Também as relações conflituosas entre os progenitores e filhos, bem como a rutura familiar e um controlo parental deficitário constituem fatores ambientais que poderão estar na origem dos referidos comportamentos (Burt, Krueger, McGue, & Iacono, 2003; Kendler, Prescott, Myers, & Neale, 2003). Do mesmo modo, as estratégias usadas pelas progenitoras no controlo da raiva dos seus filhos está associada à regulação emocional destes. Ou seja, se o controlo da raiva em crianças pequenas for mal conduzido, há maior propensão para que estas crianças sejam adolescentes com dificuldades de regulação emocional. Estes jovens revelam maior propensão para assumir comportamentos externalizantes assim como para influenciar os seus irmãos mais novos para condutas comportamentais desajustadas (Shortt, Stoolmiller, Smith-Shine, Eddy, & Sheeber, 2010).

Já Krueger (2002) defende a associação entre as duas etiologias considerando que a externalização tem uma forte componente genética mas que os efeitos não partilhados do ambiente, isto é, a vivência de situações específicas não transversais a toda a população, poderão modelar a forma como a genética se manifesta.

Independentemente da etiologia adjacente, as dificuldades de autocontrolo parecem estar na base da manifestação de comportamentos antissociais. A capacidade de autocontrolo inclui-se nas denominadas funções executivas que interrelacionam vários processos cognitivos como a memória de trabalho, o planeamento e automonitorização do comportamento, assim como a capacidade inibitória de comportamentos desajustados (Lezak, 1995; Malloy et al., 1998; Spreen & Strauss, 1998 cited in Salthouse, Atkinson, & Berish, 2003). Como tal, as funções executivas representam um papel determinante no relacionamento do indivíduo com o ambiente permitindo-lhe a flexibilidade necessária na resposta às diferentes situações sociais que vivencia. As dificuldades de autocontrolo, associadas às de automonitorização do comportamento, podem justificar a manutenção dos comportamentos mal adaptativos uma vez que estas limitações podem culminar na incapacidade de aprendizagem com base no erro (Hall, Bernat, & Patrick, 2007). Ou seja, um sujeito com propensão para agir impulsivamente, que igualmente tenha a capacidade de automonitorização do seu comportamento comprometida, pode apresentar dificuldades na tomada de consciência do erro, o que poderá explicar a sua conduta repetidamente mal adaptativa. Estudos eletroencefalográficos associam esta característica ao componente de onda ERN – *error related negativity* (Simons, 2010). Nas investigações de Hall et al. (2007) e de Stieben et al. (2007) os indivíduos externalizantes apresentam uma amplitude diminuída da ERN, o que é interpretado como dificuldade em monitorizar os erros comportamentais cometidos. Como tal, estes sujeitos não parecem ser capazes de ajustar o seu comportamento às diferentes situações sociais. Estudos apontam para que o comprometimento desta função executiva tenha uma justificação genética (Young et al., 2009; Young, Stallings, Corley, Krauter, & Hewitt, 2000). Podemos então pressupor que os sujeitos externalizantes assumem comportamentos socialmente desviantes devido à impulsividade que lhes é característica e que mantêm essas condutas devido à reduzida capacidade de autocrítica que apresentam sobre o seu comportamento.

Estes sujeitos com propensão para agir violentamente apresentam também dificuldades na regulação emocional, demonstrando de forma mais frequente e intensa emoções negativas, nomeadamente a raiva (Baving, Laucht, & Schmidt, 2003). Através de uma amostra de reclusos com traços de psicopatía e impulsividade, Heinzen, Koehler, Smeets, Hoffer, e Huchzermeier (2011) demonstraram que sujeitos com estas características revelam tendência para manifestar emoções negativas intensas, problemas de conduta graves e regulação emocional mal adaptativa. Davidson, Putnam, e Larson (2000) e Lewis, Granic, e Lamm (2006) justificam estes factos

pressupondo que a activação de algumas estruturas neurais envolvidas neste processo, como o córtex orbito-frontal e o córtex cingulado anterior, seja atenuada nestes indivíduos, conduzindo ao não controlo e inibição de respostas emocionais negativas intensas. Como tal, o processo de regulação emocional pode estar fortemente relacionado com os comportamentos externalizantes uma vez que, ao existir comprometimento deste processo, o sujeito revela dificuldades em responder adaptativamente ao meio através da adequação da intensidade das suas respostas emocionais.

O estudo de Hoaken, Allaby, e Earle (2007) concluiu com uma amostra de reclusos que o desempenho em tarefas que envolvam funções executivas está significativa e positivamente correlacionado com a performance em tarefas de reconhecimento emocional em faces. Este facto sugere que as dificuldades de autocontrolo e de regulação emocional manifestadas pelos sujeitos externalizantes estão relacionadas entre si e que se podem traduzir em dificuldades no processamento emocional das expressões faciais. Encontra-se também documentado que o grau de psicopatia está inversamente correlacionado com a capacidade de reconhecimento destas expressões. Assim, sujeitos com graus de psicopatia mais elevados apenas são capazes de discriminar expressões faciais mais intensas (Blair, Colledge, Murray, & Mitchell, 2001; Hastings, Tangney, & Stuewig, 2008). A investigação de Munro et al. (2007) também aponta neste sentido, concluindo que reclusos com diferentes graus de psicopatia têm um desempenho inferior numa tarefa de categorização de diferentes expressões faciais emocionais, apresentando uma taxa de erro superior e uma amplitude da onda ERN reduzida numa tarefa que envolve discriminação de expressões faciais. Estes dados permitem concluir que, para além das dificuldades na discriminação efetiva de expressões faciais, estes sujeitos parecem não ter perceção desta dificuldade. No entanto, importa salientar que sujeitos com níveis de psicopatia mais elevados parecem apenas ter dificuldades em identificar expressões faciais de medo, necessitando mais tempo para reconhecer esta emoção e que a expressão facial denote uma maior intensidade emocional. Ainda assim revelam uma taxa de erro superior no reconhecimento específico desta emoção (Blair et al., 2004).

As expressões faciais são uma peça fundamental na comunicação interpessoal não verbal, traduzindo a resposta emocional dos sujeitos, mesmo que de diferentes culturas, nas interações sociais do dia-a-dia. Isto é, as expressões faciais permitem que os indivíduos compreendam, de uma forma universal, as emoções que diferentes pessoas sentem mesmo que estas não se expressem verbalmente (Adolphs, 2002). As emoções permitem assim regular o comportamento tendo como base a interpretação da reação emocional do outro (Adolphs, 2003). A incapacidade para interpretar corretamente expressões faciais está associada a diferentes psicopatologias e problemas comportamentais (Dodge, Laird, Lochman, & Zelli, 2002). Por exemplo, Blair (2003) concluiu que sujeitos com características psicopáticas apresentam uma resposta diminuída às expressões faciais

de medo e de tristeza manifestadas por outros sujeitos. Acrescentou ainda que esta dificuldade na interpretação de expressões faciais pode estar na origem de atitudes e comportamentos agressivos perante outros sujeitos. Da mesma forma, Fein, Key, e Szymanski (2010) demonstrou que alcoólicos em abstinência há pelo menos seis meses evidenciam um processamento emocional mais lento observável quer através dos tempos de reação quer pela análise dos potenciais evocados (ERPs – *event-related potentials*) de curta latência. Por sua vez, os alcoólicos abstinentes há menos tempo evidenciam erros no reconhecimento de expressões emocionais bem como tendem a reconhecer um grau de intensidade emocional exagerado. Não existem, tanto quanto sabemos, estudos da mesma natureza em indivíduos com elevada externalização. No entanto, atendendo à semelhança de algumas características entre as patologias mencionadas e os sujeitos externalizantes, tem interesse estudar aprofundadamente os processos associados à perceção de expressões faciais de emoção nestes indivíduos.

Muitas investigações levadas a cabo na área do processamento emocional de faces têm utilizado medidas psicofisiológicas, nomeadamente o registo eletroencefalográfico para análise de potenciais evocados. O componente de onda eletroencefalográfico mais comumente associado ao processamento de estímulos faciais é caracterizado por uma deflexão negativa após aproximadamente 170 ms da apresentação do estímulo pelo que é denominado N170. Esta deflexão é significativamente mais visível na região occipitotemporal do hemisfério direito (Bentin, Allison, Puce, Perez, & McCarthy, 1996). À luz do modelo de Bruce e Young (1986), pensa-se que este componente de onda reflete principalmente a codificação estrutural da face, permitindo ao sujeito a integração das diferentes estruturas faciais de forma a perceber a face como um todo (Eimer, 1998). No entanto, os resultados de diferentes investigações põem em causa esta perspetiva ao demonstrar que a N170 não é apenas sensível ao processamento das características estruturais das faces mas também ao processamento das emoções expressadas. Assim, Blau, Maurer, Tottenham, e McCandliss (2007) e Leppänen, Moulson, Vogel-Farley, e Nelson (2007) comprovaram que as expressões faciais de medo levam a uma maior amplitude deste componente de onda do que expressões faciais neutras, o que indicia processamento emocional a curtas latências. Do mesmo modo, o estudo de Eimer e Holmes (2002) evidencia um efeito de expressão emocional por volta dos 200ms, o que coloca a hipótese de o processamento emocional em faces não ser necessariamente subsequente ao seu processamento estrutural.

Recentes investigações apontam ainda para que a atividade cerebral mais precocemente relacionada com o processamento emocional de expressões faciais surja entre os 80 ms e os 110 ms pós-estímulo em localizações posteriores (Pizzagalli et al. 1999; Halgren et al. 2000 cited in Blair, 2003). O componente de onda eletroencefalográfico observado nesta janela de tempo é caracterizado por uma deflexão positiva cerca dos 100 ms pós-estímulo na região occipital, sendo

denominado P100. Quando perante estímulos faciais, à semelhança da N170, esta deflexão é melhor observada no hemisfério direito (Herrmann, Ehlis, Ellgring, & Fallgatter, 2005). Também segundo o modelo de Bruce e Young (1986), esta latência também estaria associada ao processamento estrutural da face, tal como corrobora o estudo de Herrmann et al. (2005) que comprovou que a amplitude do P100 é superior se o estímulo apresentado ao sujeito for uma face em comparação com outros estímulos. Esta fase do processamento seria anterior ao processamento das expressões faciais. Por outro lado, Eimer e Holmes (2007) também detetaram diferenças significativas entre o processamento de expressões faciais de medo e neutras cerca de 120 ms após a apresentação dos estímulos, nas regiões frontro-centrais. Para além disso, Turetsky et al. (2007) também demonstraram um efeito emocional neste estágio inicial do processamento facial, com uma população clínica. Uma hipótese explicativa avançada para esta aparente incoerência propõe uma sobreposição temporal entre a codificação estrutural da face e o processamento emocional da mesma (Pizzagalli et al., 2002).

O modelo anteriormente referido prevê ainda que, a longas latências, se verifique o processamento emocional da face apresentada de um modo detalhado. Vários estudos são coerentes com esta suposição ao encontrar um efeito principal de emoção significativo. Por exemplo, a investigação de Krolak-Salmon, Fischer, Vighetto, e Mauguier (2001) verificou um efeito discriminatório entre emoções no intervalo entre os 550 ms e os 750 ms de forma simétrica na região occipito-temporal com tendência a lateralizar no hemisfério direito no final do intervalo. Por sua vez, o estudo de Eimer e Holmes (2002) verificou um efeito principal de emoção na região frontocentral no intervalo entre os 250 ms e os 1000 ms sem diferenças na lateralização da ativação cerebral. Também Batty e Taylor (2003) encontraram este efeito em regiões frontocentrais para o intervalo entre os 360 ms e os 390 ms, sendo que nos 30 ms antes e após o referido intervalo também se constatou a mesma tendência. Neste estudo, a amplitude média verificada neste intervalo foi superior para expressões faciais neutras comparativamente com expressões faciais de raiva. Também as expressões faciais de nojo e tristeza demonstraram tendência a revelar menor amplitude do que as expressões neutras.

Conforme já foi referido, o hemisfério direito é considerado por excelência o hemisfério relacionado com o processamento emocional em faces (Ley e Bryden, 1979; Ross, 1985; Silberman e Weingartner, 1986; Blonder et al., 1991; Van Strien e Morpurgo, 1992; Darby, 1993 citado em Adolphs, Damasio, Tranel, & Damasio, 1996). A questão da lateralização foi estudada por de Haan, Nelson, Gunnar, e Tout (1998) através de ERPs tendo provado que as emoções são preferencialmente processadas pelo hemisfério direito já em crianças com cinco anos. Também o estudo de DeKosky, Heilman, Bowers, e Valenstien (1980) com participantes com lesões no hemisfério direito, verificou que estes sujeitos apresentam comprometimento da percepção,



reconhecimento e nomeação de expressões faciais emocionais. Neste sentido, importa perceber de que modo a lateralização do processamento emocional em faces ocorre em sujeitos com diferentes níveis de externalização.

Segundo a literatura, outra hipótese explicativa do processamento emocional em faces parece indicar que este processamento não ocorre em duas fases distintas mas sim em três fases sem limites temporais bem definidos (Batty & Taylor, 2003; Luo, Feng, He, Wang, & Luo, 2010; Sprengelmeyer & Jentzsch, 2006; Utama, Takemoto, Nakamura, & Koike, 2009; Vuilleumier & Pourtois, 2007). A curtas latências, a partir de 100 ms após o estímulo, ocorre uma deteção inicial rápida do conteúdo emocionalmente relevante da face. No entanto, o processamento emocional nesta fase é considerado inconsciente por não ser processada ainda informação específica sobre o conteúdo emocional específico da face (discriminação entre emoções). Ainda a curtas latências, cerca de 170 ms após o estímulo, o processamento estrutural da face poderá ocorrer em simultâneo com o processamento de aspetos emocionais básicos. Posteriormente, já em longas latências, o processamento emocional assume um carácter mais pormenorizado e exaustivo. Durante esta fase é possível observar uma positividade global dispersa, pensa-se que primeiramente é feita a discriminação entre expressões faciais emocionais e neutras e, de seguida, é processada a discriminação específica do conteúdo emocional traduzido na distinção entre as diferentes emoções manifestadas (Batty & Taylor, 2003; Eimer & Holmes, 2002; Krolak-Salmon et al., 2001).

O presente estudo tem como principal objetivo estudar as diferenças no processamento emocional em faces numa amostra não clínica com diferentes níveis de externalização. Assim, com recurso a medidas comportamentais e psicofisiológicas, pretende-se verificar se pessoas com níveis mais elevados de externalização evidenciam dificuldades e/ou características específicas no processamento de expressões faciais de emoções, que os distingam de pessoas com níveis médios ou baixos de externalização, em populações não clínicas. Através do estudo de determinados componentes de onda, tanto de curta como de longa latência, que a literatura tem indicado como relacionados com o processamento emocional, objetiva-se observar diferenças no processamento emocional de faces entre os diferentes graus da dimensão da externalização. Esta previsão é justificada pelas dificuldades no processamento emocional características dos sujeitos externalizantes.

## **Metodologia**

### **Participantes**

A amostra deste estudo é constituída por 54 estudantes da Universidade de Aveiro que foram selecionados de uma amostra inicial de 426 participantes, de 6 cursos diferentes, com base

na sua pontuação na versão reduzida do Inventário de Externalização (IE). Assim, constituíram-se 3 grupos experimentais, cada um deles com 18 participantes, consoante a sua pontuação no IE: alto, médio e baixo. A amostra global é constituída por 35 participantes do sexo feminino e 19 do sexo masculino e a faixa etária varia entre 19 e 48 anos (média= 22.46, desvio padrão =4.17). Os grupos com baixo e médio nível de externalização são constituídos por igual número de participantes do sexo feminino e masculino. Por sua vez, o grupo com alto nível de externalização é constituído por 17 participantes do sexo feminino e 1 do sexo masculino. No que diz respeito à média de idades, os três grupos apresentam valores semelhantes: 22.06 anos para o grupo com elevado nível de externalização, 22.5 anos para o grupo com médio nível de externalização, e 22.83 anos para o grupo com baixo nível de externalização. Não foram incluídos na amostra participantes com historial de doença neurológica ou psiquiátrica.

### **Instrumentos e materiais**

De modo a avaliar a dimensão Externalização, os participantes preencheram a versão reduzida do Inventário da Externalização (IE), traduzido e adaptado linguisticamente para Português de Portugal (Vagos, Costa, Pereira, Silva, & Santos, 2010). Este questionário é constituído por 131 itens de auto-resposta distribuídos por 23 escalas não coincidentes: 1) agressividade relacional, 2) física, 3) e destrutiva, 4) empatia, 5) externalização da culpa, 6) alienação, 7) problemas com álcool, 8) abuso de álcool, 9) problemas com marijuana, 10) abuso de marijuana, 11) problemas com drogas, 12) abuso de drogas, 13) impulsividade problemática, 14) controlo e planeamento, 15) urgência e impaciência, 16) roubo, 17) fraude, 18) honestidade, 19) irresponsabilidade, 20) fiabilidade, 21) rebeldia, 22) busca de excitação, e 23) propensão ao tédio. Este instrumento tem como objetivo avaliar a covariância entre consumo de substâncias, o comportamento antissocial e traços de personalidade relacionados com a impulsividade e a agressividade. As respostas são dadas através de uma escala tipo *likert* de quatro pontos, variando desde V = Verdadeiro, v = Em grande parte verdadeiro, f = Em grande parte falso, a F = Falso. A versão original do Inventário de Externalização é da autoria de Krueger et al. (2007).

Os estímulos faciais foram selecionados da base de Ekman e Friesen (1976) de expressões emocionais. Selecionaram-se faces de 5 homens e 5 mulheres, exibindo expressões de medo, raiva, nojo, alegria, surpresa, tristeza e neutras, num total de 70 estímulos faciais.

Para registar o eletroencefalograma foi utilizada uma touca *Easy-cap* com 28 elétrodos Ag/AgCl *sintered*, bem como um amplificador *SynAmps2* da *Neuroscan*. O sinal foi registado e analisado com recurso ao *software* Scan 4.3 (Neuroscan, 2003). Para apresentação dos estímulos visuais foi utilizado o programa E-Prime (Schneider, Eschman, & Zuccolotto, 2002).

## Procedimento

Numa primeira fase, como parte de um estudo de maiores dimensões, os participantes preencheram um conjunto de questionários, entre os quais o Inventário de Externalização. Os questionários foram preenchidos em contexto de sala de aula, em tempo cedido pelos docentes das respetivas unidades curriculares. Os participantes eram informados de que o estudo envolvia uma segunda fase, em que alguns deles seriam convidados a participar num estudo laboratorial. A seleção dos participantes para os diferentes grupos foi feita com base na distribuição por percentis das pontuações da amostra global no Inventário de Externalização. Assim, o grupo alto foi composto por 18 indivíduos que pontuaram acima do percentil 90 (pontuações acima de 128), o grupo baixo foi composto por 18 indivíduos que pontuaram abaixo do percentil 10 (pontuações abaixo de 56), e o grupo médio foi composto por indivíduos que pontuaram entre os percentis 50 e 60 (pontuações entre 85 e 90).

Na fase do estudo laboratorial, que decorreu no Laboratório de Psicologia Experimental e Aplicada (*PsyLab*) da Universidade de Aveiro, os participantes assinaram o consentimento informado e realizaram um conjunto de tarefas, entre as quais uma tarefa de categorização emocional, que tinha como objetivo avaliar a capacidade de discriminar expressões faciais emocionais de neutras.

Durante a prova, os participantes encontravam-se sentados numa cadeira confortável, a uma distância de 80 cm do ecrã do computador, numa cabine isolada de som e luz exteriores. Os estímulos eram apresentados durante 300ms sendo precedidos por uma cruz de fixação preta num fundo cinzento durante 500ms (Figura 1). O intervalo entre os ensaios foi de 1000ms. A experiência era composta por 6 blocos distintos, cada um correspondendo a uma das emoções básicas: medo, raiva, surpresa, tristeza, nojo e alegria. Em cada bloco, faces dos 10 atores previamente selecionados eram apresentadas exibindo a respetiva emoção e também uma expressão neutra, num total de 20 estímulos, que eram repetidos 6 vezes, num total de 120 ensaios por bloco. Os blocos foram apresentados por ordem aleatória, ou seja, a ordem pela qual os participantes realizavam a tarefa para as diferentes emoções foi aleatória, assim como a ordem de apresentação dos estímulos dentro de cada bloco.

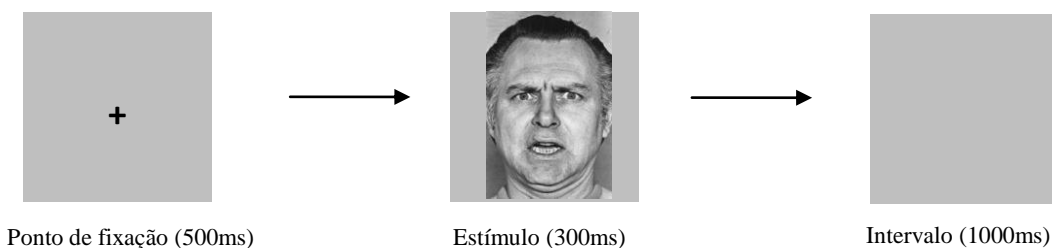


Figura 1 – Esquema da apresentação dos estímulos

A tarefa consistia em classificar, em cada ensaio, a expressão facial como neutra ou emocional. As respostas eram dadas através dos botões do rato, sendo o mapeamento das respostas contrabalançado entre os vários participantes. Desta forma, não era exigida a identificação da expressão emocional e a tarefa era idêntica para todas as emoções.

Durante esta tarefa de categorização emocional foram recolhidos dados comportamentais associados ao tempo de reação decorrente da discriminação entre expressões faciais emocionais e neutras, bem como taxas de acerto nesta tarefa. Foi ainda registado o eletroencefalograma durante a realização da tarefa. Para tal foi utilizada uma touca *Easy-cap* onde foram colocados os elétrodos FP1/2, FPz, F3/4, F7/8, Fz, FC3/4, FCz, T7/8, C3/4, Cz, P7/8, Pz, P3/4, PO7/8, O1/2, e Oz, de acordo com o sistema internacional 10-10. A referência foi colocada na ponta do nariz. Também foram colocados elétrodos na extremidade externa dos dois olhos, bem como nas regiões superior e inferior do olho esquerdo, de forma a registar o eletro-oculograma horizontal e vertical (HEOG e VEOG), respetivamente. O objetivo destes registos foi detetar os artefactos oculares. Importa ainda realçar que a impedância de todos os elétrodos foi mantida abaixo dos 5K $\Omega$ .

### **Análise de dados de EEG**

Inicialmente, foi aplicado ao sinal eletroencefalográfico um filtro passa-banda de 0,1Hz a 30Hz com o objetivo de eliminar o ruído existente. Da mesma forma, foram rejeitados os segmentos de sinal que continham artefactos e, de seguida, foi realizada uma correção dos movimentos oculares com base no canal VEOG (Semlitsch, Anderer, Schuster, & Presslich, 1986). Apenas as respostas corretas foram consideradas para análise. Posteriormente o sinal eletroencefalográfico foi segmentado em épocas de 1000ms sendo que os primeiros 150ms correspondem ao período pré-estímulo. A linha de base foi corrigida através da subtração da média de amplitudes no período pré-estímulo, tendo sido também feito um *detrending* do sinal. Após esta correção foram eliminadas todas as épocas que visualmente ainda continham qualquer tipo de artefacto. Por último, foram definidas as localizações espaciais e janelas temporais de interesse para posterior análise. Com base na revisão de literatura e na observação das características espaço-temporais das ondas globais encontradas no presente estudo (ver Figura 5), foram pesquisados entre os 90 ms e os 150 ms pós-estímulo e nos elétrodos PO7/8 e O1/2, bem como entre os 150 ms e os 210 ms pós-estímulo e nos elétrodos P7/8, os picos máximos e respetivas latências, a fim de analisar os componentes de onda P100 e N170, respetivamente. A latência e a amplitude dos picos foram identificadas como a latência em que se registou o maior (ou o menor) valor de amplitude em cada um dos elétrodos selecionados para os intervalos de tempo acima descritos. Para as análises estatísticas, calculou-se a média dos valores de latência e amplitude encontrados para os elétrodos PO7 e O1, e PO8 e O2, para o hemisfério esquerdo e direito,

respetivamente. Face às características espaço-temporais das ondas médias globais a longas latências, e com o objetivo de as explorar, foram ainda definidas onze janelas temporais de 50 ms cada, entre os 230 ms e os 780 ms, onde foram analisadas as amplitudes médias dos elétrodos F3/4, FC3/4, C3/4. Para as análises estatísticas, calculou-se a média dos valores de amplitude encontrados em cada uma das janelas para os elétrodos F3, FC3 e C3, e F4, FC4 e C4, para o hemisfério esquerdo e direito, respetivamente. Estas janelas permitiram analisar os potenciais positivos de longa latência, que no presente estudo eram mais marcados nas localizações indicadas.

### **Análise estatística**

Após obter os valores médios das medidas comportamentais e eletroencefalográficas, para cada participante em cada condição, procedeu-se à análise estatística. Relativamente aos dados comportamentais, realizaram-se ANOVAs mistas considerando os fatores emoção (6 níveis: medo, raiva, surpresa, tristeza, nojo e alegria), conteúdo emocional (2 níveis: expressão emocional e neutra) e grupo (externalização alta, média, e baixa). Os fatores emoção e conteúdo emocional são intra-sujeitos e a variável grupo é inter-sujeitos. No que respeita aos dados eletroencefalográficos realizaram-se ANOVAs mistas por emoção, sendo considerados os fatores intra-sujeitos conteúdo emocional (2 níveis: expressão emocional e neutra) e lateralidade (2 níveis: hemisfério direito e hemisfério esquerdo), e o fator inter-sujeitos grupo (3 níveis: alta, média e baixa externalização). Em ambas as análises, considerou-se a correção de *Greenhouse-Geisser* em caso de violações de esfericidade. Sempre que necessário, realizaram-se comparações múltiplas com correção de Bonferroni para explorar efeitos principais ou interações resultantes das ANOVAs.

## **Resultados**

### **Dados comportamentais**

Para cada participante, foram calculadas as médias dos tempos de reação e a percentagem de acertos para cada condição experimental.

#### Percentagem de acerto

Relativamente à percentagem de acertos observou-se um efeito principal de emoção,  $F(3.15, 160.71) = 5.04$ ,  $MSE = 172.55$ ,  $p = .002$ . Constatou-se uma percentagem de acerto significativamente inferior para a emoção tristeza ( $M = 84.79\%$ ) comparativamente com as emoções raiva ( $M = 90.95\%$ ), surpresa ( $M = 90.79\%$ ), nojo ( $M = 89.21\%$ ) e alegria ( $M = 89.47\%$ ).

Verificou-se também uma interação significativa entre os fatores emoção e conteúdo,  $F(5, 255) = 6.51$ ,  $MSE = 34.96$ ,  $p < .001$ . Para as expressões faciais de conteúdo emocional observou-se

uma percentagem de acerto inferior para a emoção tristeza comparativamente às restantes emoções tal como é possível visualizar na Figura 2.

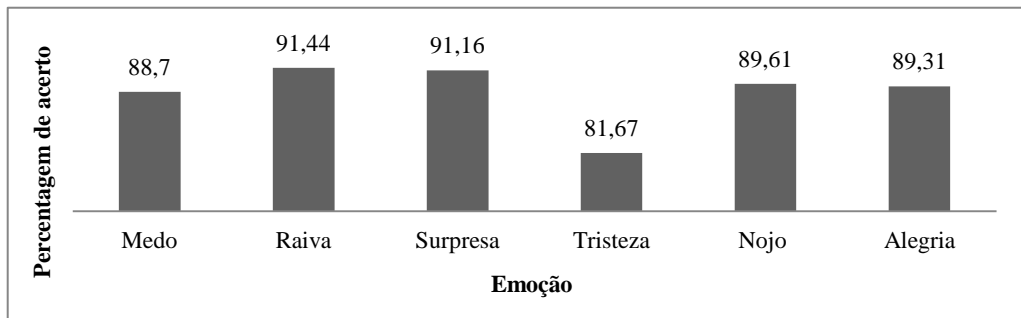


Figura 2 – Percentagem de acerto por emoção para as expressões faciais de conteúdo emocional, excluindo as neutras.

Constatou-se ainda, para esta interação, uma diferença significativa apenas entre a expressão facial de tristeza ( $M = 81.67\%$ ) e a expressão facial neutra ( $M = 87.92\%$ ).

#### Tempos de reação

No que concerne aos tempos de reação, verificou-se um efeito principal de emoção,  $F(5, 255) = 10.39$ ,  $MSE = 8271.82$ ,  $p < .001$ . Constatou-se que as expressões faciais de tristeza apresentam maiores tempos de reação comparativamente com as restantes emoções como é possível observar na Figura 3.

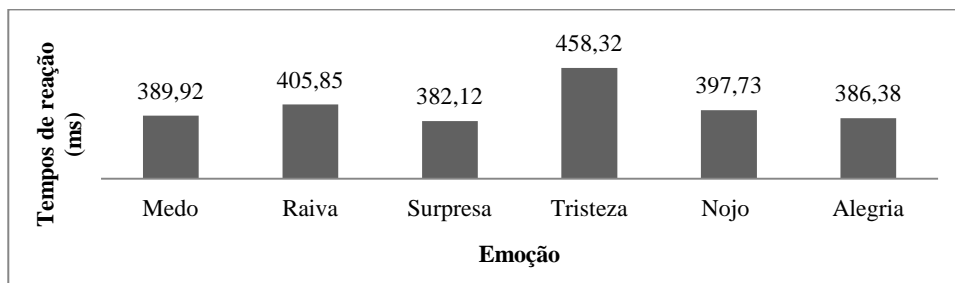


Figura 3 – Tempos de reação por emoção.

Verificou-se também um efeito principal de conteúdo,  $F(1, 51) = 19.55$ ,  $MSE = 5113.63$ ,  $p < .001$  através do qual foi perceptível que a classificação de expressões faciais como neutras ( $M = 415.81$  ms) apresenta tempos de reação superiores em relação à classificação de expressões faciais como emocionais ( $M = 390.97$  ms).

Constatou-se ainda uma interação significativa entre os fatores emoção e conteúdo,  $F(5, 255) = 2.65$ ,  $MSE = 886,81$ ,  $p = .023$ . Verifica-se que a emoção tristeza apresenta tempos de reação significativamente superiores comparativamente às restantes emoções quer o conteúdo seja emocional quer seja neutro. Ao mesmo tempo, verificou-se uma vantagem em classificar as caras como emocionais comparativamente a neutras para todas as emoções, exceto medo (a tendência é a mesma, embora não tenha alcançado significância estatística, Figura 4).

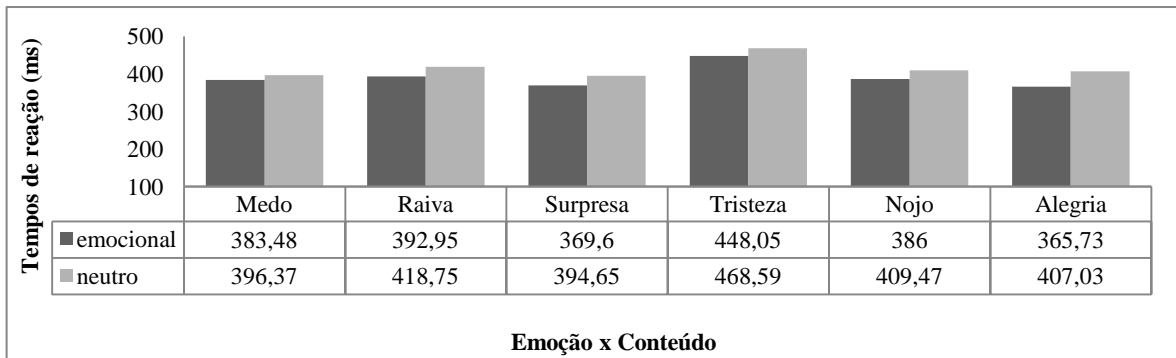


Figura 4 – Tempos de reação por emoção para faces de conteúdo emocional e faces neutras.

Por fim, constatou-se uma interação significativa entre os fatores emoção, conteúdo e grupo,  $F(10, 255) = 2.33$ ,  $MSE = 886.81$ ,  $p = .012$ . Para esclarecer esta interação realizou-se uma ANOVA mista com dois fatores (emoção e conteúdo) para cada grupo experimental. Para o grupo de elevado nível de externalização verificaram-se maiores tempos de reação para a emoção tristeza comparativamente com as emoções raiva, surpresa e nojo tanto a nível global como para cada conteúdo emocional. Para o mesmo grupo experimental verificou-se ainda que, quando a tarefa envolve a distinção entre expressões emocionais de tristeza e expressões neutras, classificar uma cara como neutra leva a maiores tempos de reação, comparativamente a caras com conteúdo emocional. Para o grupo de médio nível de externalização, para além de se verificarem tempos de reação superiores para a emoção tristeza em comparação com as emoções medo, surpresa e alegria, constataram-se também maiores tempos de reação para expressões faciais neutras comparativamente com as emocionais. Este dado também se verificou para o grupo com baixo nível de externalização, tendo sido obtida significância estatística para as emoções raiva, surpresa, nojo e alegria. Considerando apenas as caras de conteúdo emocional, verificou-se ainda tempos de reação inferiores para a emoção alegria em comparação com as emoções tristeza e nojo.

### Dados eletroencefalográficos

A Figura 5 apresenta as ondas médias de potenciais evocados nos elétrodos analisados para a média de todas as expressões faciais de emoção vs. neutras, para os três grupos experimentais. É identificável uma primeira deflexão positiva mais marcada nos elétrodos localizados na região parieto-occipital, compatível com o componente de onda P100. Posteriormente é evidente uma deflexão negativa nos elétrodos temporo-occipitais, compatível com o componente de onda N170. Em longas latências, as diferenças entre as várias condições experimentais são mais evidentes nos elétrodos localizados na região frontocentral. No anexo I encontram-se as ondas médias de potenciais evocados nos elétrodos analisados, por emoção, para as caras de conteúdo emocional vs. neutras, para os três grupos experimentais.

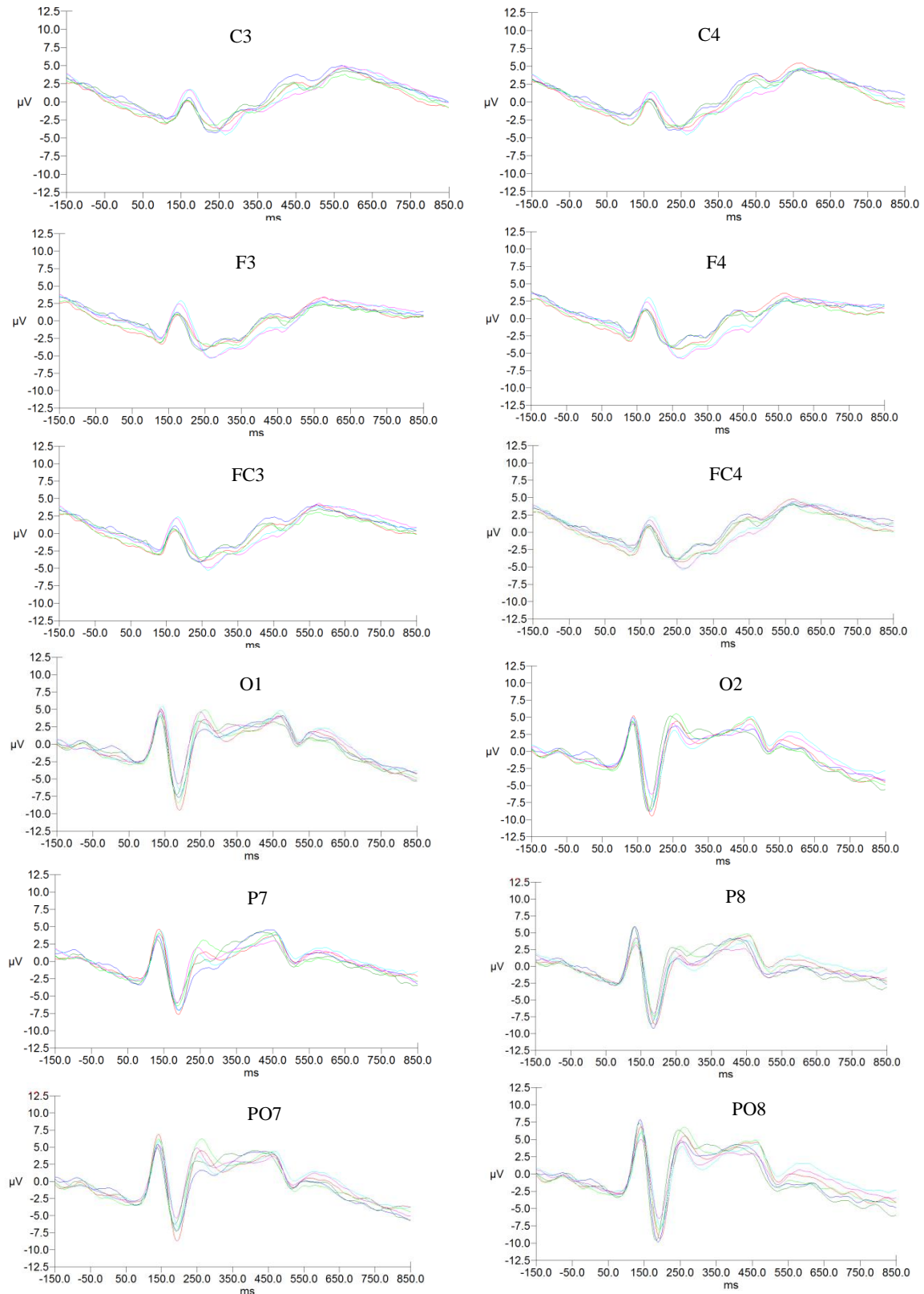


Figura 5 – Ondas médias de potenciais evocados nos elétrodos analisados para a média de todas as expressões faciais de emoção vs. neutras, para os três grupos experimentais.

*Legenda:* Azul claro – alta externalização & conteúdo emocional; Cor de rosa – alta externalização & conteúdo neutro; Vermelho – média externalização & conteúdo emocional; Verde claro – média externalização & conteúdo neutro; Azul escuro – Baixa externalização & conteúdo emocional; Verde escuro – baixa externalização & conteúdo neutro.



Face aos objetivos do presente estudo, os efeitos de maior interesse são aqueles que envolvem a variável grupo, uma vez que o nosso principal objetivo é avaliar diferenças ao nível do processamento emocional entre indivíduos com diferentes níveis de externalização. Assim, apenas estes efeitos serão mencionados integralmente no corpo da tese. Para uma listagem exaustiva de todos os efeitos encontrados nas várias análises, consultar o Anexo II.

#### Análise do componente de onda P100

Foram realizadas duas ANOVAs mistas com três fatores (conteúdo, lateralidade e grupo) para a amplitude e a latência.

Relativamente à amplitude do pico apenas se verificou uma interação significativa entre os fatores conteúdo, lateralidade e grupo, para a emoção alegria  $F(2, 50) = 3.81$ ,  $MSE = 1.75$ ,  $p = .029$ . Para esclarecer esta interação realizou-se uma ANOVA mista com dois fatores (conteúdo e lateralidade) para cada grupo experimental. Verificou-se um efeito principal de lateralidade para o grupo com baixo nível de externalização sendo que este grupo apresenta uma maior amplitude de pico no hemisfério direito ( $M = 8.59 \mu V$ ) do que no hemisfério esquerdo ( $M = 6.76 \mu V$ ).

Para o grupo com elevado nível de externalização e também para a emoção alegria verificou-se uma interação significativa entre os fatores conteúdo e lateralidade. Assim, este grupo apresenta uma maior ativação do hemisfério direito durante o processamento de expressões faciais de alegria enquanto durante o processamento de expressões faciais neutras o hemisfério cerebral que regista maior ativação é o esquerdo (Figura 6).

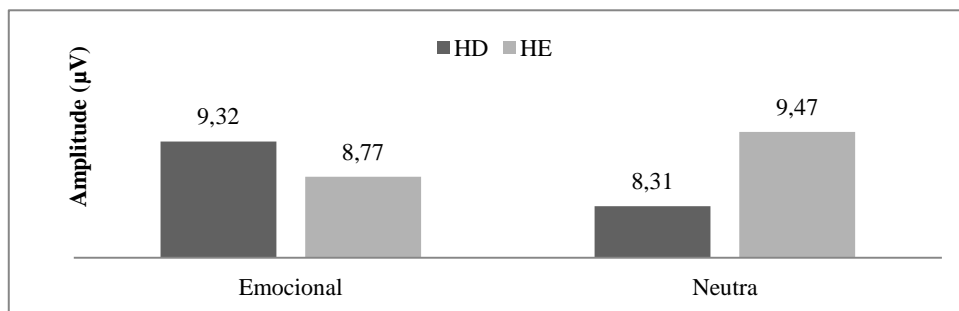


Figura 6 – Amplitude média para faces de conteúdo emocional e faces neutras, no hemisfério direito (HD) e no hemisfério esquerdo (HE) para o grupo com elevado nível de externalização, para a emoção alegria.

No que concerne à latência do pico não foi observado qualquer efeito ou interação significativa envolvendo a variável grupo.

#### Análise do componente de onda N170

Foram realizadas análises estatísticas similares às anteriores, independentes para a amplitude e latência do componente de onda.

Para a amplitude do pico não se obteve qualquer efeito principal ou interação significativos que envolvessem a variável grupo. No entanto, para a latência do pico observou-se uma interação significativa entre os fatores conteúdo e grupo para a emoção raiva,  $F(2, 51) = 3.89$ ,  $MSE = 59.37$ ,  $p = .027$ . Análises de comparações múltiplas com correção de Bonferroni indicaram que os grupos com elevado e baixo nível de externalização se comportaram no mesmo sentido, apresentando maior latência para expressões faciais de raiva do que para as neutras. No entanto, este efeito não se verificou para o grupo de média externalização (Figura 7)

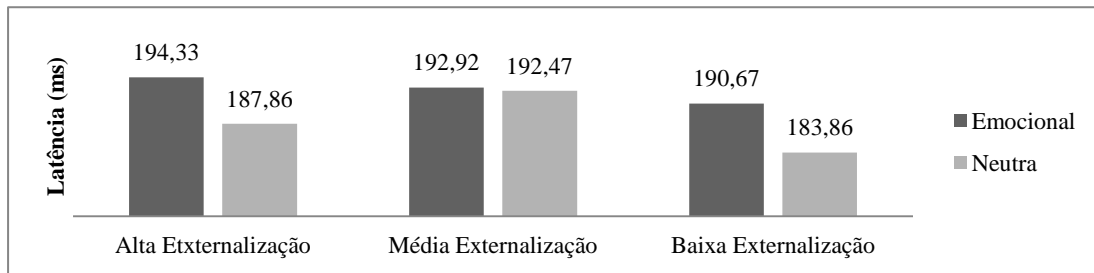


Figura 7 – Latência média para faces de conteúdo emocional e faces neutras para os três grupos experimentais, para a emoção raiva.

Verificou-se ainda uma interação marginalmente significativa entre as fatores lateralidade e grupo para a emoção alegria,  $F(2, 50) = 2.95$ ,  $MSE = 91.37$ ,  $p = .062$ . Constatou-se que esta interação é significativa para os grupos com elevado e baixo nível de externalização, sendo que ambos os grupos evidenciam uma maior latência para o hemisfério esquerdo do que para o hemisfério direito. Esta diferença não se observa para o grupo com médio nível de externalização (Figura 8).

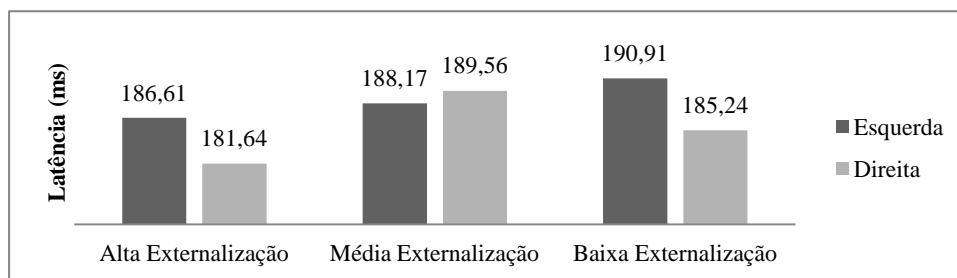


Figura 8 – Latência média no hemisfério direito e esquerdo para os três grupos experimentais, para a emoção alegria.

#### Análise dos ERPs de longa latência

Para análise estatística dos ERPs de longa latência, tal como nos casos anteriores, foram realizadas ANOVAs mistas, com os fatores conteúdo, lateralidade e grupo, para a amplitude média em cada uma das janelas temporais, para cada emoção em separado. A Tabela 1 apresenta de uma forma esquematizada em que janelas temporais ocorreram os efeitos e interações significativas envolvendo a variável grupo.

Tabela 1 – Efeitos principais e interações significativas envolvendo a variável grupo nas janelas de longas latências, para cada uma das seis emoções básicas (as células marcadas com “X” indicam um efeito significativo).

<b>GRUPO</b>											
	230-280	280-330	330-380	380-430	430-480	480-530	530-580	580-630	630-680	680-730	730-780
Medo		X	X	X							
Raiva		X		X							
Surpresa											
Tristeza											
Nojo											
Alegria											
<b>CONTEÚDO x GRUPO</b>											
	230-280	280-330	330-380	380-430	430-480	480-530	530-580	580-630	630-680	680-730	730-780
Medo								X			
Raiva											
Surpresa											
Tristeza											
Nojo											
Alegria											
<b>LATERALIDADE x GRUPO</b>											
	230-280	280-330	330-380	380-430	430-480	480-530	530-580	580-630	630-680	680-730	730-780
Medo		X									
Raiva											
Surpresa						X	X				X
Tristeza					X						
Nojo					X		X				
Alegria					X		X				
<b>CONTEÚDO x LATERALIDADE x GRUPO</b>											
	230-280	280-330	330-380	380-430	430-480	480-530	530-580	580-630	630-680	680-730	730-780
Medo											
Raiva											
Surpresa											
Tristeza					X						
Nojo											
Alegria											

### **Medo**

Para a emoção medo encontrou-se um efeito principal significativo de grupo para os três intervalos compreendidos entre os 280 ms e os 430 ms,  $F(2, 51) = 4.87$ ,  $MSE = 38.41$ ,  $p = .012$ ;  $F(2, 51) = 3.74$ ,  $MSE = 50.53$ ,  $p = .031$ ;  $F(2, 51) = 4.39$ ,  $MSE = 57.31$ ,  $p = .017$ , respectivamente. Nos dois primeiros intervalos, os grupos com elevado e baixo nível de externalização apresentam diferenças significativas que apontam no mesmo sentido: o grupo de elevado nível de externalização apresenta maior amplitude do que o grupo com baixo nível de externalização. No entanto, no intervalo entre os 380 ms e os 430 ms verificam-se resultados no sentido contrário: o grupo com elevado nível de externalização apresenta menor amplitude que o grupo com baixo nível de externalização. O grupo médio não difere significativamente de nenhum dos outros em nenhum dos intervalos (Figura 9).

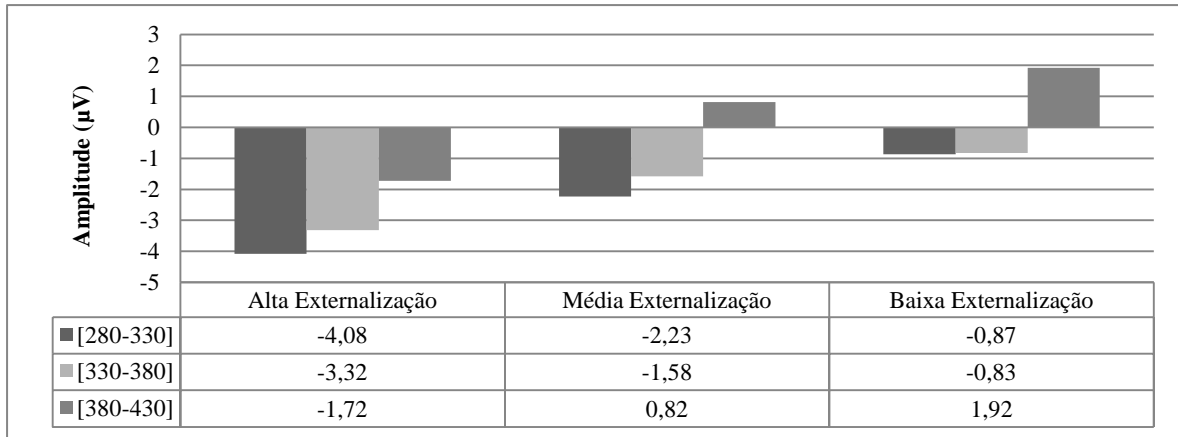


Figura 9 – Amplitude média para os intervalos compreendidos entre os 280 ms e os 430 ms para os três grupos experimentais.

Verificou-se também uma interação significativa entre as fatores lateralidade e grupo no intervalo entre 280 ms e 330 ms,  $F(2, 51) = 3.49$ ,  $MSE = 1.62$ ,  $p = .038$ . Apenas o grupo com médio nível de externalização apresenta diferenças significativas: o hemisfério direito apresenta maiores amplitudes ( $M = -2.59 \mu V$ ) do que o hemisfério esquerdo ( $M = -1.86 \mu V$ ). Verificou-se ainda que o grupo com elevado nível de externalização ( $M$  hemisfério esquerdo =  $-4.08 \mu V$  e  $M$  hemisfério direito =  $-4.09 \mu V$ ) apresenta valores significativamente mais elevados do que o grupo com baixo nível de externalização ( $M$  hemisfério esquerdo =  $-1.06 \mu V$  e  $M$  hemisfério direito =  $-0.69 \mu V$ ) para ambos os hemisférios.

Observou-se ainda uma interação marginalmente significativa entre os fatores conteúdo e grupo para o intervalo entre os 580 ms e os 630 ms,  $F(2, 51) = 2.91$ ,  $MSE = 16.83$ ,  $p = .063$ . Apenas se verificou uma diferença significativa para o grupo com elevado nível de externalização, sendo que as expressões faciais neutras ( $M = 4.03 \mu V$ ) apresentaram maior amplitude do que as expressões faciais de medo ( $M = 2.18 \mu V$ ).

### **Raiva**

Para a emoção raiva constatou-se um efeito principal de grupo nos intervalos entre os 280 ms e os 330 ms e entre os 380 ms e 430 ms,  $F(2, 51) = 3.60$ ,  $MSE = 47.31$ ,  $p = .035$  e  $F(2, 51) = 3.08$ ,  $MSE = 49.26$ ,  $p = .054$ , respetivamente. Verificou-se a mesma tendência nos dois intervalos: o grupo com elevado nível de externalização apresentou maiores amplitudes do que o grupo com médio e baixo nível de externalização. No entanto, para o intervalo entre os 380 ms e os 430 ms não alcançou o nível de significância (Figura 10).

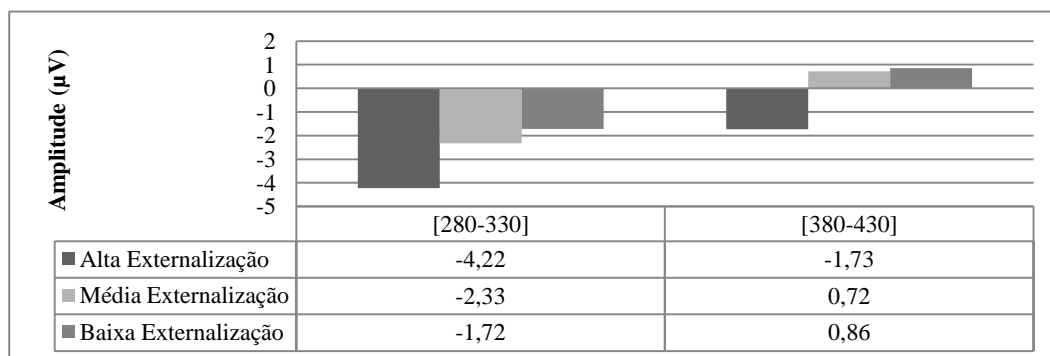


Figura 10 – Amplitude média para intervalos entre os 280 ms e os 330 ms e entre os 380 ms e os 430 ms para os três grupos experimentais, para a emoção raiva.

### Surpresa

Para a emoção surpresa, observou-se uma interação significativa entre os fatores lateralidade e grupo nos dois intervalos compreendidos entre 480 ms e os 580 ms e uma interação marginalmente significativa entre os mesmos fatores para o intervalo entre os 730 ms e os 780 ms,  $F(2, 51) = 6.37$ ,  $MSE = 0.97$ ,  $p = .003$ ;  $F(2, 51) = 3.74$ ,  $MSE = 1.86$ ,  $p = .030$ ;  $F(2, 51) = 2.94$ ,  $MSE = 1.23$ ,  $p = .062$ , respetivamente. Verificou-se que, para os dois primeiros intervalos, apenas o grupo com médio nível de externalização apresentou diferenças significativas. Em ambos o hemisfério que registou maiores amplitudes médias foi o direito. No intervalo entre os 730 ms e os 780 ms constatou-se que apenas o grupo com baixo nível externalização apresenta diferenças significativas, sendo o hemisfério direito o que regista maiores amplitudes (Figura 11).

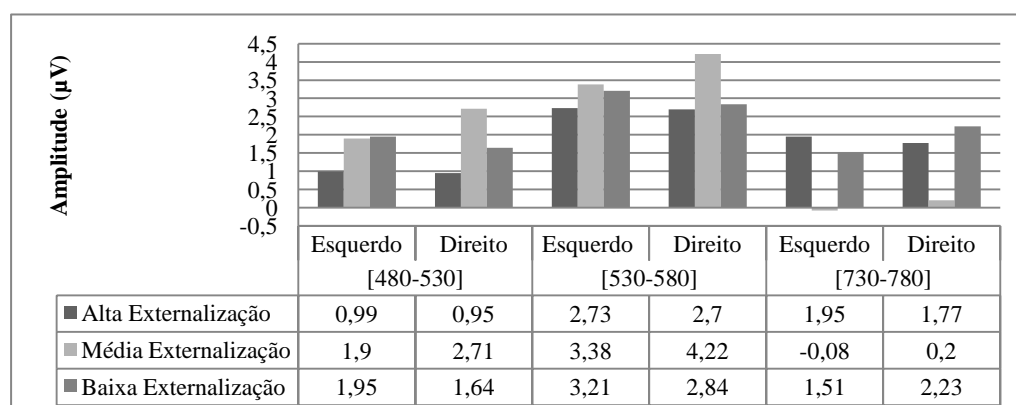


Figura 11 – Amplitude média para intervalos entre os 480 ms e os 580 ms e entre os 730 ms e os 780 ms para os três grupos experimentais no hemisfério direito e no hemisfério esquerdo, para a emoção surpresa.

### Tristeza

Para a emoção tristeza verificaram-se duas interações marginalmente significativas para o intervalo entre os 430 ms e os 480 ms. Uma das interações envolve as fatores lateralidade e grupo,  $F(2, 51) = 3.07$ ,  $MSE = 1.88$ ,  $p = .055$ . A partir desta interação constatou-se que o grupo com médio nível de externalização apresenta maior amplitude no hemisfério direito ( $M = 1.02 \mu V$ ) do que no hemisfério esquerdo ( $M = 0.19 \mu V$ ). A segunda interação marginalmente significativa

envolve as fatores conteúdo, lateralidade e grupo,  $F(2, 51) = 3.01$ ,  $MSE = 0.61$ ,  $p = .058$ . Verificou-se, para o grupo com médio nível de externalização, uma interação significativa entre os fatores conteúdo e lateralidade. Foi possível esclarecer que, durante o processamento de expressões faciais neutras, o hemisfério que regista maior amplitude é o esquerdo ao contrário do verificado durante o processamento de expressões faciais de tristeza (Figura 12).

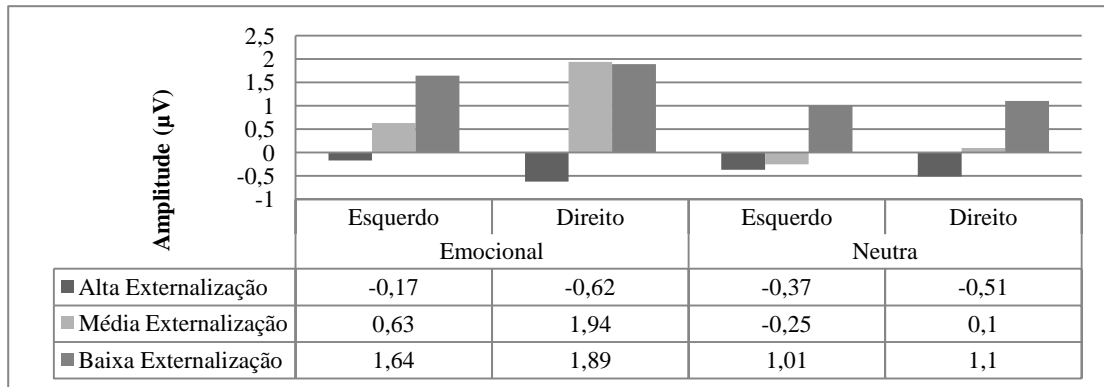


Figura 12 – Amplitudes médias para faces de conteúdo emocional e faces neutras, no hemisfério esquerdo e no hemisfério direito para os três grupos experimentais.

### Nojo

Para a emoção nojo constataram-se uma interação significativa e uma interação marginalmente significativa entre as fatores lateralidade e grupo para os intervalos entre os 430 ms e os 480 ms e entre os 530 ms e os 580 ms, respetivamente,  $F(2, 51) = 5.47$ ,  $MSE = 1.51$ ,  $p = .007$  e  $F(2, 51) = 3.01$ ,  $MSE = 1.29$ ,  $p = .058$ . Verificaram-se diferenças significativas para o grupo com médio nível de externalização, sendo possível concluir que o hemisfério direito regista maiores amplitudes em ambos os intervalos. Para os grupos com elevado e baixo nível de externalização não se verificaram diferenças significativas (Figura 13).

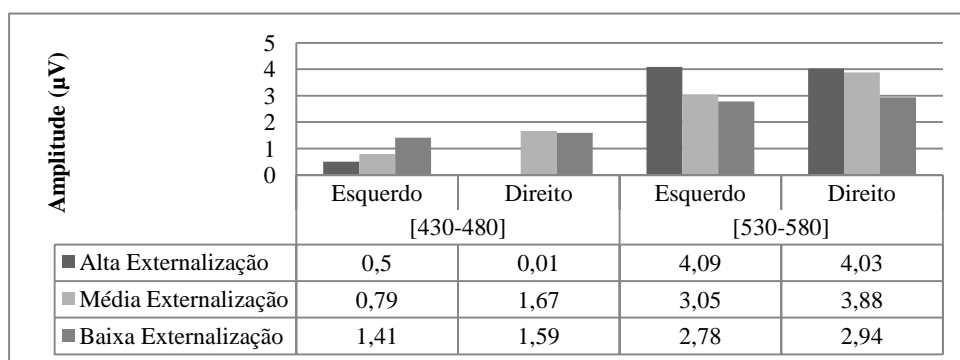


Figura 13 - Amplitude média para intervalos entre os 430 ms e os 480 ms e entre os 530 ms e os 580 ms para os três grupos experimentais no hemisfério direito e no hemisfério esquerdo, para a emoção nojo.

### Alegria

Para a emoção alegria verificou-se uma interação significativa entre as fatores lateralidade e grupo nos intervalos entre os 430 ms e os 530 ms,  $F(2, 51) = 3.41$ ,  $MSE = 1.90$ ,  $p = .041$ ,  $F(2,$

51) = 6.53, MSE = 1.40,  $p = .003$ , respetivamente. Para ambos os intervalos apenas se encontraram diferenças significativas para o grupo com médio nível de externalização, sendo possível constatar que o hemisfério direito regista maiores amplitudes ( $M = 2.56 \mu V$ ;  $M = 4.85 \mu V$ ) que o hemisfério esquerdo ( $M = 1.77 \mu V$ ;  $M = 3.94 \mu V$ ).

## Discussão

O objetivo principal desta investigação consiste na averiguação de diferenças no processamento de expressões faciais emocionais entre indivíduos com diferentes níveis de externalização. Para isso, recorreu-se a medidas comportamentais (tempos de reação e percentagem de acertos) e eletroencefalográficas (análise de potenciais evocados). No que diz respeito a estas últimas, foram analisadas a latência e amplitude de dois componentes de onda de interesse – P100 e N170 – e criadas onze janelas temporais consecutivas, de 50 ms, entre os 230 ms e os 780 ms pós-estímulo, para analisar de forma mais exaustiva as diferenças existentes em potenciais de longa latência.

No que concerne aos dados comportamentais verificaram-se diferenças significativas para a percentagem de acertos, sendo que a emoção tristeza registou valores significativamente inferiores em comparação com outras emoções quer a nível global quer considerando apenas as faces de conteúdo emocional (i.e., excluindo as faces neutras). Resultados semelhantes para a emoção medo já tinham sido encontrados para sujeitos com traços de psicopatia (Blair et al., 2001; Blair et al., 2004; Hastings et al., 2008).

Relativamente aos tempos de reação constatou-se que, tanto a nível global como consoante o conteúdo emocional, as expressões faciais para a emoção tristeza apresentam tempos de reação superiores em relação às restantes emoções. Foi registado o padrão normal na classificação de faces como emocionais ou neutras, ou seja, obteve-se maiores tempos de reação para expressões faciais neutras comparativamente com as emocionais para todas as emoções apesar de, para a emoção medo, não se ter obtido significância estatística.

Focando a nossa atenção nas diferenças entre grupos experimentais que foram observadas ao nível dos tempos de reação, verificou-se mais uma vez o padrão normal na discriminação entre expressões faciais emocionais e neutras independentemente do grupo experimental, ou seja, observaram-se maiores tempos de reação quando o conteúdo emocional da face é neutro comparativamente com faces de conteúdo emocional. Estes resultados parecem esclarecer que, independentemente do nível de externalização, estes sujeitos demonstram desvantagem em classificar expressões faciais como neutras comparativamente com expressões faciais emocionais, contrariamente ao verificado por Munro et al. (2007) com uma amostra de reclusos com diferentes

graus de psicopatia. No entanto, considerando apenas as faces de conteúdo emocional, os grupos de alto e médio nível de externalização demonstram maior dificuldade em reconhecer a emoção tristeza comparativamente com as emoções raiva, surpresa, nojo (apenas o grupo de elevado nível de externalização) e alegria (apenas o grupo de médio nível de externalização). Estes resultados parecem vir, mais uma vez, demonstrar que os sujeitos externalizantes parecem apresentar dificuldades no reconhecimento da emoção tristeza, necessitando de mais tempo para o seu reconhecimento tal como se verificou para a emoção medo nos estudos de Blair et al. (2001), Blair et al. (2004) e Hastings et al. (2008). Por sua vez, o grupo de baixo nível de externalização demonstra maior facilidade em reconhecer a emoção alegria em comparação com as emoções tristeza e nojo.

Estudos anteriores têm associado o componente de onda P100 à fase de codificação estrutural do processamento de faces concebida no modelo de Bruce e Young (1986) (cf. Herrmann et al., 2005). De acordo com este modelo, o processamento de expressões faciais apenas ocorreria numa fase posterior. No entanto, no presente estudo, o componente de onda P100 aparece associado ao processamento da emoção alegria. Neste sentido, verificaram-se diferenças entre os grupos experimentais. Para o grupo com baixo nível de externalização verificou-se maior amplitude de pico no hemisfério direito. Por sua vez, para o grupo com elevado nível de externalização constatou-se maior amplitude de pico aquando do processamento de expressões faciais de alegria mas, durante o processamento de expressões faciais neutras, o hemisfério que registou maior ativação foi o esquerdo. Ambos os resultados são justificáveis com base na literatura. O resultado obtido para o grupo com baixo nível de externalização vai de encontro ao que é conhecido da natureza deste componente de onda – melhor observável na região occipital do hemisfério direito (Herrmann et al., 2005). Já o resultado obtido para o grupo com elevado nível de externalização é corroborado por diferentes estudos que consideram que o hemisfério direito se encontra intimamente relacionado com o processamento emocional em faces (Ley e Bryden, 1979; Ross, 1985; Silberman e Weingartner, 1986; Blonder et al., 1991; Van Strien e Morpurgo, 1992; Darby, 1993 citado em Adolphs et al., 1996). À semelhança dos estudos de Eimer e Holmes (2007) e de Turetsky et al. (2007), os resultados obtidos para a P100 no que respeita ao processamento da emoção alegria neste estudo sugerem que o processamento estrutural da face e o processamento emocional da mesma possam ser fenómenos que ocorram, pelo menos parcialmente, em paralelo.

O componente de onda N170 é o ERP mais associado à codificação estrutural da face, alcançando amplitudes mais elevadas quando os estímulos apresentados são faces relativamente a outros objetos (Bentin et al., 1996). No que diz respeito a efeitos relacionados com o processamento emocional, neste estudo, não se obtiveram resultados estatisticamente significativos ao nível da amplitude do pico. Contudo, foi possível verificar uma diferenciação entre grupos ao



nível da latência do pico. Para a emoção raiva verificou-se uma maior latência para expressões faciais de raiva do que para as neutras para os grupos de baixo e alto nível de externalização. Constataram-se também diferenças no mesmo sentido e entre os mesmos grupos experimentais para a emoção alegria. Para esta emoção observou-se maior latência no hemisfério esquerdo comparativamente com o direito. Assim, importa realçar que os resultados obtidos para a latência da N170, à semelhança dos estudos de Blau et al. (2007) e Leppänen et al. (2007), parecem indicar a existência processamento facial emocional a curtas latências.

No que concerne aos ERP a longas latências verificaram-se diferentes efeitos principais e interações em janelas temporais distintas consoante a emoção em causa.

Neste estudo, encontraram-se diferenças significativas entre grupos experimentais para as emoções medo e raiva em alguns intervalos compreendidos entre os 280 ms e os 430 ms. As diferenças encontradas manifestaram a mesma tendência: o grupo com alto nível de externalização apresenta significativamente maior amplitude do que o grupo com baixa externalização. Apenas no intervalo entre os 380 ms e os 430 ms para a emoção medo se verificou o contrário. Estes resultados sugerem que existem diferenças significativas no processamento de expressões faciais para as emoções medo e raiva, entre indivíduos com níveis altos e baixos de externalização, particularmente em fases mais avançadas do processamento (longas latências).

Relativamente à lateralização do processamento emocional a longas latências, foram encontradas diferenças entre grupos bem como entre hemisférios, sendo que estas últimas parecem indicar a associação do hemisfério direito com o processamento emocional para diferentes emoções. Para este fator apenas se observou uma diferença entre grupos experimentais para a emoção medo no intervalo entre os 280 ms e os 330 ms. Verificou-se que o grupo com elevado nível de externalização apresenta maiores valores de amplitude em ambos os hemisférios cerebrais do que o grupo com baixo nível de externalização.

No entanto, encontraram-se várias diferenças significativas entre hemisférios cerebrais para diferentes janelas temporais para as emoções medo, surpresa, tristeza, nojo e alegria. Todos os resultados apontaram no mesmo sentido ao demonstrar maior amplitude no hemisfério direito comparativamente ao hemisfério esquerdo. Todas estas diferenças estatisticamente significativas foram verificadas para o grupo com médio nível de externalização à exceção do intervalo supra entre os 730 ms e os 780 ms para a emoção surpresa cuja diferença se verificou para o grupo com baixo nível de externalização. À semelhança do que foi referido aquando da discussão dos resultados a curtas latências, vários estudos apontam o hemisfério direito como tendo um papel mais notório no processamento emocional o que justifica também os resultados obtidos a longas latências (Ley e Bryden, 1979; Ross, 1985; Silberman e Weingartner, 1986; Blonder et al., 1991; Van Strien e Morpurgo, 1992; Darby, 1993 citado em Adolphs et al., 1996).

No que respeita ao processamento do conteúdo de expressões faciais, obteve-se apenas diferenças significativas para o grupo com elevado nível de externalização para a emoção medo. Assim, constatou-se menor amplitude para expressões faciais de medo comparativamente a neutras entre os 580 ms e os 630 ms. O estudo de Batty e Taylor (2003) também encontrou diferenças no processamento do conteúdo emocional para emoções negativas tendo verificado maior amplitude para as expressões faciais neutras do que para as emocionais o que apoia o nosso resultado obtido para esta emoção.

De acordo com o verificado para a emoção alegria aquando da análise da P100, para a emoção tristeza a longas latências verificou-se que perante expressões faciais neutras o hemisfério que evidencia maior ativação é o esquerdo sendo que com expressões faciais de tristeza o hemisfério que apresenta maiores amplitudes é o direito, para o grupo de médio nível de externalização.

Uma das limitações deste estudo é o facto do grupo de elevado nível de externalização apresentar uma diferença expressiva no género comparativamente com os outros grupos experimentais. Esta questão pode ter enviesado os resultados obtidos uma vez que poderão existir eventuais diferenças ao nível do funcionamento e ativação cerebral entre sujeitos de diferente sexo.

Uma vez que o estudo da externalização e suas consequências ao nível do processamento facial de emoções ainda apresenta lacunas, é importante a realização de outras investigações que explorem estes aspetos. Nomeadamente seria de interesse explorar de que forma ocorre o processamento facial de emoções em sujeitos externalizantes perante estímulos faciais cuja intensidade emocional é variável.

## **Conclusão**

A externalização é um espectro da personalidade que interrelaciona comportamentos antissociais, traços de personalidade associados ao comportamento desinibido e agressivo, e o consumo de substâncias lícitas e ilícitas. Esta investigação teve como principal objetivo a averiguação de diferenças ao nível do processamento de expressões faciais de emoção entre indivíduos com três diferentes níveis de externalização.

Os resultados comportamentais obtidos parecem indicar dificuldades no reconhecimento de expressões faciais de tristeza em comparação com as restantes emoções e com expressões faciais neutras. Os resultados obtidos para a P100 e N170 sugerem a existência de diferenças ao nível do processamento emocional a curtas latências. Para a P100 verificou-se que os grupos de elevado e baixo nível de externalização apresentam maiores amplitudes em hemisférios contrários dependendo do conteúdo emocional da expressão facial interpretada. Para a N170 verificaram-se

diferenças ao nível da latência do pico entre os grupos de baixo e alto nível de externalização consoante a expressão facial tem conteúdo neutro ou transmite a emoção raiva ou a emoção alegria.

A longas latências também se verificaram diferenças entre os grupos experimentais para as emoções de medo e raiva. Para a emoção medo verificaram-se diferenças entre o processamento de faces com diferente conteúdo emocional. Transversalmente, observou-se que o hemisfério que registou maiores amplitudes foi o hemisfério direito tendo sido apenas visíveis diferenças entre os grupos de elevado e baixo nível de externalização para a emoção medo.

O presente estudo contribui para uma melhor compreensão dos aspetos comportamentais e correlatos psicofisiológicos associados ao processamento de expressões emocionais em indivíduos com diferentes níveis de externalização. Trata-se de um contributo original quer na área da psicofisiologia quer na área da externalização uma vez que se verifica uma escassez de estudos que explorem estas duas dimensões em conjunto na investigação do reconhecimento emocional de expressões faciais.

### **Referências Bibliográficas**

- Adolphs, R. (2002). Recognizing emotion from facial expressions: Psychological and neurological mechanisms. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 1(1), 21-62. doi: 10.1177/1534582302001001003
- Adolphs, R. (2003). Cognitive neuroscience of human social behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(3), 165-178. doi: 10.1038/nrn1056
- Adolphs, R., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1996). Cortical systems for the recognition of emotion in facial expressions. *The Journal of neuroscience*, 16(23), 7678-7687.
- Batty, M., & Taylor, M. J. (2003). Early processing of the six basic facial emotion expressions. *Cognitive Brain Research*, 17, 613-620. doi: 10.1016/S0926-6410(03)00174-5
- Baving, L., Laucht, M., & Schmidt, M. H. (2003). Frontal EEG correlates of externalizing spectrum behaviors. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 12(1), 36-42. doi: 10.1007/s00787-003-0307-5
- Bentin, S., Allison, T., Puce, A., Perez, E., & McCarthy, G. (1996). Electrophysiological studies of face perception in humans. *Journal of cognitive neuroscience*, 8(6), 551-565. doi: 10.1162/jocn.1996.8.6.551
- Blair, R. J. R. (2003). Facial expressions, their communicatory functions and neuro-cognitive substrates. *The Royal Society*, 358, 561-572. doi: 10.1098/rstb.2002.1220

- Blair, R. J. R., Colledge, E., Murray, L., & Mitchell, D. G. V. (2001). A selective impairment in the processing of sad and fearful expressions in children with psychopathic tendencies. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *29*(6), 491-498.
- Blair, R. J. R., Mitchell, D. G. V., Peschardt, K. S., Colledge, E., Leonard, R. A., Shine, J. H., . . . Perrett, D. I. (2004). Reduced sensitivity to others' fearful expressions in psychopathic individuals. *Personality and Individual Differences*, *37*, 1111-1122. doi: 10.1016/j.paid.2003.10.008
- Blau, V. C., Maurer, U., Tottenham, N., & McCandliss, B. D. (2007). The face-specific N170 component is modulated by emotional facial expression. *Behavioral and Brain Functions*, *3*(7). doi: 10.1186/1744.9081-3-7
- Bornoalova, M. A., Hicks, B. M., Iacono, W. G., & McGue, M. (2010). Familial transmission and heritability of childhood disruptive disorders. *American Journal of Psychiatry*, *167*(9), 1066-1074. doi: 10.1176/appi.ajp.2010.09091272
- Brook, D. W., Brook, J. S., Rubenstein, E., Zhang, C., & Saar, N. S. (2011). Developmental associations between externalizing behaviors, peer delinquency, drug use, perceived neighborhood crime, and violent behavior in urban communities. *Aggressive Behavior*, *37*(4), 349-361. doi: 10.1002/ab.20397
- Bruce, V., & Young, A. (1986). Understanding face recognition. *British journal of psychology*, *77*(3), 305-327.
- Burt, S. A., Krueger, R. F., McGue, M., & Iacono, W. G. (2003). Parent-child conflict and the comorbidity among childhood externalizing disorders. *Archives of General Psychiatry*, *60*(5), 505-513. doi: 10.1001/archpsyc.60.5.505
- Davidson, R. J., Putnam, K. M., & Larson, C. L. (2000). Dysfunction in the neural circuitry of emotion regulation--a possible prelude to violence. *Science*, *289*, 591-594. doi: 10.1126/science.289.5479.591
- de Haan, M., Nelson, C. A., Gunnar, M. R., & Tout, K. A. (1998). Hemispheric differences in brain activity related to the recognition of emotional expressions by 5-year-old children. *Developmental Neuropsychology*, *14*(4), 495-518. doi: 10.1080/87565649809540725
- DeKosky, S. T., Heilman, K. M., Bowers, D., & Valenstein, E. (1980). Recognition and discrimination of emotional faces and pictures. *Brain and Language*, *9*(2), 206-214. doi: 10.1016/0093-934X(80)90141-8
- Dodge, K. A., Laird, R., Lochman, J. E., & Zelli, A. (2002). Multidimensional latent-construct analysis of children's social information processing patterns: Correlations with aggressive behavior problems. *Psychological Assessment*, *14*(1), 60. doi: 10.1037/1040-3590.14.1.60

- Eimer, M. (1998). Does the face-specific N170 component reflect the activity of a specialized eye processor? *Neuroreport*, 9(13), 2945-2948.
- Eimer, M., & Holmes, A. (2002). An ERP study on the time course of emotional face processing. *Cognitive Neuroscience and neuropsychology*, 13(4), 427-431.
- Eimer, M., & Holmes, A. (2007). Event-related brain potential correlates of emotional face processing. *Neuropsychologia*, 45(1), 15-31.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1976). *Pictures of facial affect*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Fein, G., Key, K., & Szymanski, M. D. (2010). ERP and RT delays in long-term abstinent alcoholics in processing of emotional facial expressions during gender and emotion categorization tasks. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 34(7), 1127-1139. doi: 10.1111/j.1530-0277.2010.01189.x
- Gonçalves, M., & Simões, M. R. (2000). O modelo multiaxial de Achenbach (ASEBA) na avaliação clínica de crianças e adolescentes. In I. Soares (Ed.), *Psicopatologia do desenvolvimento: Trajetórias (in)adaptativas ao longo da vida* (pp. 45-87). Coimbra: Quarteto Editora.
- Hall, J. R., Bernat, E. M., & Patrick, C. J. (2007). Externalizing psychopathology and the error-related negativity. *Psychological Science*, 18(4), 326-333. doi: 10.1111/j.1467-9280.2007.01899.x.
- Hastings, M. E., Tangney, J. P., & Stuewig, J. (2008). Psychopathy and identification of facial expressions of emotion. *Personality and Individual Differences*, 44(7), 1474-1483. doi: 10.1016/j.paid.2008.01.004
- Heinzen, H., Koehler, D., Smeets, T., Hoffer, T., & Huchzermeyer, C. (2011). Emotion regulation in incarcerated young offenders with psychopathic traits. *Journal of Forensic Psychiatry & Psychology*, 22(6), 809-833. doi: 10.1080/14789949.2011.623171
- Herrmann, M. J., Ehlis, A.-C., Ellgring, H., & Fallgatter, A. J. (2005). Early stages (P100) of face perception in humans as measured with event-related potentials (ERPs). *Journal of Neural Transmission*, 112, 1073-1081. doi: 10.1007/s00702-004-0250-8
- Hicks, B. M., Krueger, R. F., Iacono, W. G., McGue, M., & Patrick, C. J. (2004). Family transmission and heritability of externalizing disorders - A twin-family study. *Archives of General Psychiatry*, 61(9), 922-928. doi: 10.1001/archpsyc.61.9.922
- Hoaken, P. N. S., Allaby, D. B., & Earle, J. (2007). Executive cognitive functioning and the recognition of facial expressions of emotion in incarcerated violent offenders, non-violent offenders, and controls. *Aggressive Behavior*, 33, 412-421. doi: 10.1002/ab.20194

- Hofstra, M. B., Van Der Ende, J., & Verhulst, F. C. (2001). Adolescents' self-reported problems as predictors of psychopathology in adulthood: 10-year follow-up study. *The British Journal of Psychiatry*, *179*(3), 203-209. doi: 10.1192/bjp.179.3.203
- Kendler, K. S., Prescott, C. A., Myers, J., & Neale, M. C. (2003). The structure of genetic and environmental risk factors for common psychiatric and substance use disorders in men and women. *Archives of General Psychiatry*, *60*(9), 929-937. doi: 10.1001/archpsyc.60.9.929
- Krolak-Salmon, P., Fischer, C., Vighetto, A., & Mauguiere, F. (2001). Processing of facial emotional expression: spatio-temporal data as assessed by scalp event-related potentials. *European Journal of Neuroscience*, *13*(5), 987-994. doi: 10.1046/j.0953-816x.2001.01454.x
- Krueger, R. F. (1999). The structure of common mental disorders. *Archives of General Psychiatry*, *56*(10), 921.
- Krueger, R. F. (2002). Personality from a realist's perspective: Personality traits, criminal behaviors, and the externalizing spectrum. *Journal of Research in Personality*, *36*, 564-572.
- Krueger, R. F., Hicks, B. M., Patrick, C. J., Carlson, S. R., Iacono, W. G., & McGue, M. (2002). Etiologic connections among substance dependence, antisocial behavior, and personality: Modeling the externalizing spectrum. *Journal of Abnormal Psychology*, *111*(3), 411-424. doi: 10.1037//021-843X.111.3.411
- Krueger, R. F., Markon, K. E., Patrick, C. J., & Iacono, W. G. (2005). Externalizing psychopathology in adulthood: A dimensional-spectrum conceptualization and its implications for DSM-V. *Journal of Abnormal Psychology*, *114*(4), 537-550. doi: 10.1037/0021-843X.114.4.537
- Krueger, R. F., Martins, E., Patrick, C. J., Benning, S. D., & Kramer, M. D. (2007). Linking antisocial behavior, substance use, and personality: An integrative quantitative model of the adult externalizing spectrum. *Journal of Abnormal Psychology*, *116*(4), 645-666. doi: 10.1037/0021-843X.116.4.645
- Krueger, R. F., McGue, M., & Iacono, W. G. (2001). The higher-order structure of common DSM mental disorders: Internalization, externalization, and their connections to personality. *Personality and Individual Differences*, *30*(7), 1245-1259.
- Leppänen, J. M., Moulson, M. C., Vogel-Farley, V. K., & Nelson, C. A. (2007). An ERP study of emotional face processing in the adult and infant brain. *Child development*, *78*(1), 232-245. doi: 10.1111/j.1467-8624.2007.00994.x

- Lewis, M. D., Granic, I., & Lamm, C. (2006). Behavioral differences in aggressive children linked with neural mechanisms of emotion regulation. *Annual New York Academy of Sciences*, *1094*, 164-177. doi: 10.1196/annals.1376.017
- Luo, W., Feng, W., He, W., Wang, N. Y., & Luo, Y. J. (2010). Three stages of facial expression processing: ERP study with rapid serial visual presentation. *Neuroimage*, *49*(2), 1857. doi: 10.1016/j.neuroimage.2009.09.018
- Munro, G. E. S., Dywan, J., Harris, G. T., McKee, S., Unsal, A., & Segalowitz, S. J. (2007). ERN varies with degree of psychopathy in an emotion discrimination task. *Biological Psychology*, *76*, 31-42. doi: 10.1016/j.biopsycho.2007.05.004
- Neuroscan, C. (2003). *Scan 4.3* (Vol. 2). Paseo Del Norte: Compumedics Neuroscan.
- Patrick, C. J., Hicks, B. M., Krueger, R. F., & Lang, A. R. (2005). Relations between psychopathy facets and externalizing in a criminal offender sample. *Journal of Personality Disorders*, *19*(4), 339-356. doi: 10.1521/pedi.2005.19.4.339
- Pizzagalli, D. A., Lehmann, D., Hendrick, A. M., Regard, M., Pascual-Marqui, R. D., & Davidson, R. J. (2002). Affective judgments of faces modulate early activity (160 ms) within the fusiform gyri. *Neuroimage*, *16*(3), 663-677. doi: 10.1006/nimg.2002.1126
- Reef, J., Diamantopoulou, S., van Meurs, I., Verhulst, F., & van der Ende, J. (2009). Child to adult continuities of psychopathology: A 24-year follow-up. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *120*, 230-238. doi: 10.1111/j.1600-0447.2009.01422.x
- Salthouse, T. A., Atkinson, T. M., & Berish, D. E. (2003). Executive functioning as a potential mediator of age-related cognitive decline in normal adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, *132*(4), 566. doi: 10.1037/0096-3445.132.4.566
- Schneider, W., Eschman, A., & Zuccolotto, A. (2002). *E-prime user's guide*. Pittsburgh: Psychology Software Tools Inc.
- Semlitsch, H. V., Anderer, P., Schuster, P., & Presslich, O. (1986). A solution for reliable and valid reduction of ocular artifacts, applied to the P300 ERP. *Psychophysiology*, *23*(6), 695-703. doi: 10.1111/j.1469-8986.1986.tb00696.x
- Shortt, J. W., Stoolmiller, M., Smith-Shine, J. N., Eddy, J. M., & Sheeber, L. (2010). Maternal emotion coaching, adolescent anger regulation, and siblings' externalizing symptoms. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *51*(7), 799-808. doi: 10.1111/j.1469-7610.2009.02207.x
- Simons, R. F. (2010). The way of our errors: Theme and variations. *Psychophysiology*, *47*, 1-14. doi: 10.1111/j.1469-8986.2009.00929x

- Sprengelmeyer, R., & Jentsch, I. (2006). Event related potentials and the perception of intensity in facial expressions. *Neuropsychologia*, *44*, 2899-1906. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.06.020
- Stieben, J., Lewis, M. D., Granic, I., Zelazo, P. D., Segalowitz, S. J., & Pepler, D. (2007). Neurophysiological mechanisms of emotion regulation for subtypes of externalizing children. *Development and Psychopathology*, *19*, 455-480. doi: 10.1017/S0954579407070228
- Tackett, J. L. (2010). Toward an externalizing spectrum in DSM-V: Incorporating developmental concerns. *Child Development Perspectives*, *4*(3), 161-167. doi: 10.1111/j.1750-8606.2010.00138.x
- Turetsky, B. I., Kohler, C. G., Indersmitten, T., Bhati, M. T., Charbonnier, D., & Gur, R. C. (2007). Facial emotion recognition in schizophrenia: when and why does it go awry? *Schizophrenia research*, *94*(1-3), 253-263. doi: 10.1016/j.schres.2007.05.001
- Utama, N. P., Takemoto, A., Nakamura, K., & Koike, Y. (2009, 14-19 Junho). *Single-trial EEG data to classify type and intensity of facial emotion from P100 and N170*. Paper presented at the International joint conference on neural networks, Atlanta.
- Vagos, P., Costa, J., Pereira, A., Silva, C. F., & Santos, I. M. (2010). *Tradução e adaptação linguística do inventário de externalização*. Paper presented at the VII Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia, Braga.
- Vuilleumier, P., & Pourtois, G. (2007). Distributed and interactive brain mechanisms during emotion face perception: Evidence from functional neuroimaging. *Neuropsychologia*, *45*, 174-194. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.06.003
- Young, S. E., Friedman, N. P., Miyake, A., Willcutt, E. G., Corley, R. P., Haberstick, B. C., & Hewitt, J. K. (2009). Behavioral disinhibition: Liability for externalizing spectrum disorders and its genetic and environmental relation to response inhibition across adolescence. *Journal of Abnormal Psychology*, *118*(1), 117. doi: 10.1037/a0014657
- Young, S. E., Stallings, M. C., Corley, R. P., Krauter, K. S., & Hewitt, J. K. (2000). Genetic and environmental influences on behavioral disinhibition. *American Journal of Medical Genetics (Neuropsychiatric Genetics)*, *96*, 684-695.

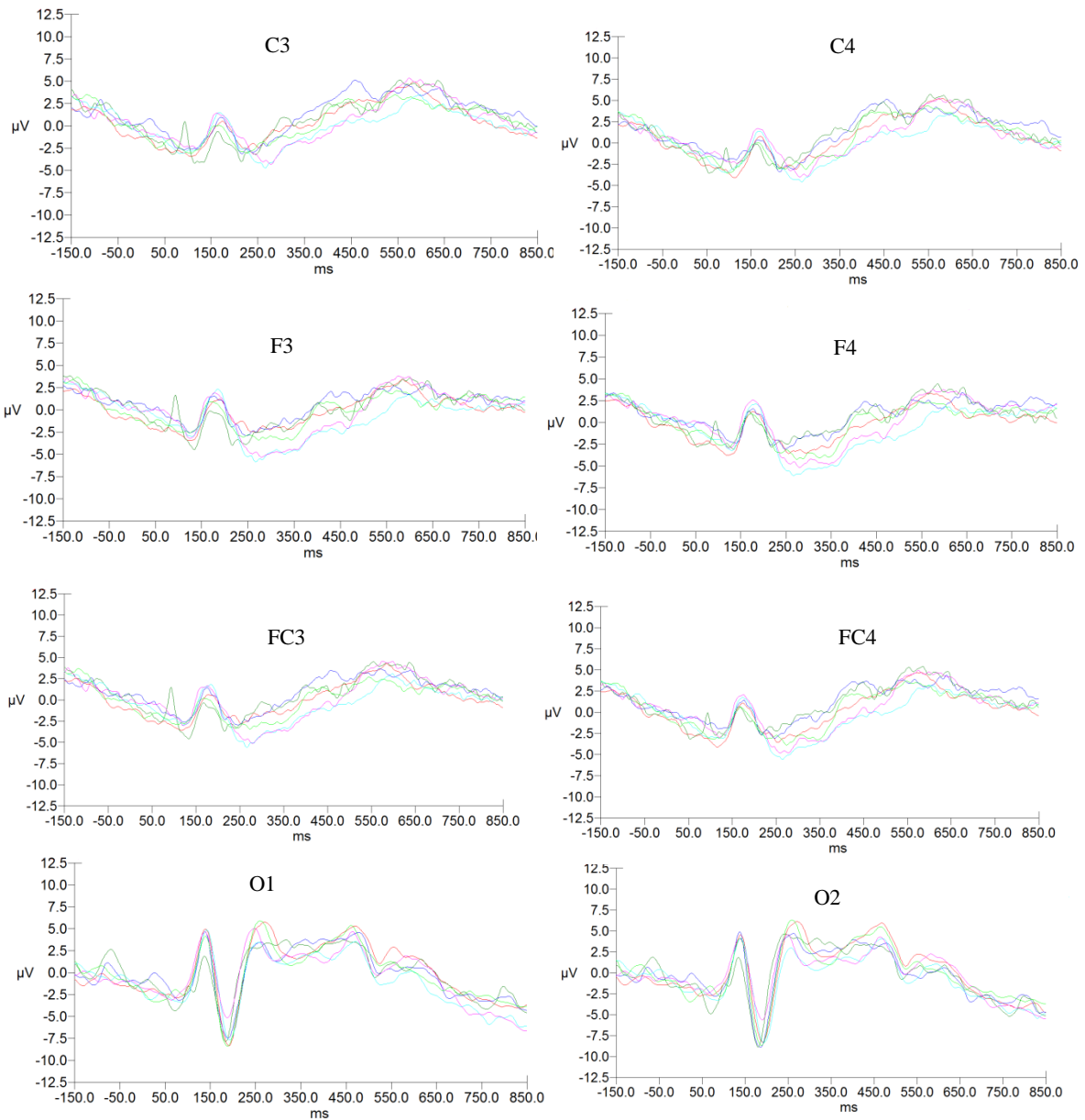


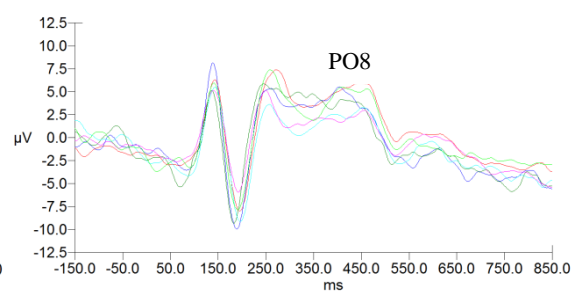
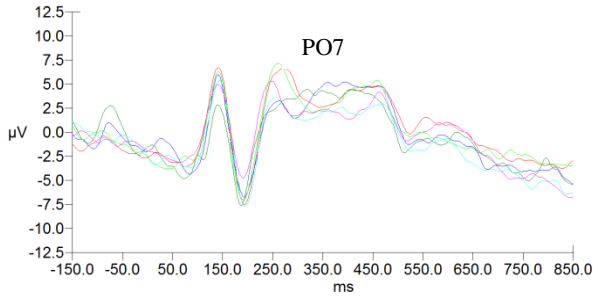
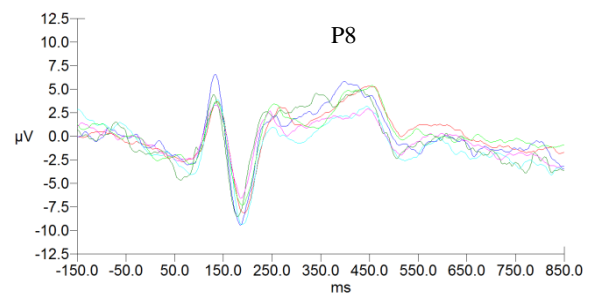
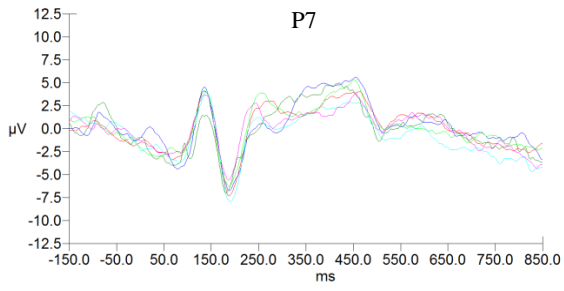
## **Anexos**

## Anexo I

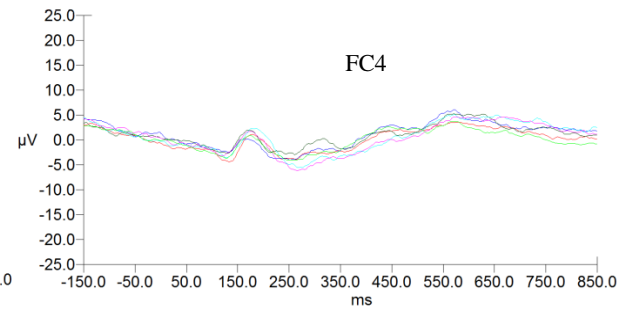
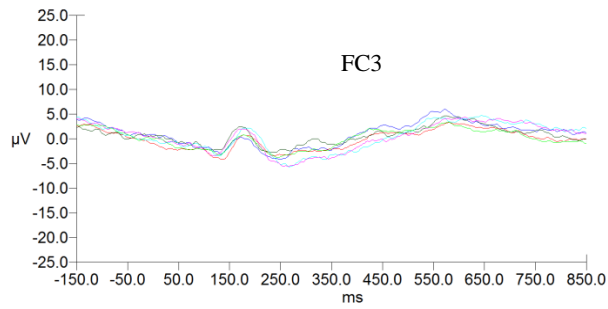
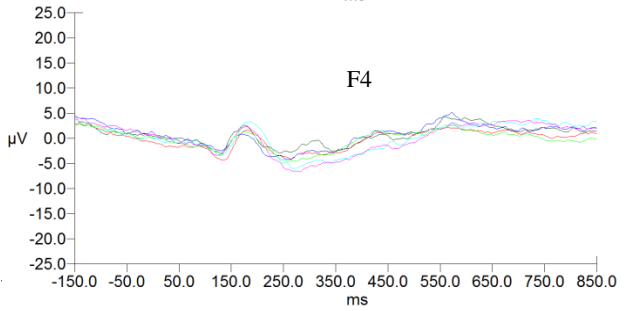
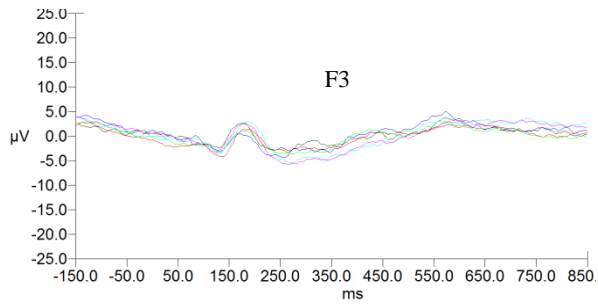
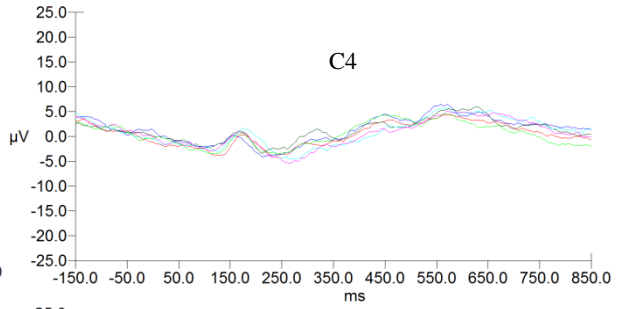
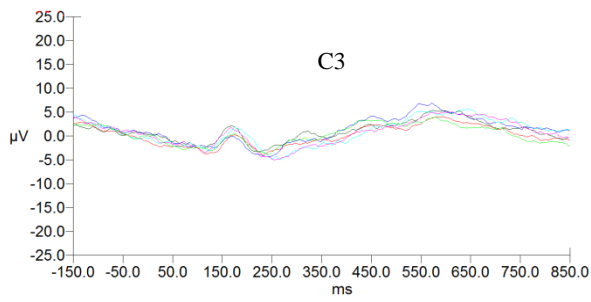
As figuras que se seguem apresentam as ondas médias de potenciais evocados nos elétrodos analisados, separadamente para cada emoção, comparando a atividade registada para caras de conteúdo emocional vs. caras neutras, para os três grupos experimentais. Todos os gráficos possuem a mesma legenda: Azul claro – Alta externalização & conteúdo emocional; Cor-de-rosa – Alta externalização & conteúdo neutro; Vermelho – Média externalização & conteúdo emocional; Verde claro – Média externalização & conteúdo neutro; Azul escuro – Baixa externalização & conteúdo emocional; Verde escuro – Baixa externalização & conteúdo neutro.

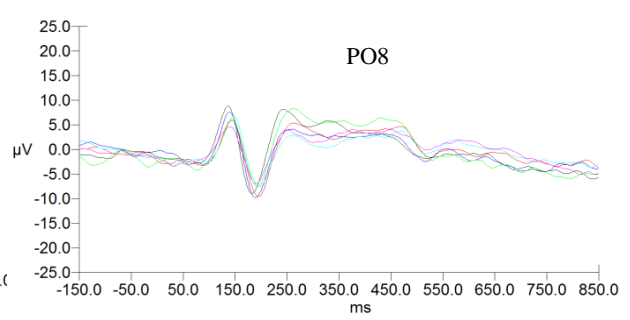
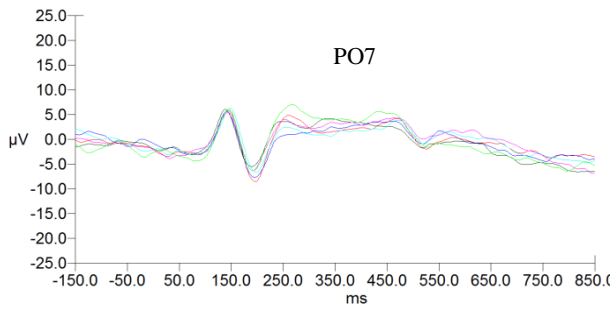
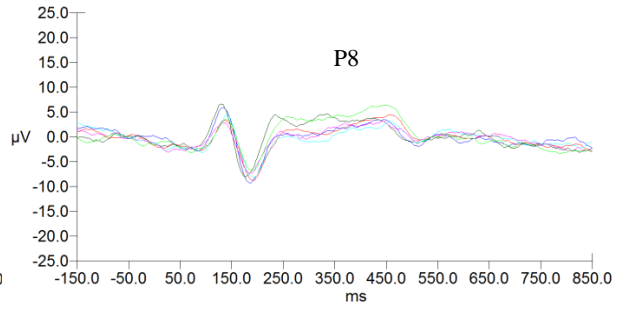
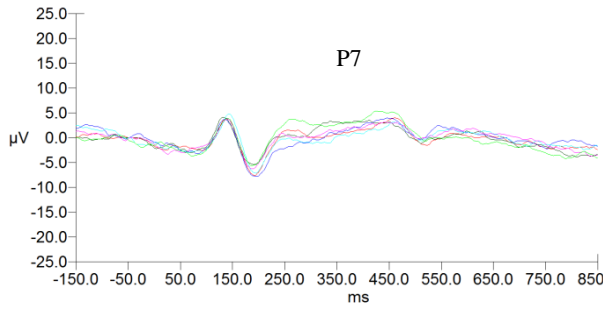
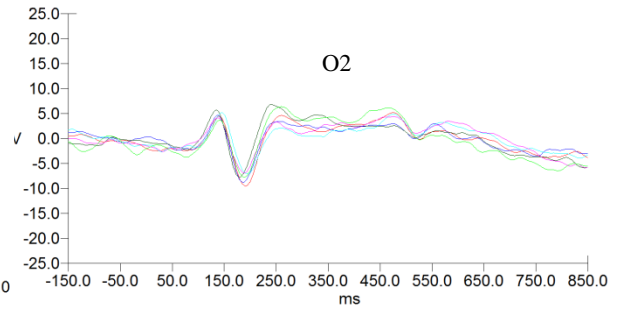
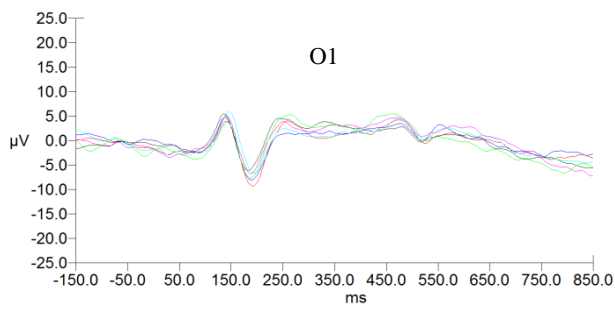
### Medo



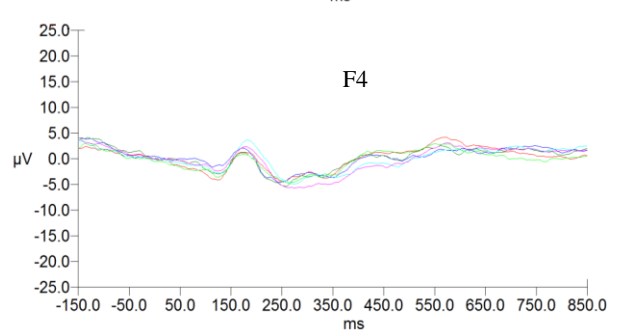
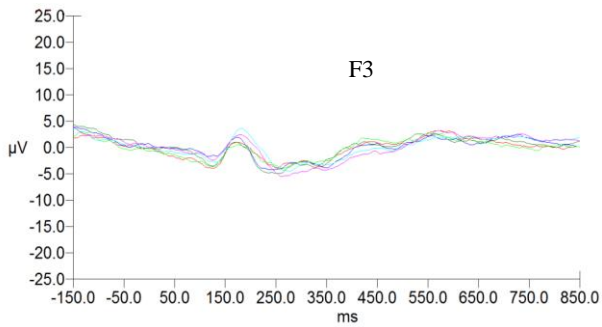
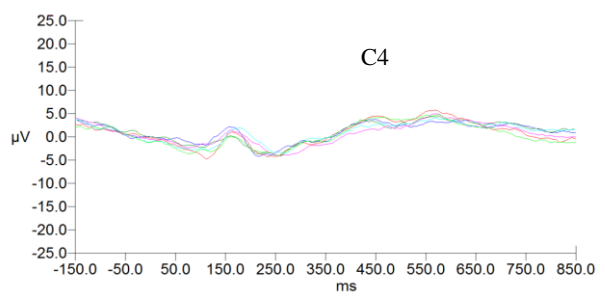
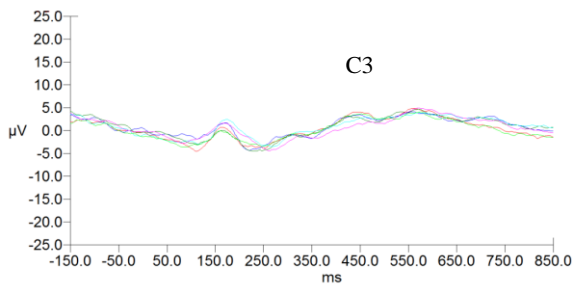


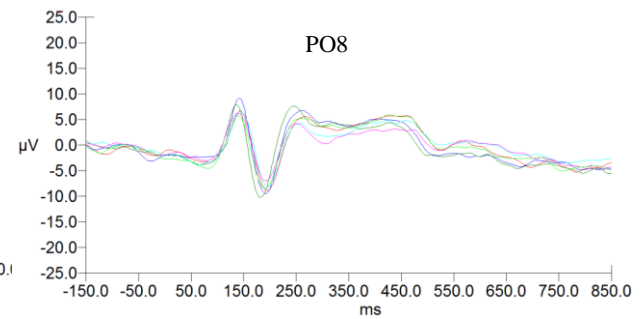
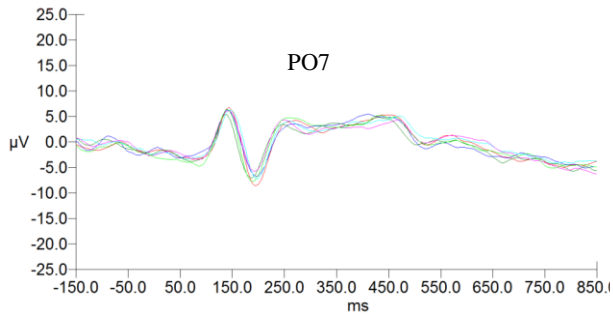
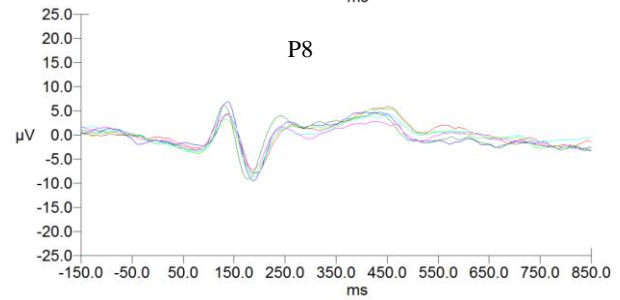
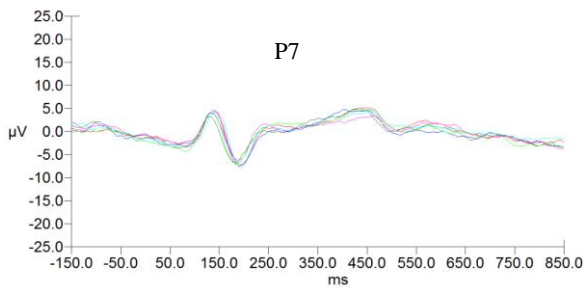
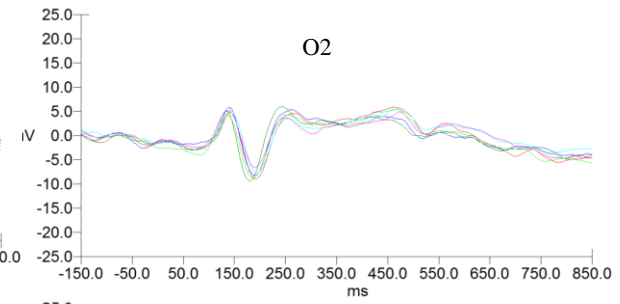
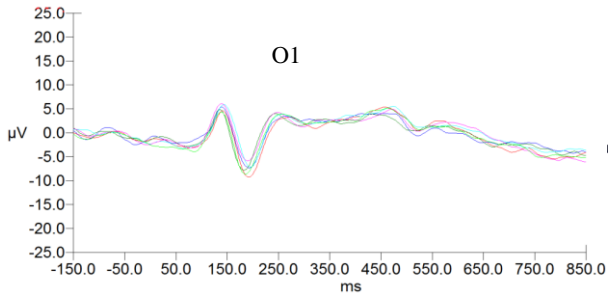
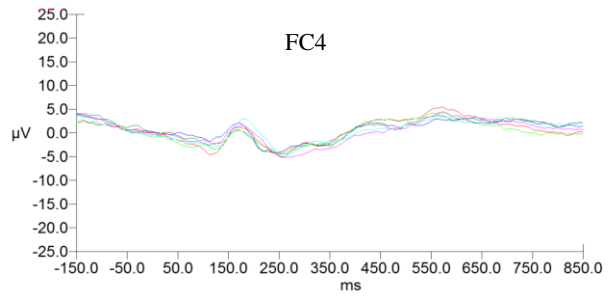
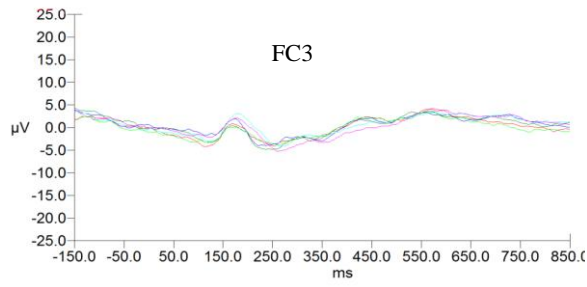
### Raiva



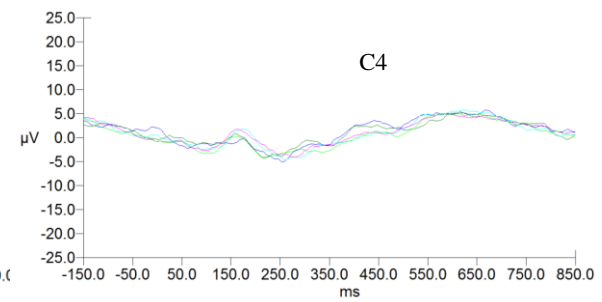
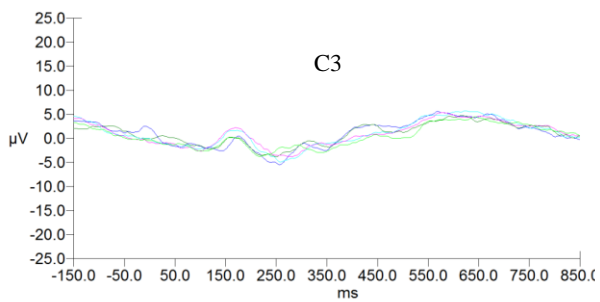


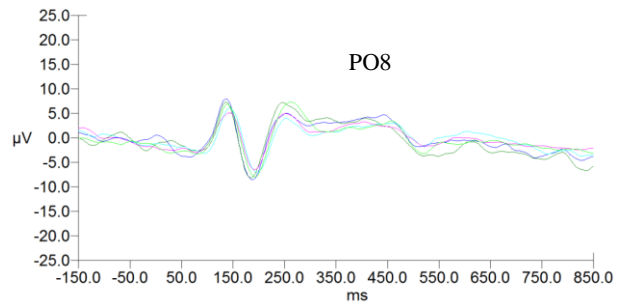
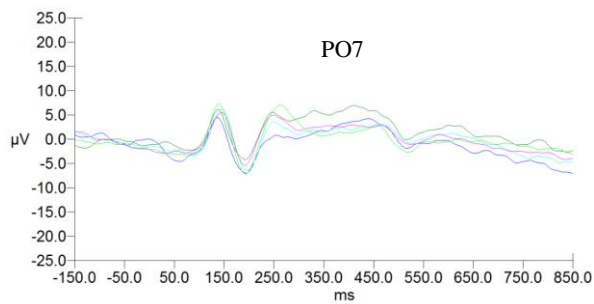
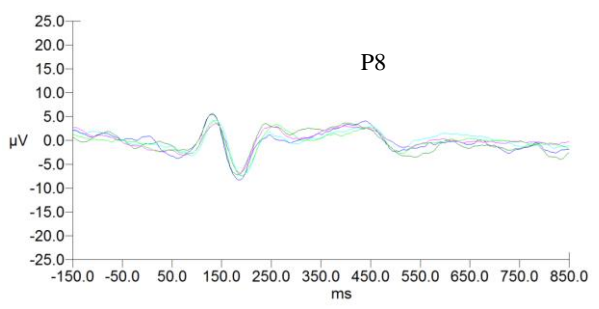
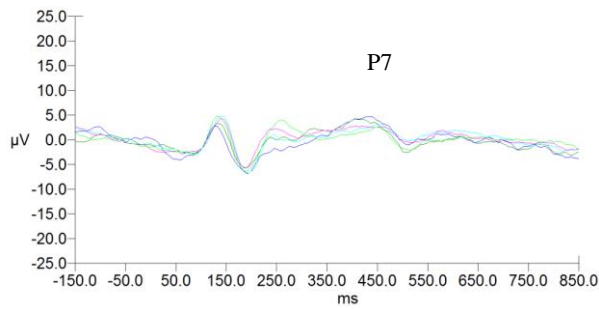
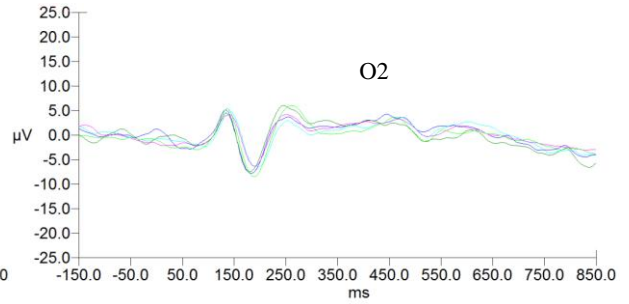
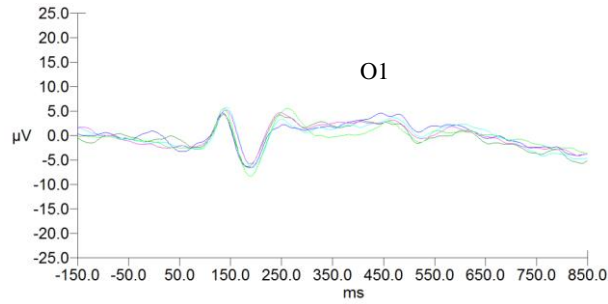
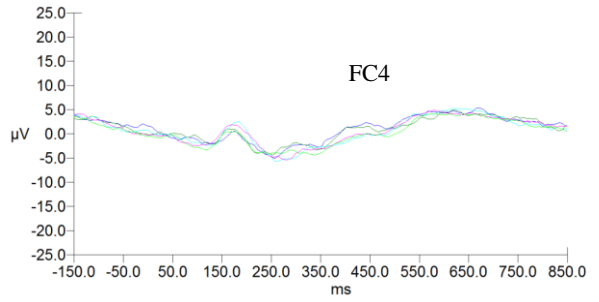
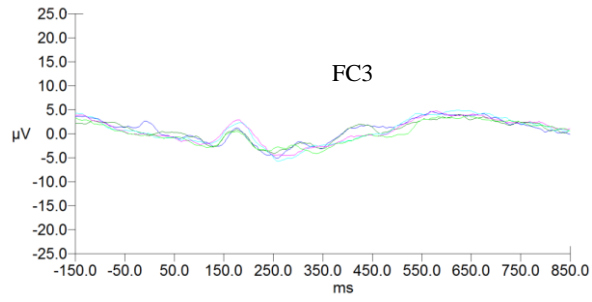
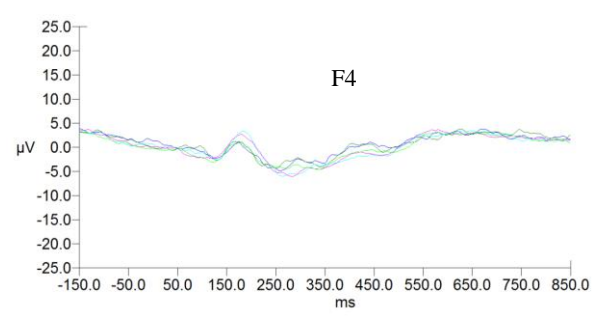
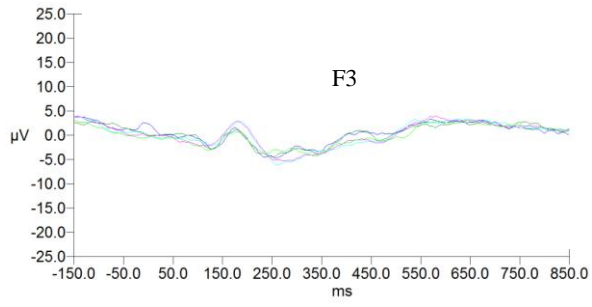
### Surpresa



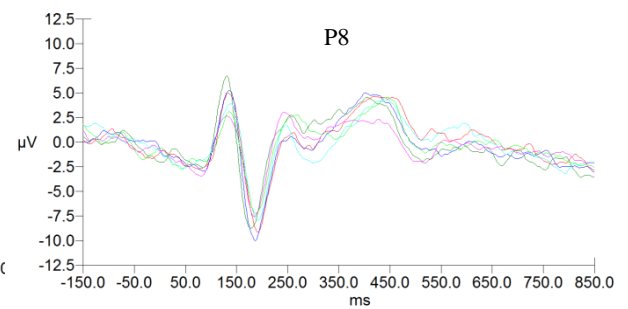
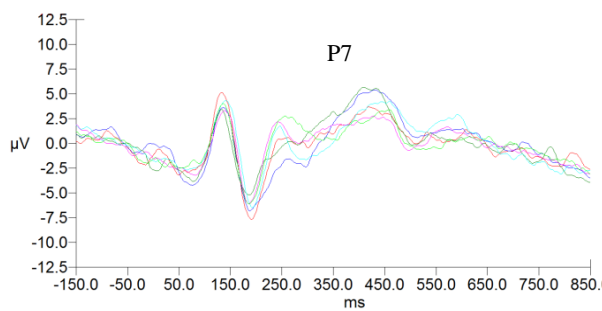
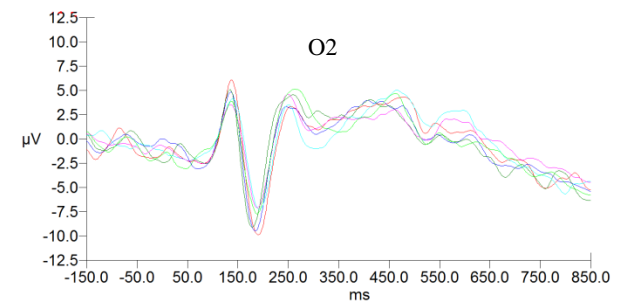
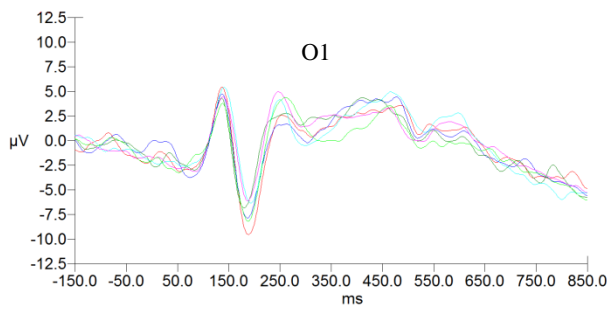
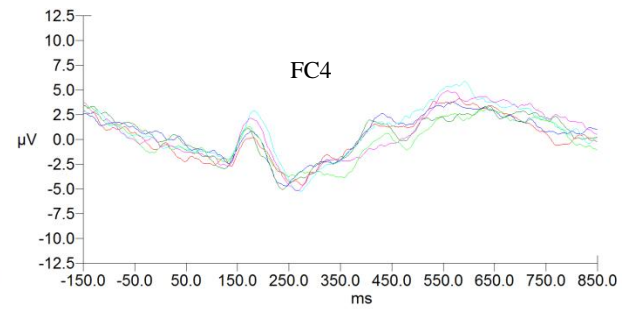
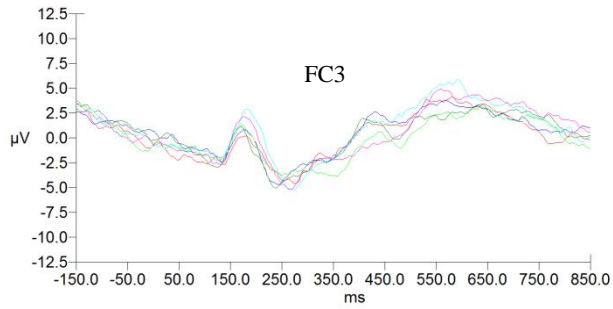
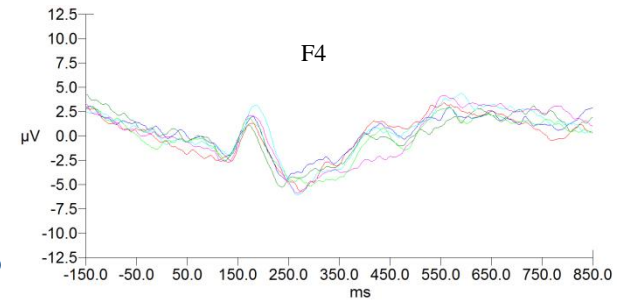
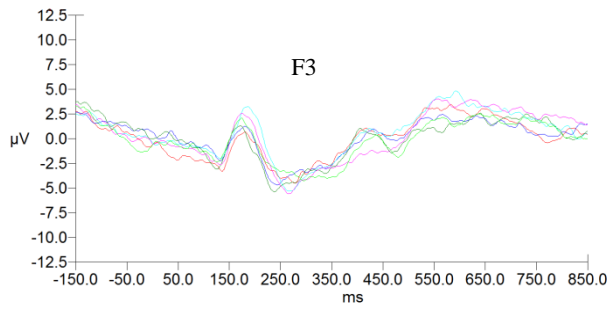
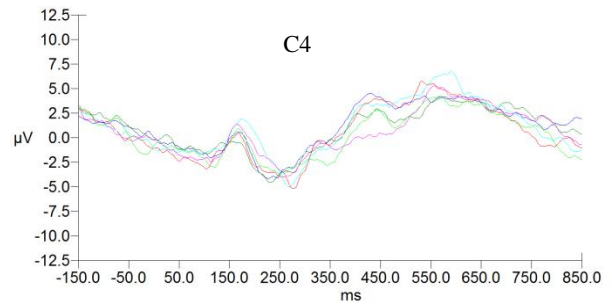
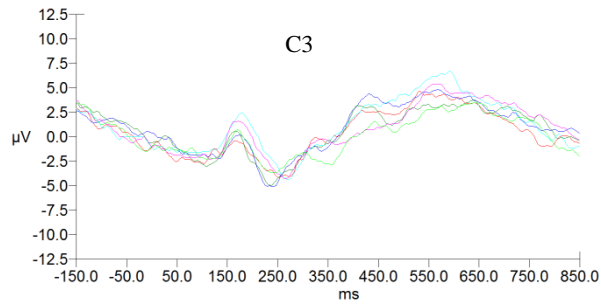


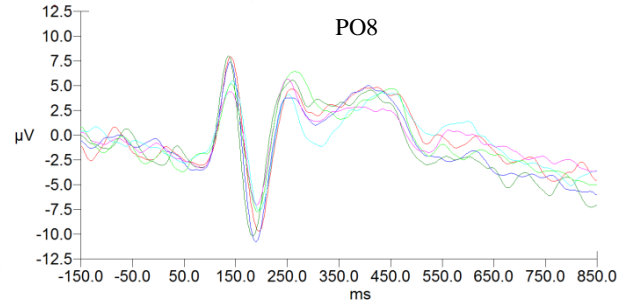
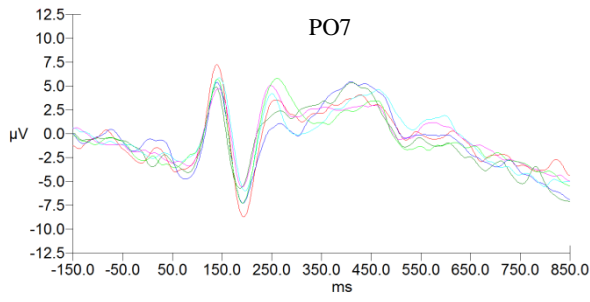
### Tristeza



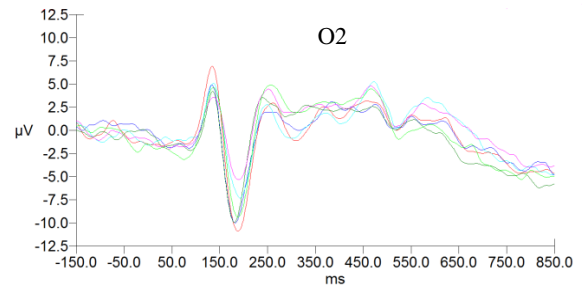
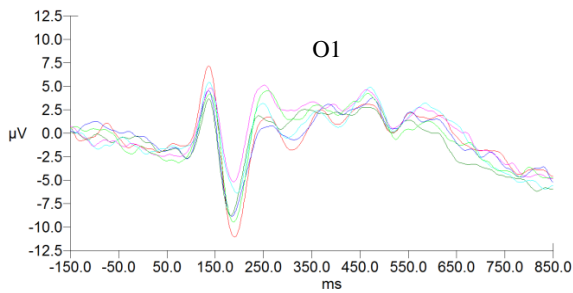
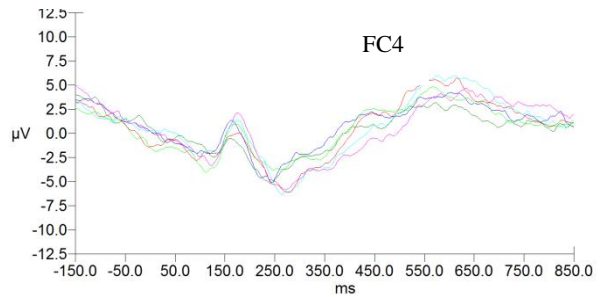
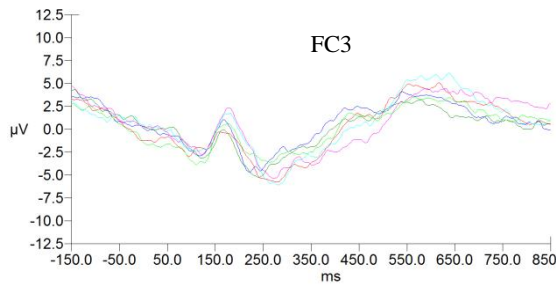
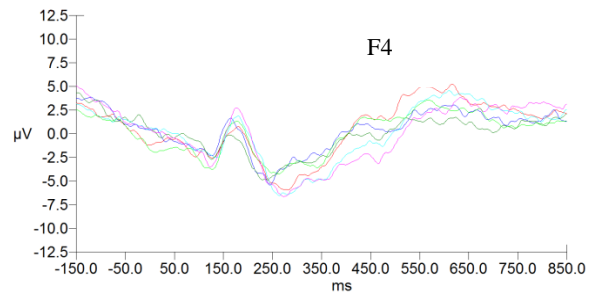
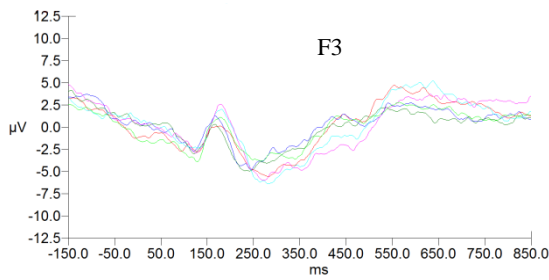
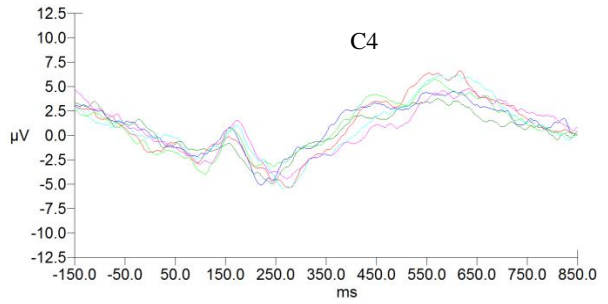
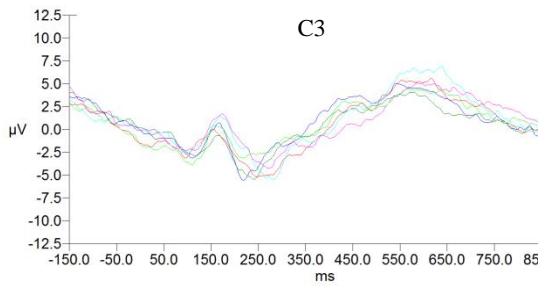


# Nojo

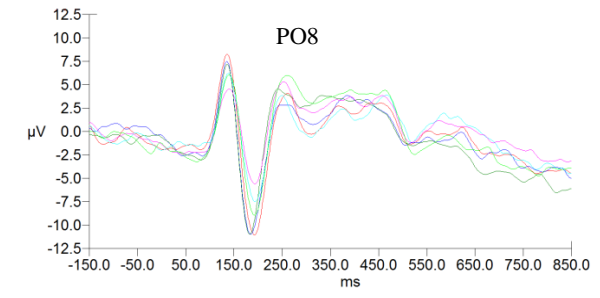
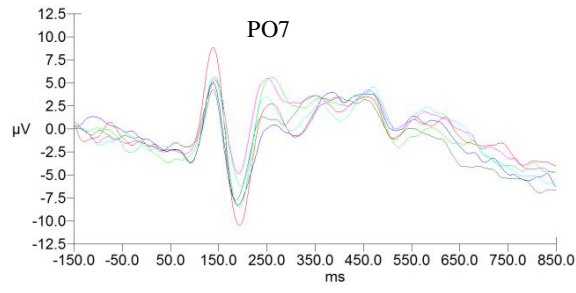
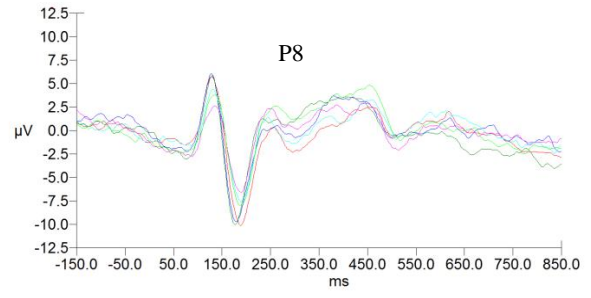
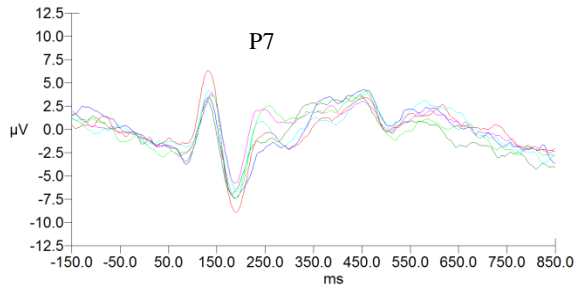




Alegria







## Anexo II

A tabela que se segue lista todos os efeitos significativos ou marginalmente significativos encontrados a longas latências neste estudo.

Tabela 2 - Efeitos principais e interações significativas ou marginalmente significativas envolvendo a variável grupo nas janelas de longas latências, para cada uma das seis emoções básicas (as células marcadas com “X” indicam um efeito significativo e as células marcadas com “x” indicam um efeito marginalmente significativo).

<b>CONTEÚDO</b>											
	230-280	280-330	330-380	380-430	430-480	480-530	530-580	580-630	630-680	680-730	730-780
Medo											
Raiva											
Surpresa											
Tristeza						x	X				
Nojo				X	X	X	X				X
Alegria							X	X	X		
<b>CONTEÚDO x GRUPO</b>											
	230-280	280-330	330-380	380-430	430-480	480-530	530-580	580-630	630-680	680-730	730-780
Medo								X			
Raiva											
Surpresa											
Tristeza											
Nojo											
Alegria											
<b>LATERALIDADE</b>											
	230-280	280-330	330-380	380-430	430-480	480-530	530-580	580-630	630-680	680-730	730-780
Medo				X	X	x			X		
Raiva											X
Surpresa		x									
Tristeza									x	X	
Nojo		X					X				
Alegria											
<b>LATERALIDADE x GRUPO</b>											
	230-280	280-330	330-380	380-430	430-480	480-530	530-580	580-630	630-680	680-730	730-780
Medo		X									
Raiva											
Surpresa						X	X				x
Tristeza					x						
Nojo					X		x				
Alegria					X		X				
<b>CONTEÚDO x LATERALIDADE</b>											
	230-280	280-330	330-380	380-430	430-480	480-530	530-580	580-630	630-680	680-730	730-780
Medo					X		X				
Raiva											
Surpresa											
Tristeza	X										
Nojo							X				
Alegria											

<b>CONTEÚDO x LATERALIDADE x GRUPO</b>											
	230-280	280-330	330-380	380-430	430-480	480-530	530-580	580-630	630-680	680-730	730-780
Medo											
Raiva											
Surpresa											
Tristeza					X						
Nojo											
Alegria											
<b>GRUPO</b>											
	230-280	280-330	330-380	380-430	430-480	480-530	530-580	580-630	630-680	680-730	730-780
Medo		X	X	X							
Raiva		X		X							
Surpresa											
Tristeza											
Nojo											
Alegria											