

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS

GABRIEL FERREIRA DIAS GOMIDE

**PROCESSOS DE EVOCAÇÃO DE MEMÓRIAS EPISÓDICAS PARA
FACES CODIFICADAS EM CONTEXTOS EMOCIONAIS: UM
ESTUDO ELETROFISIOLÓGICO**

BELO HORIZONTE/MG

2021

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS

GABRIEL FERREIRA DIAS GOMIDE

**PROCESSOS DE EVOCÇÃO DE MEMÓRIAS EPISÓDICAS PARA FACES
CODIFICADAS EM CONTEXTOS EMOCIONAIS: UM ESTUDO
ELETROFISIOLÓGICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neurociências do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Neurociências.

Área de Concentração: Neurociência Básica

Linha de Pesquisa: Aprendizado e memória

Orientador: Prof. Dr. Antônio Jaeger

BELO HORIZONTE/MG

2021

043 Gomide, Gabriel Ferreira Dias.
Processos de recuperação de memórias de reconhecimento para faces
codificadas em contextos emocionais: um estudo eletrofisiológico [manuscrito] /
Gabriel Ferreira Dias Gomide. – 2021.
61 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Jaeger.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de
Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Neurociências.

1. Neurociências. 2. Potenciais Evocados. 3. Memória Episódica. I. Jaeger,
Antônio. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências
Biológicas. III. Título.

CDU: 612.8



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO ALUNO

GABRIEL FERREIRA DIAS GOMIDE

Realizou-se, no dia 30 de junho de 2021, às 09:00 horas, Sala Virtual, da Universidade Federal de Minas Gerais, a 213ª defesa de dissertação, intitulada *PROCESSOS DE RECUPERAÇÃO DE MEMÓRIAS DE RECONHECIMENTO PARA FACES CODIFICADAS EM CONTEXTOS EMOCIONAIS: UM ESTUDO ELETROFISIOLÓGICO*, apresentada por GABRIEL FERREIRA DIAS GOMIDE, número de registro 2019704360, graduado no curso de PSICOLOGIA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em NEUROCIÊNCIAS, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Antônio Jaeger - Orientador (UFMG), Prof(a). André Mascioli Cravo (Universidade Federal do ABC), Prof(a). Alexandre Shaefer (Monash University Malaysia), Prof(a). Renato Bortoloti (UFMG).

A Comissão considerou a dissertação: Aprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 30 de junho de 2021.

Assinatura dos membros da banca examinadora:

Carlos Magno Machado Dias - Secretário(a)

Prof(a). Antônio Jaeger (Doutor)

Prof(a). André Mascioli Cravo (Doutor)

Prof(a). Alexandre René Wautier Schaefer (Doutor)

Prof(a). Renato Bortoloti (Doutor)



Documento assinado eletronicamente por André Mascioli Cravo, Usuário Externo, em 30/06/2021, às 11:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Antonio Jaeger, Professor do Magistério Superior, em 30/06/2021, às 11:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Renato Bortoloti, Professor do Magistério Superior, em 30/06/2021, às 11:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Alexandre Rene Wautier Schaefer, Usuário Externo, em 30/06/2021, às 11:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 0800560 e o código CRC 9D64AD76.

Agradecimentos

Devo agradecer aos meus pais, Aclenilce e Maurício. Desde criança eles me ensinaram que não há bem mais valioso do que a educação. Agradeço também pois sem o apoio deles nunca teria conseguido perseguir o meu sonho de me tornar um acadêmico.

Agradeço à minha família, à minha irmã, Julia, que me ajudou sempre que eu precisei, aos meus avós, Elvira, Amadeu e Hilda. Agradeço a todas as minhas tias e tios, e aos meus queridos primos, que sempre desejaram só o meu bem e com quem sei que posso sempre contar.

Agradeço ao Pedro, meu grande amigo, que resolveu por compartilhar comigo os difíceis ventos da navegação pela vida acadêmica. Aos meus amigos, à Luiza, ao Ariel, ao João Paulo, à Mayumi, ao Bernardo e ao Frederico e à Bárbara. Amigos que, quando ainda nos encontrávamos pela cidade, estavam sempre preparados para escutar a dificuldade relacionada à pesquisa da semana.

Agradeço a todos os integrantes do Grupo de Pesquisa em Memória e Cognição e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Neurociências. Acredito que em toda minha vida tenha havido pouquíssimos outros períodos tão curtos em que aprendi tanto, se isso aconteceu, foi devido a vocês. Gostaria de agradecer especialmente ao meu orientador, professor Antônio, que vem, desde a minha graduação em psicologia, abrindo portas para que eu conheça mais sobre cognição humana. Não tenho nada menos do que a minha maior admiração por você.

Por fim, agradeço a todos os sujeitos que participaram do experimento. Fazendo-o vocês tornaram essa pesquisa uma realidade.

Resumo

Estudos anteriores de memória de reconhecimento mostraram que potenciais relacionados a eventos (PREs) distintos são eliciados durante a evocação de objetos codificados em contextos emocionais versus neutros. Neste estudo, examinamos os PREs eliciados durante a evocação de faces neutras estudadas em contextos negativos, positivos e neutros (ou seja, faces estudadas em contextos realistas). Nossos resultados mostram o efeito “Old/New” esperado (500-1100 ms) sobre os eletrodos parietais. Este efeito é indicativo de processos de recordação episódica. Além disso, as diferenças de PREs também foram evidentes para a comparação entre os itens positivos e negativos nos eletrodos frontais nas localizações inferiores e nos eletrodos centrais nas localizações superior e média no intervalo de 500-1100 ms. Em geral, nossos dados indicam que a influência da valência emocional ocorre durante o período mais tardio do processo de reconhecimento. Por fim, também encontramos uma modulação negativa para os itens estudados, isso se deu, provavelmente, devido à influência do N250 nas faces estudadas. Em conclusão, os resultados deste estudo evidenciam que os processos de evocação de memórias para faces associadas a contextos emocionais são influenciados pelo alerta e valência de maneira temporal e processualmente distinta. O alerta aparenta modular processos ligados à recordação, enquanto a valência o processamento pós-evocação.

Como citar esse trabalho: Gomide, G. F. D. (2021). *Processos de evocação de memórias episódicas para faces codificadas em contextos emocionais: Um estudo eletrofisiológico* [Dissertação de mestrado não publicada]. Universidade Federal de Minas Gerais.

Abstract

Prior recognition memory studies have shown that distinct event-related potentials (ERPs) are elicited during the retrieval of objects encoded in emotional versus neutral contexts. In the present study, we examined the ERPs elicited during the retrieval of neutral faces studied in negative, positive, and neutral contexts (i.e., faces studied upon pictures of realistic scenes). Our results show the expected later old/new effect (500-1100 ms) over parietal electrodes. This effect is indicative of episodic recollection processes. Furthermore, ERP differences were also evident for positive versus negative hits over frontal electrodes at inferior locations and central electrodes at superior and middle locations, in the 500-1100 ms interval. Overall, our data indicate that the influence of emotional valence occurs during the latter stages of the recognition process. Finally, we also found a negative modulation for old items, probably due to the influence of the N250 for the studied faces. In conclusion, the results of the current study show that the memory retrieval processes for faces associated with emotional contexts are influenced by arousal and valence differently both in a temporal and a processing manner. The arousal seems to modulate processes related to recollection, while valence modulates post-retrieval processing.

How to cite this study: Gomide, G. F. D. (2021). *Episodic memory retrieval processes for faces encoded in emotional contexts: An ERP study* [Unpublished master's dissertation]. Federal University of Minas Gerais.

Lista de figuras

Figura 1. Representação esquemática da apresentação dos estímulos durante a tarefa de memória	25
Figure 2. Disposição dos eletrodos e localizações utilizadas para as análises	28
Figura 3. Grandes médias das ondas eliciadas para acertos e rejeições corretas	31
Figura 4. Grandes médias das ondas eliciadas por acertos neutros e rejeições corretas	32
Figura 5. Grandes médias das ondas eliciadas por acertos emocionais e rejeições corretas	33
Figura 6. Grandes médias das ondas eliciadas por acertos negativos e rejeições corretas	34
Figura 7. Grandes médias das ondas eliciadas para acertos positivos e rejeições corretas	35
Figura 8. Grandes médias das ondas eliciadas por acertos negativos e acertos positivos	36
Figura 9. Topografias apresentando as diferenças nas amplitudes médias para os potenciais relacionados a eventos associados com acertos versus rejeições corretas (A), acertos emocionais versus rejeições corretas (B), acertos neutros versus rejeições corretas (C), acertos negativos versus rejeições corretas (D), acertos positivos versus rejeições corretas (E) e, acertos negativos versus acertos positivos (F).....	37

Lista de tabelas

Tabela 1. Descrição dos valores de valência e alerta das figuras selecionadas como contexto	22
Tabela 2. Descrição dos valores de acurácia e tempo de reação das respostas corretas dos itens emocionais, neutros e novos.....	27
Tabela 3. Contrastes dos potenciais relacionados a eventos entre acertos e rejeições corretas em diferentes localizações topográficas e para diferentes regiões de latência	29

Lista de abreviaturas e siglas

PREs – Potenciais Relacionados a Eventos

CCA – Córtex cingulado anterior

IAPS – *International Affective Picture System*

GAPED – *Geneva Affective Picture Database*

NAPS – *Nencki Affective Picture System*

AIE– Assincronia de início de estímulo

EEG – Eletroencefalografia

Ag - Prata

AgCl – Cloreto de prata

EOG - Eletro-oculograma

VEOG - Eletro-oculograma vertical

HEOG - Eletro-oculograma horizontal

IRR – *Infinite impulse response*

ICA – *Independent component analysis*

Sumário

1. Introdução	13
1.1. Objetivos	20
2. Métodos	21
2.1. Participantes	21
2.2. Materiais	21
2.3. Procedimentos	22
2.3.1. Registro de PRE e análise	25
3. Resultados	26
3.1. Dados comportamentais	26
3.2. Dados PRE	27
3.2.1 Acertos vs. Rejeições corretas	30
3.2.2. Acertos neutros vs. Rejeições corretas	31
3.2.3. Acertos emocionais vs. Rejeições corretas	32
3.2.4. Acertos negativos vs. Rejeições corretas	33
3.2.5. Acertos positivos vs. Rejeições corretas	34
3.2.6. Acertos negativos vs. Acertos positivos	35
3.3. Análise topográfica	36
4. Discussão	38
4.1. Dados comportamentais	38
4.2. Dados PREs	39
4.3. Considerações finais	44
5. Referências	45

Apêndice A – PREs de todos os eletrodos	57
Apêndice B – código das figuras emocionais utilizadas	60
Apêndice C – código das figuras de faces utilizadas	62

1. Introdução

Já se sabe há algum tempo que a memória é modulada pelas emoções (Christianson, 1992, Dolcos et al., 2012, 2017, Weymar & Hamm, 2013, Kensinger, 2007). Por exemplo, testes de memória utilizando estímulos neutros e estímulos emocionais demonstram que itens emocionais são mais lembrados do que os itens neutros (Bradley et al., 1992; Dolcos et al., 2004; Dolcos et al., 2005). Esta modulação emocional sobre a memória pode ocorrer durante processos de codificação (Yick, Buratto, & Shaefer, 2015) e de consolidação de memórias episódicas (McGaugh, 2000). Porém, pode ocorrer também durante o processo de evocação. Ou seja, emoções podem modular os processos cognitivos que operam durante a evocação de memórias episódicas (LaBar, 2007; Schaefer et al., 2011; Hofstetter et al., 2012; Kark & Kensinger, 2015; para revisão, Buchanan, 2007).

Para que seja possível investigar estes efeitos emocionais supramencionados, é necessário avaliar as propriedades específicas das emoções que interagem com processos de memória. Assim, é possível caracterizar as emoções a partir do modelo circumplexo de afeto (Russel, 1980; Remington et al., 2000), no qual há uma organização das emoções a partir de dois eixos ortogonais, alerta e valência. A dimensão do alerta é descrita como reatividade fisiológica e subjetiva, enquanto a dimensão da valência é descrita como um continuum entre emoções prazerosas ou agradáveis e emoções desprazerosas ou desagradáveis (Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993). Em outras palavras, valência consiste em o quão positivo ou negativo é determinado estímulo ou experiência, e alerta consiste em o quão excitante ou calmante é determinado estímulo ou experiência. Diversos estudos destacaram a importância de valência e alerta na experiência e percepção de emoção e afeto (para revisão, veja Barrett & Bliss-Moreau, 2009; Mattek, Woldford, & Whalen, 2017).

Quando teoricamente fundamentados, os estudos sobre efeitos emocionais têm tipicamente duas perspectivas. A primeira, de que o afeto é a fundação da emoção (Russell, 1980; Russell, 2003),

ou seja, emoções como “felicidade” ou “tristeza” emergem do afeto (caracterizado, então, pela valência e alerta) e de outras particularidades psicológicas. No caso, afeto seria visto como fundamental para as emoções, no entanto, as emoções não poderiam ser somente reduzidas a ele (Bliss-Moreau, 2018). A outra perspectiva, afirma que valência e alerta representam propriedades fundamentais das emoções por si só (Harmon-Jones, Harmon-Jones, & Summerell, 2017). Dito isso, independentemente da perspectiva teórica, a utilização de valência e alerta como ferramentas avaliativas da dimensão emocional e afetiva de estímulos e eventos é predominante na literatura sobre emoções.

Já foi observado que modulações da memória ocorrem de maneira diferente dependendo dos níveis de valência e alerta. Isso é observável de maneira bastante evidente quando investigamos temporalmente os processos cognitivos ligados à estímulos emocionais. Estudos utilizando Potenciais Relacionados a Eventos (PREs), demonstraram que o alerta é processado mais rapidamente que a valência (Jhean-Larose, Leveau, & Denhière, 2014; Recio, Conrad, Hansen, & Jacobs, 2014; Styliadis, Ioannides, Bamidis, & Papadelis, 2015). Além disso, quando consideramos a atenção durante a codificação, estímulos alertantes atraem mais recursos atencionais que estímulos não-alertantes (Bröckelmann et al., 2011; Schmidt, Belopolsky, & Theeuwes, 2015). Em relação às diferenças entre valência negativa e positiva, estímulos negativos provocam uma melhor codificação para detalhes sensoriais quando comparados com estímulos positivos (Bowen et al., 2018). Para observar esse tipo de influência, dissociada da dimensão do alerta, é necessário que não haja diferença entre os níveis de alerta para as categorias emocionais de valência positiva e negativa.

Frequentemente, quando se objetiva investigar aspectos da memória episódica utiliza-se tarefas de memória de reconhecimento (Yonelinas, 2002). Tarefas de memória de reconhecimento possuem duas fases. A primeira envolve a apresentação de uma série de estímulos para o sujeito, e é chamada fase de estudo ou codificação. A segunda, chamada fase de teste, envolve a reapresentação dos estímulos apresentados na fase de estudo junto a estímulos novos (i.e., não apresentados

anteriormente). A tarefa do sujeito é identificar quais estímulos foram encontrados durante a fase de estudo e quais estão sendo apresentados pela primeira vez na fase de teste.

Existem duas abordagens explicativas para os fenômenos observados a partir da aplicação do paradigma experimental definido acima, os chamados modelos de processamento simples e processamento duplo (Jaeger, 2016). No primeiro modelo é proposto que o reconhecimento ocorreria a partir da avaliação de um único tipo de evidência. O julgamento positivo acerca do reconhecimento de determinado estímulo ocorreria quando a força da evidência de memória produzida pelo estímulo (i.e., sinal de memória ou familiaridade) excedesse uma força de evidência de memória específica estabelecida pelo sujeito, denominada critério. O julgamento negativo ocorreria caso essa força da evidência de memória fosse menor do que a força de evidência do critério (Wixted & Strecht, 2004; Mickes, Wixted, & Wais, 2007; Mickes, et al., 2011). No modelo de processamento duplo (Yonelinas, 1994; Yu, Johnson, & Rugg, 2012), é proposto que além da intensidade de uma única fonte de evidência mnemônica (i.e., sinal de familiaridade), a evocação de aspectos qualitativos e contextuais dos estímulos estudados também tem papel fundamental para o processo de reconhecimento. Isto é, além da familiaridade, um processo funcionalmente distinto que envolve a evocação de informações qualitativas e contextuais teria um papel importante no reconhecimento, processo este que é denominado recordação.

A teoria de Processamento Duplo recebe suporte de diversas abordagens da neurociência cognitiva. Uma delas são os estudos utilizando PREs. As investigações dos processos de evocação de memória utilizando PREs são feitos tipicamente comparando as ondas eliciadas pelos sujeitos durante a fase de teste da tarefa de memória de reconhecimento. Os correlatos PREs de processos de evocação de memória são investigados comparando os potenciais eliciados por itens corretamente classificados como velhos e itens corretamente classificados como novos. A diferença entre estes potenciais é chamada de efeito “Old/New” (Friedman & Johnson, 2000, Rugg & Allan, 2000, Rugg & Curran, 2007; Weymar & Hamm, 2013, para revisões). Um efeito relevante para essa investigação é a maior

positividade parietal esquerda para itens corretamente classificados como “velhos” quando comparados com itens corretamente classificados como “novos”, conhecida como efeito “Old/New” parietal esquerdo, cujo início ocorre após aproximadamente 500 milissegundos (ms) da apresentação do estímulo teste, e é associado ao processo de recordação (Rugg, Schloerscheidt, Doyle, Cox, & Patching, 1996). Um outro efeito relevante é o chamado efeito “Old/New” frontal, que ocorre tipicamente entre 300 e 500 ms, e consiste em uma maior positividade para itens corretamente classificados como “velhos” quando comparados com itens “novos” sobre os eletrodos frontais, e é associado à experiência subjetiva de familiaridade (Woodruff et al., 2006; Yu & Rugg, 2010).

Estudos anteriores que investigaram os correlatos PREs em tarefas de memória emocional demonstram que estímulos emocionais, quando comparados com estímulos neutros, estão associados a maiores efeitos “Old/New” parietal, efeitos estes que ocorrem mais tardiamente do que os típicos efeitos “Old/New” (Jaworek et al., 2014; Schaefer, Pottage, & Rickart, 2011; Weymar et al., 2009, 2010a, 2010b, 2011; Wirkner et al., 2013, 2015), o que parece sugerir um papel importante para o processo de recordação na evocação de estímulos emocionais (Dolcos et al., 2005). Já existe um extenso corpo de estudos de PREs que sugere que o viés emocional para itens de valência negativa, especificamente, ocorre em cada uma das etapas de processamento de informação, desde o processamento visual inicial e alocação atencional, até processos cognitivos superiores (Smith, Cacioppo, Larsen, & Chartrand, 2003, Carretié et al., 2001; Delplanque et al., 2004, 2005; Huang & Luo, 2006; Ito, Larsen, Smith, & Cacioppo, 1998).

Diversos estudos investigaram os PREs eliciados pela evocação de estímulos neutros que durante a fase de estudo foram associados a contextos emocionais (Jaeger, Johnson, Corona, & Rugg, 2009; Maratos, Dolan, Morris, Henson, & Rugg, 2001; Maratos & Rugg, 2001; Smith, Dolan, & Rugg, 2004; Smith, Henson, Rugg, & Dolan, 2005; Smith, Stephan, Rugg, & Dolan, 2006, Ventura-Bort et al., 2016, Ventura-Bort, et al., 2020). Há duas razões por trás disso. Em primeiro lugar, a proximidade com situações cotidianas. Se as memórias são relacionadas a eventos emocionais (i.e.,

um assalto), os detalhes contextuais neutros associados (i.e., o horário ou a cor das roupas do assaltante) podem ser integrados na representação de memória, que por meio de processos associativos (Davachi, 2006; Ventura-Bort et al., 2016) podem ser mais bem lembrados. Além disso, o registro dos PREs eliciados pelo reconhecimento de estímulos neutros, que entretanto foram estudados em contextos emocionais, evita a geração de efeitos PRE confundidores durante a fase de teste. Ou seja, evita que os correlatos tipicamente associados à codificação ou ao processamento perceptual de estímulos emocionais sejam eliciados durante o reconhecimento, objetivando assim a coleta de dados com controle mais rigoroso quando se busca investigar a evocação de memórias.

No entanto, esses estudos PREs que investigaram os efeitos de memória emocional para informações associadas a contextos, produziram resultados comportamentais e eletrofisiológicos diversos. Entre eles, um efeito emocional de potencial positivo para estímulos neutros codificados em associação à contextos emocionais em comparação com contextos neutros (Takashima et al., 2016; Ventura-Bort, Löw, Wendt, Moltó, et al., 2016), melhora de memória somente para os itens associados a contextos positivos (Smith et al., 2004; Smith, Henson, Rugg, & Dolan, 2005) e efeitos comportamentais nulos (Jaeger, Johnson, Coronna, & Rugg, 2009; Jaeger & Rugg, 2012). Evidências recentes indicaram que quando contexto e item-alvo são processados como uma unidade única, a memória para contextos emocionais pode ser suportada por processos relacionados a familiaridade (Diana et al., 2008; Bader et al., 2010), afetando os efeitos “Old/New” frontais de uma maneira que não é observada para os correlatos PRE de recordação (Diana et al., 2011). Além disso, foram observados efeitos “Old/New” parietais aumentados associados a memória de itens em contextos emocionais versus neutros (Smith et al., 2004a; Maratos & Rugg, 2001), e também efeitos mais iniciais como os apresentados por Smith et al. (2004) e Jaeger et al. (2009), que observaram diferenças emergirem de maneira relativamente rápida (~ 200 ms), caracterizado pela positividade de itens associados a contextos emocionais quando comparados com os itens associados a contextos neutros, implicando uma modulação emocional inicial mais rápida ligada ao alerta. Por mais que os estudos

anteriores utilizando PREs para estudar a memória de itens neutros apresentados em contextos emocionais tenham investigado vários aspectos dessa associação, uma diferenciação entre os efeitos causados pelo alerta e por valência, separadamente, ainda não está posta de modo claro. Além disso, levando em conta a competição atencional entre o contexto emocional e o item neutro associado, a utilização de estímulos neutros diferentes pode nos ajudar a compreender como a maneira em que ocorre a alocação atencional e integração entre estímulo alvo-contexto durante a codificação influenciou para que os efeitos emocionais encontrados nos estudos anteriores tenham sido tão diversos, tanto em relação ao período em que esses efeitos ocorreram quanto em relação aos processos de memória de reconhecimento afetados.

Em nosso estudo utilizamos faces com expressões neutras como itens associados a contextos emocionais. Estudos recentes mostraram que a memória para identidade facial é fortemente influenciada não somente pelas expressões faciais (D'Argembeau et al., 2003; D'Argembeau & Van Der Linden, 2007; Shimamura et al., 2006; Righi et al., 2013), mas, importante, também pelo contexto emocional no qual a face estava inserida (Van den Stock et al., 2007; Righart & de Gelder, 2008a, 2008b; Righi et al., 2012). Estudos anteriores já demonstraram que esses contextos podem modular inclusive a percepção para faces (Wieser & Brosch, 2021, para revisão). Além disso, podemos justificar a utilização de faces como estímulos neutros devido ao objetivo de aproximar o nosso estudo de situações cotidianas, como já citamos anteriormente. As memórias relacionadas a eventos emocionais têm os seus detalhes contextuais integrados na representação da memória (Davachi, 2006), e as interações sociais, por si só, ocorrem sempre dentro de um contexto que pode ser mais ou menos emocionalmente alertante. Isso nos indica que invariavelmente a memória para faces está sujeita a essa integração com detalhes contextuais em situações de vida real. Portanto, a utilização de faces neutras como estímulos associados nesse tipo de estudo é especialmente interessante.

A maneira como as informações contextuais podem guiar seletivamente recursos atencionais para informações emocionais (faces), afeta a memória tanto para identificação facial, quanto para a própria informação contextual (Bradley et al., 1992; LaBar & Cabeza, 2006). Existem também evidências de que o processamento de faces é influenciado sistematicamente pelo seu contexto através de ativação de estruturas pré-frontais, como o Córtex cingulado anterior (CCA), que faria a operação de integração rápida de face-contexto (Van Den Stock et al., 2014). Isso é relevante, uma vez que estudos anteriores (Ventura-Bort et al., 2020) consideraram importante a maneira como os estímulos são ligados. De acordo com a teoria de competição tendenciosa para alerta (ABC) (Mather & Sutherland, 2011), o alerta emocional de um estímulo pode levar, tanto a um aumento quanto a um prejuízo atencional, para as informações contextuais associados a esse estímulo alertante. O alerta emocional poderia, devido a um aumento de alocação atencional, melhorar, portanto, a memória associativa para certas características contextuais de alto grau de prioridade (i.e., cor, localização etc.). Ao mesmo tempo, o alerta pode gerar prejuízos de memória para outras características menos prioritárias, como os estímulos neutros associados a um contexto emocionalmente alertante. Um dos motivos para a nossa escolha pela utilização de faces com expressões neutras como estímulos, se deu com o objetivo de diminuir a pressão de competição atencional entre contexto emocional e estímulo-alvo.

Portanto, com o objetivo de investigar mais a respeito da influência emocional de contextos na memória para faces, nós examinamos os PREs eliciados durante a fase de teste de uma tarefa de reconhecimento na qual faces com expressões neutras foram estudadas em contextos emocionalmente positivos, negativos ou neutros. Nós analisamos os PREs eliciados pelo reconhecimento de faces codificadas em contextos emocionais e não-emocionais, objetivando descrever as suas diferenças nas modulações dos efeitos “Old/New” tanto para alerta quanto para valência, separadamente. Para que isso fosse possível, os estímulos emocionais utilizados tiveram que ser selecionados de maneira que, entre os estímulos neutros e os estímulos positivos e negativos, houvesse diferença significativa em

relação ao escore de alerta. Já para diferenciar em relação à valência, os estímulos neutros, positivos e negativos tiveram que ser diferentes significativamente entre si. Para evitar que houvesse competição atencional entre os contextos e os estímulos-alvo, os sujeitos foram instruídos a imaginar uma história curta envolvendo a face observada e a cena contextual. Baseados em estudos anteriores que exploraram os efeitos emocionais na memória (Jaeger, Johnson, Corona, & Rugg, 2009; Smith, Dolan, & Rugg, 2004; Ventura-Bort, et al., 2016), esperamos que seja possível observar diferentes influências nos efeitos “Old/New” dependendo de alerta e valência, com os efeitos de alerta ocorrendo mais inicialmente enquanto os efeitos de valência ocorreriam mais tardiamente. Além disso, esse é o primeiro estudo de PRE utilizando faces neutras codificadas em contextos emocionais como estímulos-alvo. Imaginamos que devido a isso, observaremos resultados divergentes em relação a estudos anteriores com paradigmas de memória de reconhecimento semelhantes.

1.1. Objetivos

Objetivo geral: investigar os potenciais relacionados a eventos eliciados por processos de evocação durante o reconhecimento de faces neutras codificadas em contextos emocionais.

Objetivos específicos: (a) observar as modulações dos potenciais relacionados a eventos causadas por alerta e valência, separadamente; (b) observar as modulações dos potenciais relacionados a eventos nos efeitos “Old/New”; (c) entender as particularidades da influência da utilização de faces como estímulos em tarefas de reconhecimento.

2. Métodos

2.1. Participantes

Vinte cinco estudantes universitários (15 mulheres) com idades entre 21 e 29 anos (idade média = 24 anos, $DP = 2,12$) participaram voluntariamente do estudo. Todos os participantes eram destros, falantes nativos de Português e apresentavam visão normal ou corrigida. Consentimento livre e esclarecido foi obtido de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG. Destes 25 participantes, 5 foram rejeitados da análise de sinais eletrofisiológicos, sendo 2 devido a falhas no mecanismo foto sensor responsável por marcar a segmentação dos dados, e 3 por excesso de tentativas com artefato. Assim, as análises foram conduzidas nos dados de 20 participantes (13 mulheres) com idades entre 21 e 29 (idade média = 23,95 anos, $DP = 1,98$).

2.2. Materiais

A apresentação dos estímulos durante a tarefa experimental foi realizada em um computador com monitor de 17 polegadas, sendo que dois tipos de estímulos foram utilizados: fotos de faces e de contextos. Os contextos subtenderam ângulos verticais e horizontais máximos de até $17^{\circ} 13'$ e $30^{\circ} 7'$, respectivamente, numa distância de visualização de 70 cm. As fotografias de faces (ângulo visual máximo de $7^{\circ} 26' \times 4^{\circ} 57'$) possuíam um fundo de cor branca que demarcava a separação entre os contextos e as faces durante a fase de estudo e o fundo de cor preta durante a fase de teste (Figura 1). As fotos de faces humanas continham expressão emocional neutra e foram retiradas da *Chicago Face Database* (Ma, Correll, & Wittenbrink, 2015). Um total de 360 faces foram selecionadas e alocadas aleatoriamente para cada condição experimental. Durante a fase de estudo, 180 contextos foram apresentados pareados com 180 faces. As 180 faces restantes, ou seja, não apresentadas durante a fase de estudo, foram apresentadas durante a fase de teste, como itens “novos”. Os contextos consistiram em imagens de pessoas, animais, objetos e paisagens, e foram retirados de três bancos de dados internacionais: IAPS (*International Affective Picture System*), desenvolvido por

Lang, Bradley e Cuthbert (1997); GAPED (*Geneva Affective Picture Database*), desenvolvido por Dan-Glauser e Scherer (2011) e NAPS (*Nencki Affective Picture System*), desenvolvido por Marchewka, Żurawski, Jednoróg e Grabowska (2014). Ao todo, 180 figuras de contexto foram utilizadas, divididas em três categorias emocionais: 60 figuras com valência negativa, 60 com valência positiva e 60 com valência neutra (Tabela 1). Testes *t* foram feitos para avaliar as diferenças entre as classes de estímulos emocionais. Na dimensão do alerta, as figuras neutras diferiram estatisticamente das figuras positivas, $t(59) = 28,02, p < 0,001$, o tamanho de efeito para essa análise ($d = 3,43$) excedeu as convenções de Cohen (1988) para tamanho de efeito grande ($d = 0,80$). As figuras neutras também foram diferentes significativamente das figuras negativas, $t(59) = 39,4, p < 0,001, d = 4,24$. No entanto, não houve diferença significativa entre o alerta das figuras positivas e negativas, $t(59) = 1,71, p = 0,09, d = 0,13$. Em relação a valência, figuras positivas diferiram significativamente das figuras negativas, $t(59) = 78,21, p < 0,001, d = 5,62$, figuras positivas diferiram significativamente das figuras neutras $t(59) = 23,12, p < 0,001, d = 2,28$ e figuras negativas diferiram significativamente das figuras neutras $t(59) = 19,79, p < 0,001, d = 3,09$.

Tabela 1. Médias (e Desvio Padrão) dos valores de valência e alerta das figuras selecionadas como contexto

	Neutro	Positivo	Negativo
Alerta	3,51 (0,57)	5,84 (0,77)	5,93 (0,57)
Valência	5,27 (0,82)	6,94 (0,63)	2,73 (0,85)

2.3. Procedimentos

O experimento foi realizado em um ambiente com isolamento acústico e devidamente iluminado. Durante o experimento os participantes foram confortavelmente acomodados em uma

cadeira em frente ao computador, cuja tela estava posicionada a uma distância aproximada de 70 centímetros do rosto dos sujeitos.

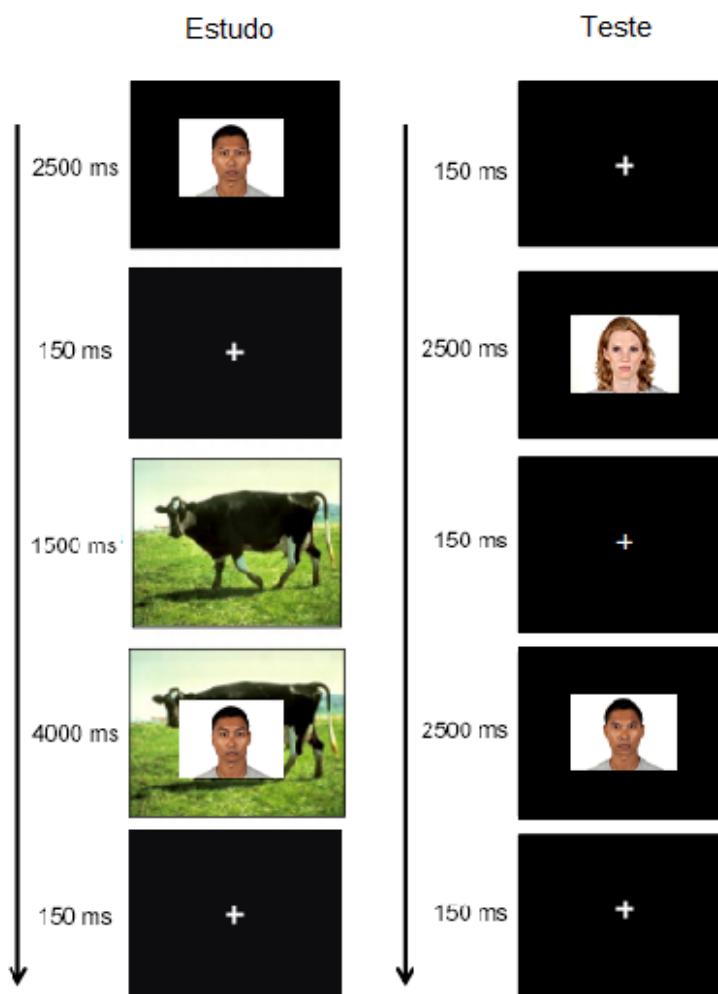
Antes do início da fase de estudo, houve uma fase de treino idêntica as fases de estudo e teste do experimento, porém com um número reduzido de estímulos (6 faces e 6 contextos na fase de estudo e 12 faces na fase de teste do treino). Durante o treino, os participantes tiveram a oportunidade de se familiarizar com a tarefa, e de avaliar se se sentiam confortáveis ao visualizar os tipos de imagens emocionais selecionadas para o estudo. O treino poderia ser repetido caso o participante apresentasse dúvidas ou dificuldades.

Na fase de estudo, os estímulos foram apresentados de forma aleatória. Para cada sujeito foram gerados pares individuais entre as faces e os contextos. Além disso, a seleção aleatória das 180 faces utilizadas durante a fase de estudo foi gerada de maneira individualizada, e aleatória, para cada sujeito. Durante a fase de estudo, cada face era apresentada durante 2500 milissegundos na tela, e durante este tempo o sujeito deveria classificá-la como agradável ou desagradável utilizando um teclado específico para este fim. Ao se encerrar este tempo, era apresentada uma cruz branca sobre o fundo preto durante 150 milissegundos, e em seguida era apresentado somente o contexto durante 1500 milissegundos. Após este período, o contexto permaneceria na tela, porém a face anteriormente classificada como agradável ou desagradável, apareceria sobreposta ao mesmo, e os dois estímulos permaneceriam sobrepostos por 4000 milissegundos. Os participantes foram instruídos a imaginar uma relação entre essas duas figuras durante este período (Figura 1). A relação imaginada pelos sujeitos foi feita de maneira silenciosa aqui, porém durante o treino inicial (ver acima), os participantes foram requeridos a verbalizar estas relações, com o intuito de verificar se eles compreenderam e conseguiriam fazer a tarefa. A assincronia de início dos estímulos (AIE) foi de 8150 milissegundos.

Ao finalizar-se a fase de estudo, foi realizado um intervalo de 20 minutos, durante o qual foi colocada a capa elástica contendo os eletrodos para a captação dos potenciais relacionados a eventos dos participantes. A fase de teste teve início logo após o término deste intervalo.

Durante a fase de teste foram apresentadas aos sujeitos todas as 360 faces, em ordem aleatória. No início de cada tentativa, um ponto de fixação era apresentado durante 150 milissegundos. Em seguida, cada face era apresentada durante 2500 milissegundos. Durante este intervalo de tempo os sujeitos deveriam responder se a face apresentada tinha ou não sido vista anteriormente, durante a fase de estudo, pressionando as teclas indicadas para as opções denominadas “velho” ou “novo”. Em seguida, apareceria novamente um ponto de fixação, que avisaria a iminência da aparição da próxima pista, definindo um AIE de 2650 milissegundos (Figura 1). O registro dos PREs foi realizado durante toda a fase de teste.

Figura 1. Representação esquemática da apresentação dos estímulos durante a fase de estudo e durante a fase de teste



2.3.1. Registro de PRE e análise

Atividade eletroencefalográfica (EEG) foi gravada continuamente a partir de 31 eletrodos de Ag/AgCl inseridos em uma capa elástica apropriada (“*Easycap*” da Falk Minow Serviços – www.easycap.de/easycap). Para a correta distribuição dos eletrodos sobre o crânio dos sujeitos, as localizações de cada eletrodo na capa foram baseadas no sistema internacional 10-20 (American Electroencephalographic Society, 1994) e corresponderam às localizações mediais (Fz, Cz, Pz e Oz)

assim como as localizações de pares homotópicos (Fp1/Fp2, F3/F4, F7/F8, FC1/FC2, FC5/FC6, C3/C4, CP1/CP2, CP5/CP6, T7/T8, TP10/TP9, P3/P4, P7/P8, PO9/PO10 e O1/O2). Eletro-oculogramas (EOG) verticais e horizontais não foram gravados, e para a correção ocular foi utilizado a interpolação dos eletrodos Fp1 para eletro-oculograma vertical (VEOG), e F7 e F8 para eletro-oculograma horizontal (HEOG). Os dados foram adquiridos utilizando o amplificador actiCHamp (Brain Products GmbH – www.brainproducts.com) com uma taxa de amostragem de 256- Hz e largura de banda do amplificador de 0,01–100 Hz (-3 dB). Impedâncias intereletrodo foram ajustadas para menos de 5 k Ω . Posteriormente à coleta de dados, as curvas resultantes foram algebricamente re-referenciadas para os eletrodos localizados nas mastoides (TP10/TP9). Os dados contínuos de EEG foram filtrados utilizando o método de resposta infinita ao impulso (IRR) de 0,01–20 Hz e um filtro de entalhe de 60 Hz. Os dados contínuos foram então segmentados em durações de 2048-ms com uma linha de base de 102-ms pré-estímulo. A técnica de análise de componentes independentes (ICA) foi utilizada para identificar e remover os artefatos de provenientes de piscadas. Tentativas contendo artefatos de movimento, artefatos de movimentação ocular, além de piscadas, ou qualquer deriva excessiva da linha de base foram rejeitadas.

3. Resultados

3.1. Dados comportamentais

A acurácia média e os tempos de reação (TRs) para os itens corretamente identificados como “velhos” ou “novos” são apresentados na Tabela 2. Uma análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas sobre os dados de acurácia produziu um efeito significativo de tipo de item, $F(3, 72) = 3,40$, $p = 0,022$, $\eta_p^2 = 0,50$ (aqui e em todas as ANOVAs subsequentes, mediante a testagem prévia de esfericidade dos dados, os graus de liberdade associados aos efeitos envolvendo fatores com mais de dois níveis foram corrigidos para não-esfericidade pelo procedimento de Greenhouse-Geisser). Testes

t posteriores determinaram que a única comparação que gerou diferença significativa foi entre os acertos negativos e as rejeições corretas, $t(24) = 2,21, p = 0,037, d = 0,74$. Como pode ser visto na Tabela 1, este efeito certamente se deve a maior proporção de rejeições corretas do que acertos. Uma ANOVA de medidas repetidas sobre os dados de TRs associados com as quatro categorias de resposta não revelou diferenças significativas, $F(1, 24) = 1,70, p = 0,204, \eta_p^2 < 0,01$.

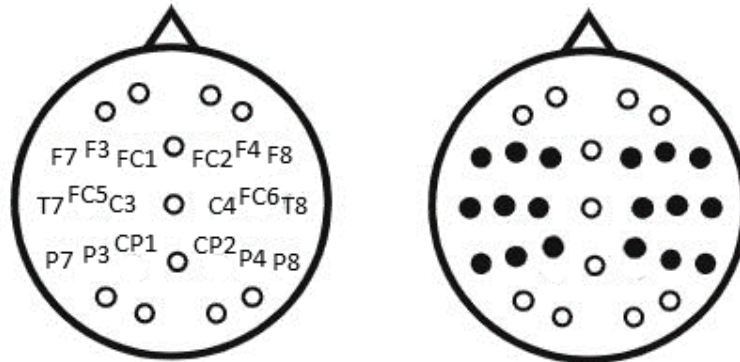
Tabela 2. Médias e desvios padrão (entre parênteses) para proporção de respostas corretas e para tempo de reação (TR) em milissegundos das respostas corretas para os itens neutros, positivos, negativos e novos.

	Neutro	Positivo	Negativo	Novo
Acurácia	0,63 (0,12)	0,62 (0,13)	0,61 (0,12)	0,71 (0,13)
TR	1192 (165)	1192 (150)	1178 (152)	1199 (164)

3.2. Dados PRE

Os PREs foram quantificados utilizando medições de médias de amplitude (relativas à média da linha de base 102-ms pré-estímulo) de quatro intervalos de latência consecutivas (200-300, 300-500, 500-800, e 800-1100). Como demonstrado em estudos anteriores (Smith et al., 2004; Jaeger et al., 2009), os efeitos emocionais eliciados por itens reconhecidos poderiam ser evidentes na latência mais inicial (i.e., 200-300 ms) e continuariam em latências subsequentes. Análises estatísticas foram conduzidas nos dados derivados dos eletrodos localizados de acordo com a Figura 2. Para cada tipo de item, os números médios (e alcance) de tentativas que contribuíram para as ondas de cada sujeito foram 34 (20–44), 33 (19–46) e 32 (20–54) para acertos emocionalmente negativos, acertos emocionalmente positivos e acertos emocionalmente neutros, respectivamente; e 118 (68–152) para rejeições corretas.

Figura 2. Disposição dos eletrodos e localizações utilizadas para as análises de amplitudes médias (preenchido em preto).



As análises de PRE foram conduzidas nas seguintes etapas. Inicialmente, os efeitos PREs eliciados pelas faces corretamente reconhecidas foram contrastados com os PREs para as faces novas. Especificamente, os PREs eliciados por todos os acertos colapsados, pelos acertos neutros, pelos acertos emocionais colapsados, pelos acertos negativos, e pelos acertos positivos foram contrastados aos PREs eliciados pelos itens corretamente rejeitados. Em seguida, com o objetivo de examinar possíveis efeitos eliciados por diferenças na valência dos contextos, os PREs eliciados por faces reconhecidas associadas a contextos positivos e negativos foram diretamente contrastados.

As amplitudes médias dos PREs eliciados pelas condições acima foram comparadas através de ANOVAs de medidas repetidas sobre os fatores, Tipo de item (i.e., acerto vs. rejeição correta), Hemisfério, Localização anteroposterior (Frontal, Central/Temporal ou Parietal), e Localização lateral (Inferior, Médio ou Superior). Os resultados das ANOVAs estão representados na Tabela 3. Como pode ser observado na tabela, houve interações entre os fatores Tipo de Item e vários fatores topográficos nas janelas de latência 200-300, 300-500, 500-800 e 800-1100 ms. As ondas eliciadas por todos os eletrodos utilizados pela análise estão disponíveis no apêndice.

Tabela 3. Contrastes dos potenciais relacionados a eventos (PREs) entre acertos e rejeições corretas (RCs) em diferentes localizações topográficas e para diferentes regiões de latência

Efeito	Latências (ms)			
	200-300	300-500	500-800	800-1100
Acertos vs. RC				
TI				$F(1, 19) = 4,09, p = 0,049$
TI x HM			$F(1, 19) = 5,73, p = 0,027$	$F(1, 19) = 4,09, p = 0,049$
TI x ST	$F(1,2, 23) = 8,94, p = 0,004$			
TI x HM x AP	$F(2, 38) = 4,86, p = 0,019$	$F(2, 38) = 5,38, p = 0,009$		
TI x AP x ST	$F(4, 76) = 2,75, p = 0,034$			
Neutro vs. RC				
TI				$F(1, 19) = 4,9, p = 0,039$
TI x HM	$F(1, 19) = 7,76, p = 0,012$	$F(1, 19) = 4,61, p = 0,045$		
TI x AP	$F(1,1, 20,9) = 33,7, p < 0,001$			
TI x ST	$F(1,5, 29,2) = 7,4, p = 0,004$			
TI x HM x AP	$F(2, 38) = 14,35, p < 0,001$	$F(2, 38) = 3,69, p = 0,034$		
TI x AP x ST	$F(4, 76) = 9,92, p < 0,001$			
TI x HM x AP x ST	$F(2,06, 39,1) = 3,5, p = 0,037$			
Acertos emocionais vs. RC				
IT x HM			$F(1, 19) = 4,63, p = 0,044$	
IT x ST	$F(1,2, 23,9) = 5,86, p = 0,017$			
IT x HM x AP	$F(2, 38) = 3,74, p = 0,033$	$F(2, 38) = 3,501, p = 0,04$		
Negativo vs. RC				
TI x AP x ST	$F(4, 76) = 2,78, p = 0,033$			
TI x HM x AP	$F(2, 38) = 4,67, p = 0,015$	$F(2, 38) = 4,06, p = 0,025$		
Positivo vs. RC				
TI x HM	$F(1, 19) = 4,68, p = 0,043$			
TI x ST	$F(1,28, 24,4) = 6,25, p = 0,014$			

Positivo vs. Negativo

TI x AP x ST

$F(4, 76) = 3,03, p = 0,022$

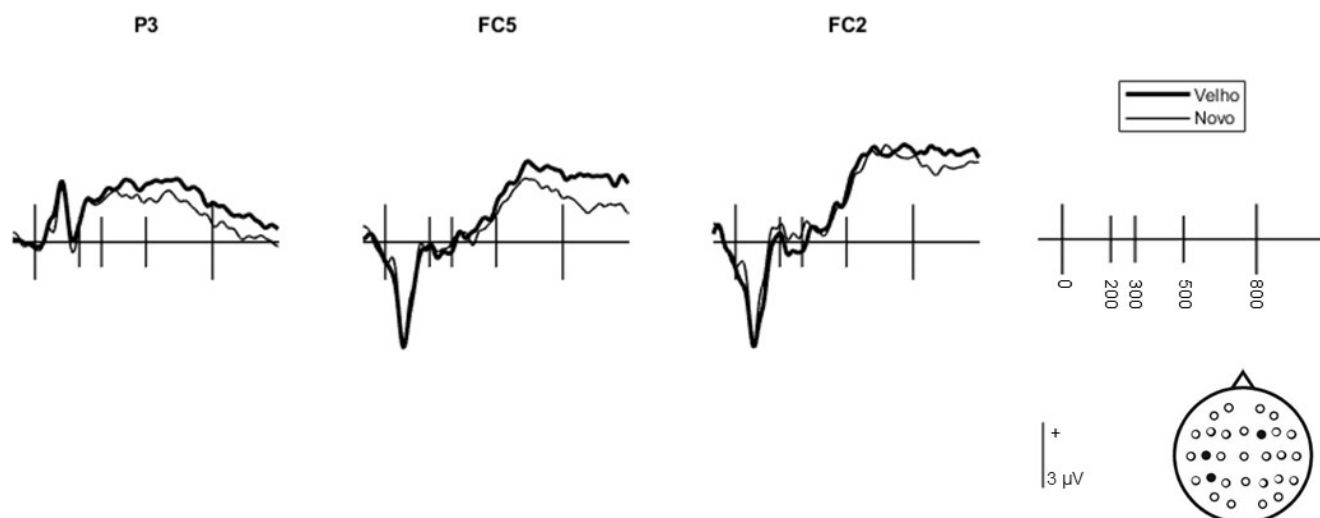
$F(4, 76) = 3,41, p = 0,013$

TI = Tipo de item (negativo, positivo, neutro e rejeição correta), HM = hemisfério, ST = Localização lateral (inferior, média e superior), AP = Localização anteroposterior (frontal, central/temporal e parietal).

3.2.1. Acertos versus rejeições corretas

Como pode ser visto na Tabela 3, o efeito principal de Tipo de item foi evidente para a latência 800-1100 ms, e a interação entre Tipo de item e Hemisfério para as latências 500-800 e 800-1100 ms. Estes efeitos refletem o fato de que os itens estudados eliciaram potenciais mais positivos do que itens novos, especialmente sobre o hemisfério esquerdo, o que configura o efeito PRE parietal tipicamente associado a processos de recordação (ver Figura 3). Foi demonstrado também pelas interações envolvendo Localizações anteroposteriores, Localizações laterais e Hemisfério, para a região de latência entre 200-300 ms, que itens novos eliciaram uma onda com deflexão mais positiva sobre o escalpo frontal do que os itens estudados. Essa positividade para itens novos foi encontrada principalmente sobre os eletrodos frontais e em especial no hemisfério direito, evidenciado no eletrodo FC2 (Fig. 3).

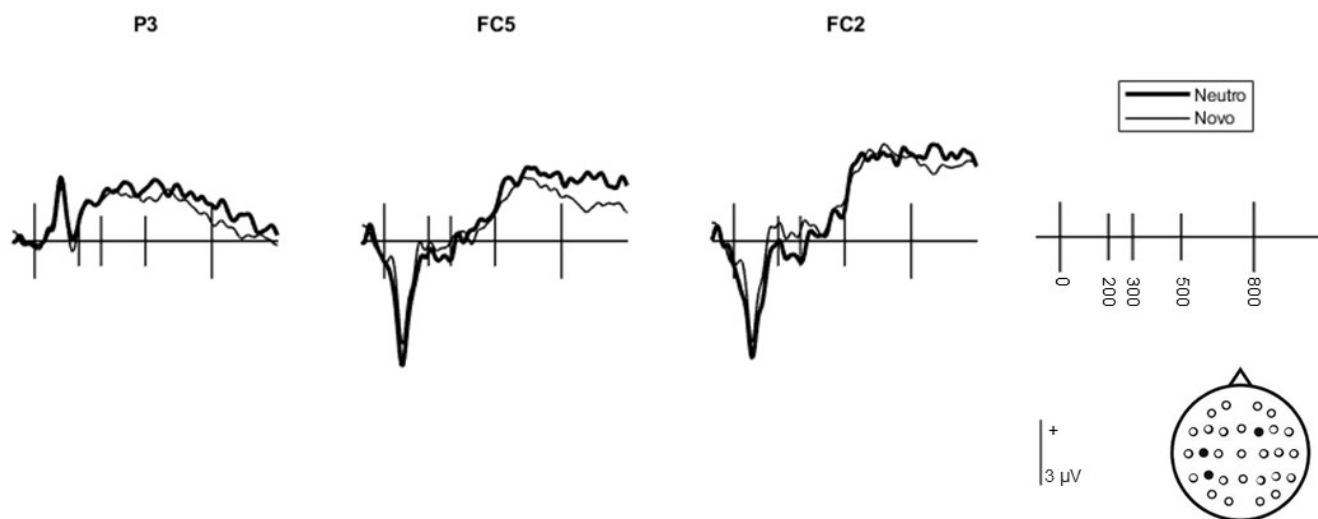
Figura 3. Grandes médias das ondas eliciadas por acertos e rejeições corretas. As localizações dos eletrodos retratadas são indicadas no suplemento.



3.2.3. Acertos neutro versus rejeições corretas

Diversas interações emergiram a partir dessa comparação. Durante a latência 200-300, houve diferenças significativas envolvendo Localização anteroposterior, Localizações lateral e Hemisfério. Essas diferenças foram eliciadas na forma de uma maior negatividade para itens neutros quando comparados com os novos, especialmente sobre os eletrodos do hemisfério direito e mais frontalmente localizados (Fig. 4). Na região de latência seguinte, 300-500, houve efeitos significativos mantendo as diferenças observadas na latência anterior. Por fim, podemos observar pela Tabela 3 que houve diferença significativa de Tipo de item na latência de 800-1100. Nesse caso, a onda mais positiva foi eliciada pelos itens neutros quando comparados com os itens novos (Fig. 4). Embora esta diferença seja mais tardia, ela aparentemente reflete o efeito “Old/New” associado ao processo de recordação.

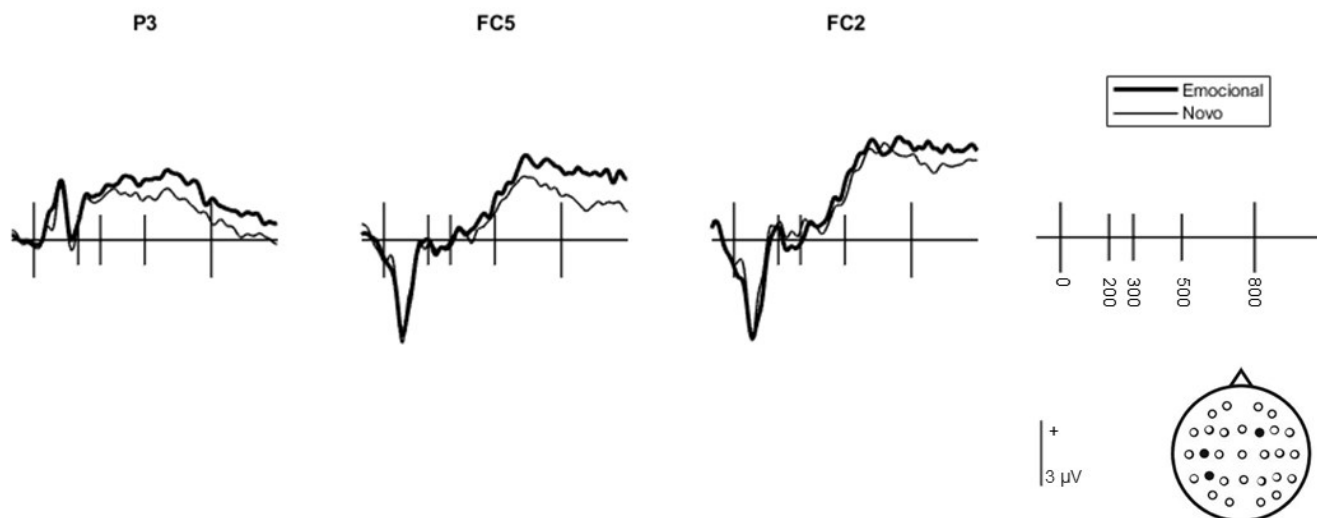
Figura 4. Grandes médias das ondas eliciadas por acertos neutros e rejeições corretas. As localizações dos eletrodos retratadas são indicadas no suplemento.



3.2.4. Acertos emocionais versus rejeições corretas

Os contrastes para acertos emocionais e rejeições corretas produziram efeitos significativos nas latências 200-300, 300-500 e 500-800. A diferença na latência inicial se deve ao fato de que itens emocionalmente alertantes, negativos e positivos, eliciaram potenciais mais negativos do que itens novos no hemisfério direito e em localizações frontais (Fig. 5). A interação envolvendo Hemisfério e Localização anteroposterior na latência 300-500, entretanto, refletiu também uma maior positividade para os potenciais eliciados pelos itens emocionais versus itens novos sobre eletrodos mais posteriormente localizados, sobre o hemisfério esquerdo, o que claramente configurou o efeito “Old/New”. Este efeito old/new persistiu durante a latência 500-800, o que foi corroborado pela interação envolvendo hemisfério para esta latência.

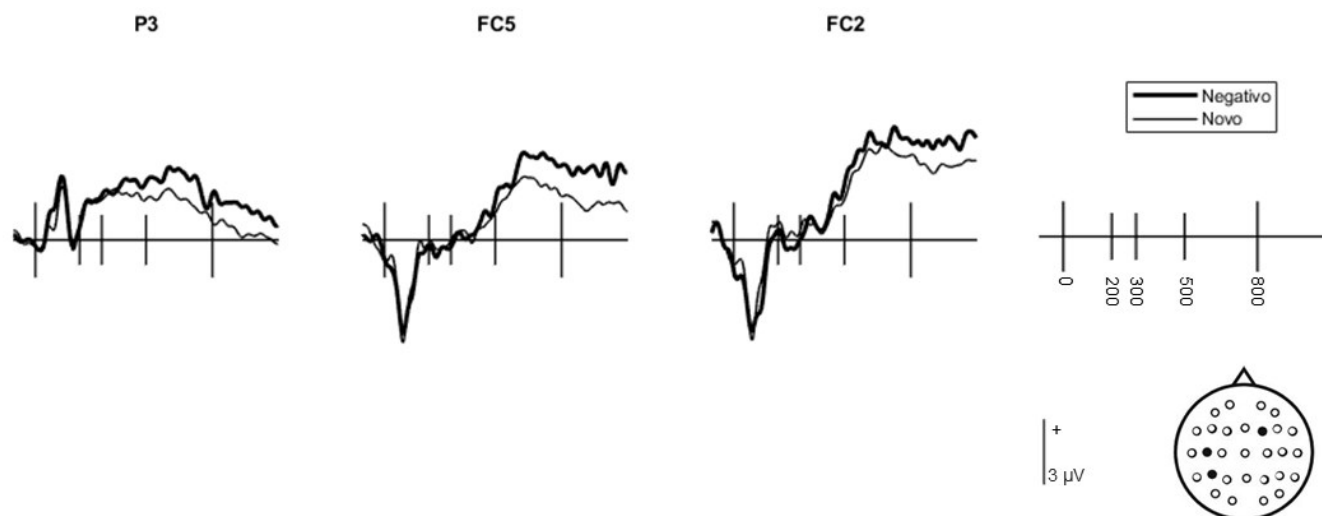
Figura 5. Grandes médias das ondas eliciadas por acertos emocionais e rejeições corretas. As localizações dos eletrodos retratadas são indicadas no suplemento.



3.2.5. Acertos negativo versus rejeições corretas

Interações para acertos negativos e rejeições corretas foram encontradas na latência 200-300 e 300-500 descritas na tabela. A interação mais inicial resulta do fato de que itens associados a contextos negativos eliciaram potenciais mais negativos do que itens novos, especialmente no hemisfério direito e em localizações mais frontais (Fig. 6). A interação envolvendo Hemisfério e Localização anteroposterior na latência 300-500, entretanto, refletiu também uma maior positividade para os potenciais eliciados pelos itens negativos versus itens novos sobre eletrodos mais posteriormente localizados, sobre o hemisfério esquerdo, o que evidenciou o efeito “Old/New” de recordação.

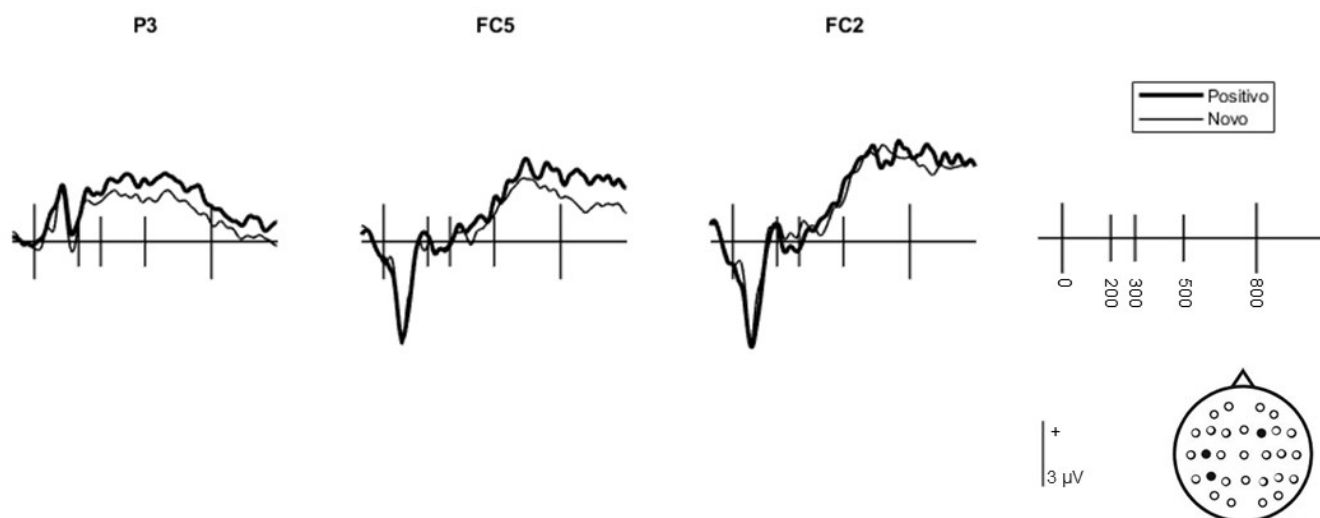
Figura 6. Grandes médias das ondas eliciadas por acertos negativos e rejeições corretas. As localizações dos eletrodos retratadas são indicadas no suplemento.



3.2.5. Acertos positivos versus rejeições corretas

Dois efeitos significativos emergiram dessa comparação. Eles foram entre Tipo de item e Hemisfério, e Tipo de item e Localização lateral. Durante a latência mais inicial a diferença é observável (FC2, Fig. 7) na maior negatividade das ondas eliciadas pelos acertos positivos quando comparado com as ondas eliciadas pelos itens novos sobre os eletrodos superiormente localizados e no hemisfério direito. Embora aparente via inspeção visual, o efeito “Old/New” parietal não atingiu significância para esta comparação.

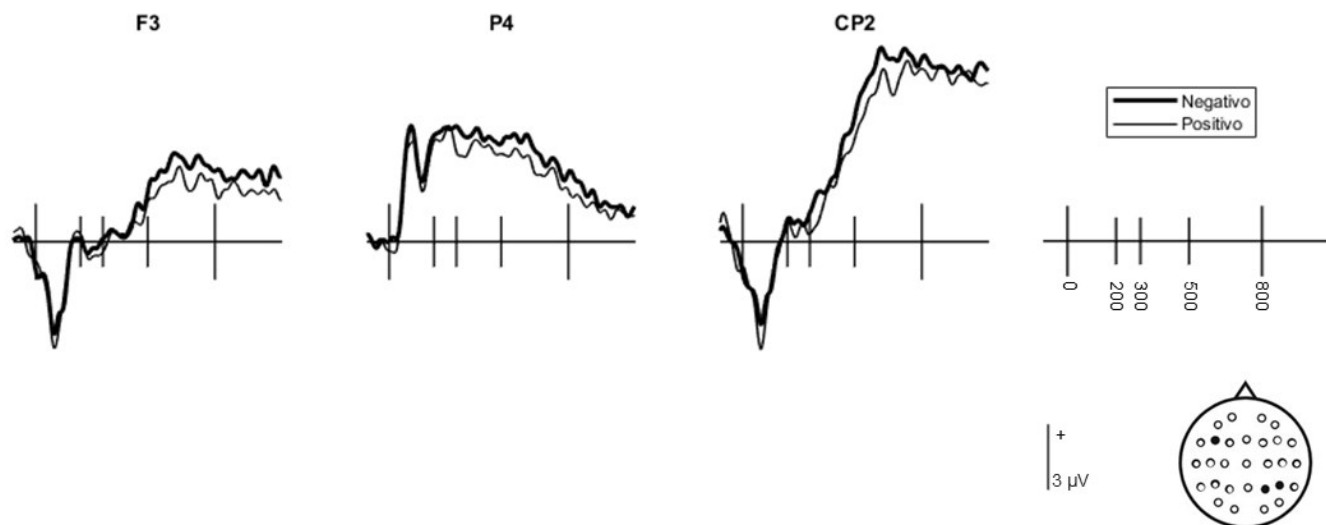
Figura 7. Grandes médias das ondas eliciadas por acertos positivos e rejeições corretas. As localizações dos eletrodos retratados são indicadas no suplemento.



3.2.6. Acertos positivos versus acertos negativos

Dois efeitos significativos emergiram dessa comparação. Os dois ocorreram entre Tipo de item, Localização anteroposterior e Localização lateral. Eles foram observados durante as duas regiões de latência mais tardias (Fig. 8). Estes efeitos refletem a ocorrência de uma maior positividade das ondas eliciadas pelos acertos negativos quando comparadas com as ondas eliciadas pelos acertos positivos entre 500-800 ms e 800-1100 ms. Essas diferenças podem ser observadas principalmente sobre os eletrodos frontais nas localizações inferiores e nos eletrodos centrais nas localizações superior e média. Para compreensão topográfica ampla desse efeito observar a Figura 9.

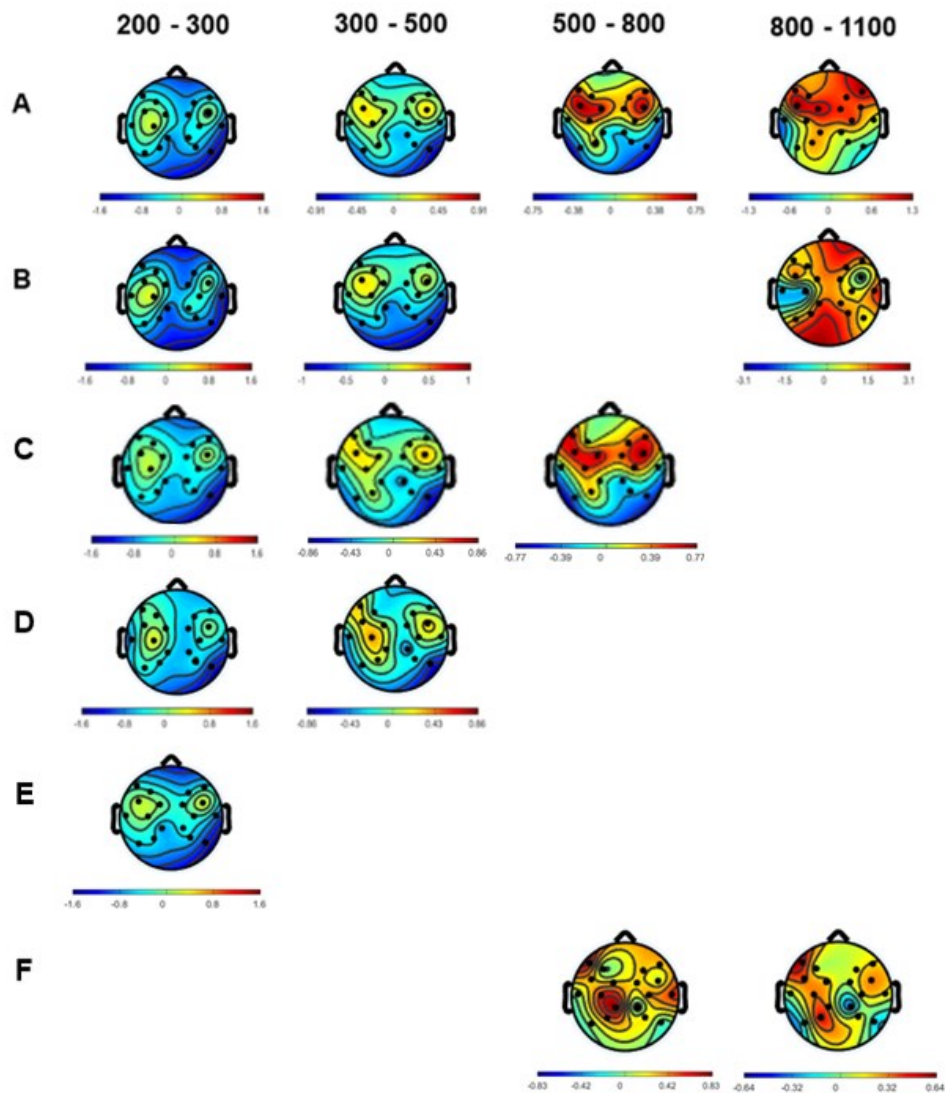
Figura 8. Grandes médias das ondas eliciadas por acertos negativos e acertos positivos. As localizações dos eletrodos retratados são indicadas no suplemento.



3.3. Análise topográfica

As topografias dos efeitos “Old/New” emocionais (positivos e negativos) e neutros para as regiões de latência nas quais houve interações significativas envolvendo tipo de item na análise de magnitude são apresentadas na figura 9. Todas as análises topográficas foram baseadas nos dados dos mesmos grupamentos de eletrodos e fatores de localização que foram utilizados na análise inicial (veja Figura 9).

Figura 9. Topografias apresentando as diferenças nas amplitudes médias para os potenciais relacionados a eventos associados com acertos versus rejeições corretas (A), acertos neutros versus rejeições corretas (B), acertos emocionais versus rejeições corretas (C), acertos negativos versus rejeições corretas (D), acertos positivos versus rejeições corretas (E) e, acertos negativos versus acertos positivos (F). Somente épocas nas quais as ANOVAs mostraram efeitos significativos em relação aos dados de magnitude estão apresentados aqui. O alcance em microvolts está indicado abaixo de cada gráfico, e as latências estão acima. A positividade máxima para a diferença entre cada uma das comparações é indicada por vermelho escuro, e a negatividade máxima é indicada por azul escuro (o nariz está na porção superior de cada gráfico).



4. Discussão

O presente estudo teve como objetivo investigar os correlatos eletrofisiológicos dos processos de evocação de memórias para faces codificadas em contextos emocionais e neutros. Nós mostramos que não é necessário observar diferenças comportamentais para que efeitos emocionais sejam evidenciados por meio de atividade eletroencefalográfica. Além disso, observamos os efeitos “Old/New” comumente associados aos processos de familiaridade e recordação. Os contextos emocionais eliciaram um efeito “Old/New” baseado em alerta detectável entre 500-800 ms. Ainda, observamos um efeito baseado em valência entre 500-1100 ms. Esse efeito consistiu em potenciais mais positivos para itens negativos quando comparados com os potenciais para itens positivos. Esse resultado indica que os níveis de valência modulam os processos de memória de reconhecimento mais tardios. Por fim, também achamos uma diferença indicada pela negatividade inicial para os itens estudados. Essa diferença foi modulada de maneiras distintas dependendo do alerta. Sendo observado efeitos mais amplos para os itens neutros do que para os itens emocionalmente alertantes.

4.1. Dados comportamentais

Não houve diferenças na acurácia do reconhecimento de faces pareadas a contextos negativos, positivos e neutros. Por mais que exista ampla literatura indicando que informações emocionalmente alertantes são mais bem lembradas que informações neutras (Kensinger, 2004; LaBar, 2007; Bradley et al., 1992; Dolcos et al., 2004; Dolcos et al., 2005; Bradley et al., 1992; Doerksen & Shimamura, 2001; Dolcos et al., 2005; Guillet & Arndt, 2009; Jaworek et al., 2014; Maratos et al., 2001; Mather & Nesmith, 2008; Nashiro & Mather, 2011; Pierce & Kensinger, 2011; Smith et al., 2004a; Weymar et al., 2009; 2010a; 2010b; 2011; Wirkner et al., 2013, 2015), os nossos resultados são consistentes com os resultados apresentados por Smith et al. (2004) e Jaeger et al. (2009). Em ambas as publicações não foram encontrados efeitos de evocação de itens associados a contextos emocionais quando comparados com itens associados a contextos neutros. Uma possível

explicação para este achado, proposta por Smith et al. (2004), seria a de que a codificação de estímulos emocionalmente neutros perde alocação atencional em detrimento da sua captura pelos componentes emocionalmente alertantes da cena, no caso de os estímulos estarem sobrepostos (Mather, 2007 e Kensinger, Garoff-Eaton & Schacter, 2007). Portanto, os efeitos emocionais positivos para a memória, encontrados nos estudos citados anteriormente, poderiam ter sido gerados pelos próprios estímulos emocionais durante a fase de teste da tarefa de reconhecimento, e com utilização de estímulos neutros associados aos estímulos emocionais esse efeito positivo não seria observado. Em um estudo mais recente, Ventura-Bort et al. (2016) utiliza procedimentos de codificação de estímulos semelhantes aos nossos, com a finalidade de evitar competição atencional de acordo com a teoria de competição tendenciosa para alerta (Mather & Sutherland, 2011). Os autores observaram diferença significativa entre a acurácia de reconhecimento para os itens codificados pareados com contextos emocionais quando comparado com os neutros, ainda que tenha sido uma diferença com tamanho de efeito pequeno ($d = 0,19$) obtida através de teste t de uma cauda. No entanto, o que é mais frequentemente observado nesse tipo de paradigma associativo é que itens neutros não sejam afetados pelos contextos emocionais em termos de desempenho, ou ainda que os contextos negativos só melhorem o desempenho para memória contextual, enquanto contextos positivos melhoram tanto para o contexto quanto para o item associado (Smith et al., 2005). A nossa hipótese para esse fenômeno, portanto, é de que mesmo utilizando métodos facilitadores de associação entre contexto-item, ocorreu distração em detrimento do item neutro pelos contextos negativos mais salientes.

4.2. Dados PREs

Por mais que não tenhamos observado diferenças comportamentais de memória entre as diferentes condições contextuais, a atividade eletrofisiológica diferenciou entre todas as condições emocionais e rejeições corretas, entre faces velhas e novas, entre neutro e novo, negativo e novo, positivo e novo, e negativo e positivo. Em conjunto, esses resultados apoiam a noção de que contextos

emocionais modulam processos neurais de maneira crítica mesmo quando esse efeito não é observado a partir dos dados comportamentais.

Replicando estudos anteriores (veja para revisões Rugg & Curran, 2007; Weymar & Hamm, 2013), os PREs eliciados por faces corretamente reconhecidas, quando contrastados com os PREs de faces corretamente identificadas como “novas”, demonstraram o efeito “Old/New” a partir de 300 ms. As análises feitas para as latências de 300-500 ms, 500-800 ms e 800-1100 ms, demonstraram esses efeitos. Nós os interpretamos como exemplos dos efeitos “Old/New” Parietal tardio e Frontal inicial já descritos anteriormente em diversos estudos de memória de reconhecimento (veja Rugg & Curran, 2007, para revisão). Analisando esses efeitos a partir da perspectiva do modelo de processamento duplo de memória, o efeito frontal é tomado como um correlato neural do processo de familiaridade, enquanto o efeito parietal é interpretado como o correlato de evocação de informações contextuais adicionais, processo denominado recordação (Rugg & Curran, 2007). Em nosso estudo, no entanto, os efeitos observados não foram semelhantes para as comparações entre itens neutros vs. RC, itens emocionais vs. RC, itens negativos vs. RC e itens positivos vs. RC. Os itens neutros eliciaram diferenças “Old/New” durante as janelas temporais de 200-300 ms, 300-500 ms e depois na mais tardia (800-1100 ms), enquanto os itens emocionais geraram potenciais significativamente diferentes durante as janelas temporais de 200-300 ms, 300-500 ms e 500-800 ms, os itens negativos eliciaram diferenças “Old/New” somente durante as janelas temporais de 200-300 ms e 300-500 ms e os itens positivos eliciaram durante os períodos 200-300 ms. Sobre esses dados, pôde-se observar resultados semelhantes aos encontrados por Jaeger et al. (2012), no qual houve uma maior positividade para itens neutros corretamente identificados como velhos quando comparados com itens emocionais, positivos e negativos, durante o intervalo de 800-1100 ms. Uma possível explicação para esse fenômeno seria de que os itens emocionalmente neutros teriam eliciado proporcionalmente mais processos de recordação durante a tarefa de reconhecimento, apresentando, no entanto, uma diferença mais tardia na região parietal tipicamente associada ao efeito “Old/New”

parietal (500-800 ms). A diferença entre a latência desse efeito PRE para as mais típicas apresentações do efeito “Old/New” pode ser devido a hegemonização de força de memória. Em discussão em Jaeger et al. (2012), é colocado que a codificação em intervalos mistos (Jaeger et al., 2009) teria provocado graus dispares de força de memória, provocando com que os itens tenham sido processados de maneira diferente do que em nosso estudo e em Jaeger et al. (2012). Além disso, as divergências mais tardias observadas aqui podem ter ocorrido devido a diferentes processos de avaliação, ou ainda, aos mesmos processos de avaliação tipicamente associados à memória de reconhecimento, mas operando sobre diferentes representações (Doidge et al., 2017; Rugg, 1995).

Outro efeito relevante foi observado a partir do contraste entre os acertos positivos vs. acertos negativos. Observamos uma diferença que se tornou significativa a partir de 500-800 ms e foi sustentada até 1100 ms. Uma vez que os estímulos de valência negativa e positiva foram pareados quanto ao alerta, podemos avaliar essa diferença como majoritariamente causada pelas diferenças de valência entre os estímulos selecionados. Isso demonstra que os efeitos ligados à valência se diferenciam mais tardiamente quando comparados com os efeitos guiados principalmente por alerta. O que observamos foi uma maior positividade para as faces associadas à contextos negativos quando comparada com faces associadas à contextos positivos. Essa diferença ocorreu principalmente sobre as regiões frontal e central (Fig. 8). Possíveis explicações para esse fenômeno de maior positividade para valência negativa em relação a valência positiva, poderiam ser, de acordo com Kensinger et al. (2018), devido a evocação de detalhes sensoriais. Durante a codificação de estímulos negativos ocorre um maior enfoque sobre as informações sensoriais do estímulo do que quando comparados com estímulos positivos. Posteriormente, essas informações sensoriais seriam incorporadas aos traços de memória de maneira mais frequente em relação aos estímulos negativos do que para eventos positivos. Os autores também indicam que essas diferenças podem intensificar a fenomenologia subjetiva vívida associada às memórias negativas. A diferenciação de valência ocorreu a partir da

mesma janela de tempo tipicamente associada a recordação e se sustentou durante a janela de tempo mais tardia.

Outros estudos (Xu et al., 2015), também observaram um efeito exclusivamente de valência durante a latência de 800-1000 ms. Os autores concluíram que isso indica a possibilidade de que a dimensão emocional de valência tem impacto sobre o processamento pós-evocação (Johnson et al., 2008; Yick & Wilding, 2008; Yick & Wilding, 2014). Processamento pós-evocação ocorre quando o resultado de uma tentativa de evocação de informação da memória episódica precisa ser monitorado ou avaliado (Hayama et al., 2008). Pesquisas anteriores utilizando PREs implicaram o efeito “Old/New” frontal como um correlato do processamento pós-evocação (Wilding & Rugg, 1996; Friedman & Johnson, 2000; Rugg & Allan, 2000; Rugg et al., 2002). Tendo dito isso, as diferenças entre os potenciais negativos e positivos ocorreram sobre os eletrodos frontais e centrais entre 500-800 ms e 800-1100 ms. Por mais que o intervalo entre 500-800 ms seja tipicamente associado a processos de recordação, os efeitos PRE associados a esses processos emergiriam de localizações parietais e sobre o hemisfério esquerdo, não sobre regiões frontais e centrais. O efeito encontrado teve o seu início anterior ao descrito por Xu et al. (2015), no entanto, considerando as suas localizações de emergência, concluímos que nossos resultados são uma indicação de que a valência emocional influenciou sobre o processamento pós-evocação.

Para além disso, observamos também uma positividade inicial entre 200-300 ms para os itens associados à faces novas em comparação com os itens associados à faces velhas. Essa positividade foi observada tanto para as comparações entre itens emocionais vs. RC, itens negativos vs. RC e itens positivos vs. RC, quanto para itens neutros vs. RC. No entanto, este contraste foi maior para as faces associadas à contextos neutros. Estudos anteriores (Paller et al., 2003) acharam diferenças de amplitude para faces estudadas num curto período (“shallow encoding”) quando comparado com faces estudadas por um longo período. As faces estudadas por menos tempo eliciaram uma negatividade frontal começando em 270 ms, enquanto as estudadas por um maior período

eliciaram potenciais positivos, com máxima entre 600-700 ms. Similarmente, em um estudo posterior (Marzi et al., 2010), foi observado uma negatividade entre 200-300 ms para faces codificadas de maneira superficial em comparação com faces codificadas mais profundamente e faces novas. Considerando esses resultados, os nossos dados podem sugerir que o reconhecimento de faces anteriormente processadas em associação com contextos neutros conta com mais reconhecimento implícito, enquanto faces estudadas em contextos emocionalmente alertantes estão envolvidas em processos mais tardios de memória explícita (como observado pelo efeito “Old/New” parietal esquerdo surgindo entre 500-800 ms). Esses dados confirmam diversos estudos anteriores que, usando palavras ou imagens de objetos como estímulos, mostraram que o alerta emocional afeta especialmente os processos de recordação (Dolcos et al., 2005, Ventura-Bort et al., 2019 e Xu et al., 2015).

Dito isso, Mao et al. (2015) sugere que fontes externas de memória são impactadas por emoção em ambos os processos de reconhecimento (familiaridade e recordação). Os autores sugerem um “trade-off” atencional, isto é, enquanto há um aumento de memória para os itens centrais e detalhes intrínsecos, há uma diminuição em detalhes contextuais periféricos impactando familiaridade e recordação. De acordo com Kensinger et al. (2009), a dimensão do alerta estaria mais ligada à melhor evocação focada de memória e aos processos neurais que provocam essas melhoras focadas em elementos centrais e detalhes específicos. Portanto, o engajamento de regiões processadoras de emoção (amígdala e córtex orbitofrontal) durante a codificação aumenta a probabilidade de que eventos alertantes sejam lembrados, mas não aumenta a memória para todos os detalhes desses eventos. Por outro lado, valência parece ter dois efeitos diferentes, enquanto valência negativa gera aumentos focais de memória, valência positiva gera pouco benefício para acurácia. As diferenças observadas na dimensão da valência podem ser explicadas a partir de uma visão dependente de recrutamentos de diferentes processos durante a codificação inicial e posteriormente reengajados durante a evocação.

Por fim, a nossa explicação para a maior positividade apresentada pelos itens novos em relação aos itens neutros e itens emocionais é de que, o que observamos, é o componente N250. Diversos estudos mostraram que faces apresentadas anteriormente eliciam um componente negativo nessa região de latência. O N250 indica o acesso a representações de faces e a ativação de representações perceptuais de faces (Tanaka et al., 2006, Schweinberger et al., 2004, 2002; Marzi et al. 2010). O N250 já foi associado ao reconhecimento de identidade facial ligados à memória facial, e familiaridade ou priming pode aumentar ou diminuir sua amplitude (Schweinberger et al., 2002, 2004). A maior diferença observada no contraste entre itens neutros e rejeições corretas do que nos entre itens emocionais e rejeições corretas pode ser explicada pelo alerta das figuras contextuais ter impactado a codificação das faces, devido a um aumento da atenção alocada para as cenas contextuais alertantes. Com base nesses achados, podemos supor que a alocação atencional gerada pelo alerta, durante a codificação, tem influência no N250 que reflete o estágio de processamento responsável por categorizar faces como familiares ou não.

4.3. Considerações finais

Em conclusão, em nosso estudo investigamos os correlatos eletrofisiológicos dos processos de evocação de memórias para faces codificadas em contextos emocionais e neutros. Crucialmente, observamos os efeitos “Old/New” parietal esquerdo e frontal, indicando que nossa manipulação experimental foi eficaz em engajar os mecanismos ligados a evocação de memórias episódicas. Importaneamente, nós demonstramos também que os efeitos “Old/New” são influenciados por valência durante o processamento pós-evocação e por alerta durante os processos de recordação. Além disso, observamos que o componente N250 é qualitativamente influenciado por contextos emocionalmente alertantes e que essa influência ocorre durante os processos de reconhecimento baseados em familiaridade. Por fim, nós interpretamos os nossos achados PREs como uma evidência de que memória para faces associadas a contextos emocionais são influenciadas pelo alerta e valência

de maneira temporal e processualmente distinta. Mais pesquisas são necessárias para compreender completamente a influência de contextos emocionais no componente N250.

5. Referências

- American Electroencephalographic Society Guidelines in Electroencephalography, Evoked Potentials, and Polysomnography. (1994). *Journal of clinical neurophysiology : official publication of the American Electroencephalographic Society*, 11(1), 1–147.
- Bader, R., Mecklinger, A., Hoppstädter, M., & Meyer, P. (2010). Recognition memory for one-trial-unitized word pairs: Evidence from event-related potentials. *NeuroImage*, 50(2), 772–781.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.12.100>
- Barrett, L. F., & Bliss-Moreau, E. (2009). Affect as a psychological primitive. *Advances in experimental social psychology*, 41, 167-218.
- Bliss-Moreau, E. (2017). Constructing nonhuman animal emotion. *Current opinion in psychology*, 17, 184-188.
- Bowen, H. J., Kark, S. M., & Kensinger, E. A. (2018). NEVER forget: negative emotional valence enhances recapitulation. *Psychonomic bulletin & review*, 25(3), 870-891.
- Bradley, M. M., Greenwald, M. K., Petry, M. C., & Lang, P. J. (1992). Remembering pictures: pleasure and arousal in memory. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 18(2), 379–390.
<https://doi.org/10.1037//0278-7393.18.2.379>
- Brockelmann, A.-K., Steinberg, C., Elling, L., Zwanzger, P., Pantev, C., & Junghofer, M. (2011). Emotion-Associated Tones Attract Enhanced Attention at Early Auditory Processing: Magnetoencephalographic Correlates. *Journal of Neuroscience*, 31(21), 7801–7810. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.6236-10.2011>
- Buchanan, T. W. (2007). Retrieval of emotional memories. *Psychological bulletin*, 133(5), 761.

Carretié, L., Mercado, F., Tapia, M., & Hinojosa, J. A. (2001). Emotion, attention, and the 'negativity bias', studied through event-related potentials. *International journal of psychophysiology*, *41*(1), 75-85.

Christianson, S.-Å. (1992). *Remembering emotional events: Potential mechanisms*. In S.-Å. Christianson (Ed.), *The handbook of emotion and memory: Research and theory* (p. 307–340). Lawrence Erlbaum Associates, Inc

Dan-Glauser, E. S., & Scherer, K. R. (2011). The Geneva affective picture database (GAPED): a new 730-picture database focusing on valence and normative significance. *Behavior research methods*, *43*(2), 468-477.

D'Argembeau, A., & Van der Linden, M. (2007). "Facial expressions of emotion influence memory for facial identity in an automatic way": Correction to D'Argembeau and Van der Linden (2007). *Emotion*, *7*(4), 811. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.4.811>

D'Argembeau, A., Van der Linden, M., Comblain, C., & Etienne, A. M. (2003). The effects of happy and angry expressions on identity and expression memory for unfamiliar faces. *Cognition and Emotion*, *17*(4), 609-622.

Davachi L. (2006). Item, context and relational episodic encoding in humans. *Current opinion in neurobiology*, *16*(6), 693–700. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2006.10.012>

Delplanque, S., Lavoie, M. E., Hot, P., Silvert, L., & Sequeira, H. (2004). Modulation of cognitive processing by emotional valence studied through event-related potentials in humans. *Neuroscience letters*, *356*(1), 1-4.

Delplanque, S., Silvert, L., Hot, P., & Sequeira, H. (2005). Event-related P3a and P3b in response to unpredictable emotional stimuli. *Biological psychology*, *68*(2), 107-120.

Diana, R. A., Yonelinas, A. P., & Ranganath, C. (2008). The effects of unitization on familiarity-based source memory: Testing a behavioral prediction derived from neuroimaging data. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *34*(4), 730–740. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.34.4.730>

Diana, R. A., Van den Boom, W., Yonelinas, A. P., & Ranganath, C. (2011). ERP correlates of source memory: Unitized source information increases familiarity-based retrieval. *Brain research*, *1367*, 278-286.

- Doerksen, S., & Shimamura, A. P. (2001). Source memory enhancement for emotional words. *Emotion, 1*(1), 5.
- Doidge, A. N., Evans, L. H., Herron, J. E., & Wilding, E. L. (2017). Separating content-specific retrieval from post-retrieval processing. *Cortex, 86*, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.10.003>
- Dolcos, F., LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2005). Remembering one year later: role of the amygdala and the medial temporal lobe memory system in retrieving emotional memories. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 102*(7), 2626-2631.
- Dolcos, F., LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2004). Dissociable effects of arousal and valence on prefrontal activity indexing emotional evaluation and subsequent memory: an event-related fMRI study. *Neuroimage, 23*(1), 64-74.
- Dolcos, F., Denkova, E., & Dolcos, S. (2012). Neural correlates of emotional memories: a review of evidence from brain imaging studies. *Psychologia, 55*(2), 80-111.
- Dolcos, F., Katsumi, Y., Weymar, M., Moore, M., Tsukiura, T., & Dolcos, S. (2017). Emerging directions in emotional episodic memory. *Frontiers in Psychology, 8*, 1867.
- Friedman, D., & Johnson, R., Jr (2000). Event-related potential (ERP) studies of memory encoding and retrieval: a selective review. *Microscopy research and technique, 51*(1), 6–28. [https://doi.org/10.1002/1097-0029\(20001001\)51:1<6::AID-JEMT2>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/1097-0029(20001001)51:1<6::AID-JEMT2>3.0.CO;2-R)
- Guillet, R., & Arndt, J. (2009). Taboo words: The effect of emotion on memory for peripheral information. *Memory & Cognition, 37*(6), 866-879.
- Harmon-Jones, E., Harmon-Jones, C., & Summerell, E. (2017). On the importance of both dimensional and discrete models of emotion. *Behavioral sciences, 7*(4), 66.
- Hayama, H. R., Johnson, J. D., & Rugg, M. D. (2008). The relationship between the right frontal old/new ERP effect and post-retrieval monitoring: specific or non-specific? *Neuropsychologia, 46*(5), 1211-1223.

Hofstetter, C., Achaibou, A., & Vuilleumier, P. (2012). Reactivation of visual cortex during memory retrieval: content specificity and emotional modulation. *Neuroimage*, *60*(3), 1734-1745.

Huang, Y. X., & Luo, Y. J. (2006). Temporal course of emotional negativity bias: an ERP study. *Neuroscience letters*, *398*(1-2), 91-96.

Ito, T. A., Larsen, J. T., Smith, N. K., & Cacioppo, J. T. (1998). Negative information weighs more heavily on the brain: the negativity bias in evaluative categorizations. *Journal of personality and social psychology*, *75*(4), 887.

Jaeger, A., & Rugg, M. D. (2012). Implicit effects of emotional contexts: an ERP study. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *12*(4), 748-760.

Jaeger, A., Johnson, J. D., Corona, M., & Rugg, M. D. (2009). ERP correlates of the incidental retrieval of emotional information: effects of study-test delay. *Brain Research*, *1269*, 105-113.

Jaeger, A. (2016). Memória de Reconhecimento: Modelos de Processamento Simples versus Duplo. *Psico-USF*, *21*(3), 551-560. <https://doi.org/10.1590/1413-82712016210309>

Jaworek, A., Weymar, M., Löw, A., & Hamm, A. O. (2014). Brain potentials reflecting spontaneous retrieval of emotional long-term memories. *Cognitive neuroscience*, *5*(3-4), 168-176.

Jhean-Larose, S., Leveau, N., & Denhière, G. (2014). Influence of emotional valence and arousal on the spread of activation in memory. *Cognitive Processing*, *15*(4), 515-522. <https://doi.org/10.1007/s10339-014-0613-5>

Johnson, J. D., & Rugg, M. D. (2007). Recollection and the reinstatement of encoding-related cortical activity. *Cerebral cortex*, *17*(11), 2507-2515.

Kark, S. M., & Kensinger, E. A. (2015). Effect of emotional valence on retrieval-related recapitulation of encoding activity in the ventral visual stream. *Neuropsychologia*, *78*, 221-230.

Kensinger, E. A. (2009). Remembering the details: Effects of emotion. *Emotion review*, *1*(2), 99-113.

- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2004). Two routes to emotional memory: Distinct neural processes for valence and arousal. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *101*(9), 3310-3315.
- Kensinger, E. A. (2007). Negative Emotion Enhances Memory Accuracy: Behavioral and Neuroimaging Evidence. *Current Directions in Psychological Science*, *16*(4), 213–218. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2007.00506.x>
- Kensinger, E. A., Garoff-Eaton, R. J., & Schacter, D. L. (2007). Effects of emotion on memory specificity: Memory trade-offs elicited by negative visually arousing stimuli. *Journal of memory and language*, *56*(4), 575-591.
- LaBar, K. S., & Cabeza, R. (2006). Cognitive neuroscience of emotional memory. *Nature Reviews Neuroscience*, *7*(1), 54-64.
- LaBar, K. S. (2007). Beyond Fear: Emotional Memory Mechanisms in the Human Brain. *Current Directions in Psychological Science*, *16*(4), 173–177. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2007.00498.x>
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1997). International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings. *NIMH Center for the Study of Emotion and Attention*, *1*, 39-58.
- Lang, P. J., Greenwald, M. K., Bradley, M. M., & Hamm, A. O. (1993). Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology*, *30*(3), 261–273. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1993.tb03352.x>
- Ma, D. S., Correll, J., & Wittenbrink, B. (2015). The Chicago face database: A free stimulus set of faces and norming data. *Behavior research methods*, *47*(4), 1122-1135.
- Mao, X., You, Y., Li, W., & Guo, C. (2015). Emotion impairs extrinsic source memory—An ERP study. *Biological Psychology*, *110*, 182-189.
- Maratos, E. J., & Rugg, M. D. (2001). Electrophysiological correlates of the retrieval of emotional and non-emotional context. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *13*(7), 877-891.

- Maratos, E. J., Dolan, R. J., Morris, J. S., Henson, R. N. A., & Rugg, M. D. (2001). Neural activity associated with episodic memory for emotional context. *Neuropsychologia*, *39*(9), 910-920.
- Marchewka, A., Żurawski, Ł., Jednoróg, K., & Grabowska, A. (2014). The Nencki Affective Picture System (NAPS): Introduction to a novel, standardized, wide-range, high-quality, realistic picture database. *Behavior Research Methods*, *46*(2), 596–610. <https://doi.org/10.3758/s13428-013-0379-1>
- Marzi, T., & Vigliani, M. P. (2010). Deep and shallow encoding effects on face recognition: an ERP study. *International Journal of Psychophysiology*, *78*(3), 239-250.
- Mather, M., & Nesmith, K. (2008). Arousal-Enhanced Location Memory for Pictures. *Journal of memory and language*, *58*(2), 449–464. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2007.01.004>
- Mather, M., & Sutherland, M. R. (2011). Arousal-biased competition in perception and memory. *Perspectives on psychological science*, *6*(2), 114-133.
- Mather, M. (2007). Emotional Arousal and Memory Binding: An Object-Based Framework. *Perspectives on Psychological Science*, *2*(1), 33–52. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2007.00028.x>
- Mattek, A. M., Wolford, G. L., & Whalen, P. J. (2017). A Mathematical Model Captures the Structure of Subjective Affect. *Perspectives on Psychological Science*, *12*(3), 508–526. <https://doi.org/10.1177/1745691616685863>
- McGaugh J. L. (2000). Memory--a century of consolidation. *Science (New York, N.Y.)*, *287*(5451), 248–251. <https://doi.org/10.1126/science.287.5451.248>
- Mickes, L., Hwe, V., Wais, P. E., & Wixted, J. T. (2011). Strong memories are hard to scale. *Journal of Experimental Psychology: General*, *140*(2), 239.
- Mickes, L., Wixted, J. T., & Wais, P. E. (2007). A direct test of the unequal-variance signal detection model of recognition memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, *14*(5), 858-865.

- Nashiro, K., & Mather, M. (2011). Effects of emotional arousal on memory binding in normal aging and Alzheimer's disease. *The American journal of psychology*, *124*(3), 301–312.
<https://doi.org/10.5406/amerjpsyc.124.3.0301>
- Paller, K. A., Ranganath, C., Gonsalves, B., LaBar, K. S., Parrish, T. B., Gitelman, D. R., Mesulam, M. M., & Reber, P. J. (2003). Neural correlates of person recognition. *Learning & memory (Cold Spring Harbor, N.Y.)*, *10*(4), 253–260. <https://doi.org/10.1101/lm.57403>
- Pierce, B. H., & Kensinger, E. A. (2011). Effects of emotion on associative recognition: valence and retention interval matter. *Emotion (Washington, D.C.)*, *11*(1), 139–144. <https://doi.org/10.1037/a0021287>
- Recio, G., Conrad, M., Hansen, L. B., & Jacobs, A. M. (2014). On pleasure and thrill: The interplay between arousal and valence during visual word recognition. *Brain and language*, *134*, 34-43.
- Remington, N. A., Fabrigar, L. R., & Visser, P. S. (2000). Reexamining the circumplex model of affect. *Journal of personality and social psychology*, *79*(2), 286.
- Righart, R., & De Gelder, B. (2008). Rapid influence of emotional scenes on encoding of facial expressions: an ERP study. *Social cognitive and affective neuroscience*, *3*(3), 270-278.
- Righart, R., & De Gelder, B. (2008). Recognition of facial expressions is influenced by emotional scene gist. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *8*(3), 264-272.
- Righi, S., Marzi, T., Toscani, M., Baldassi, S., Ottonello, S., & Viggiano, M. P. (2012). Fearful expressions enhance recognition memory: electrophysiological evidence. *Acta psychologica*, *139*(1), 7-18.
- Righi, S., Marzi, T., Orlando, V., & Viggiano, M. P. (2013). 122. When emotions drive encoding: evidence from ERPs. *Clinical Neurophysiology*, *124*(11), e216.
- Rugg, M. D., & Allan, K. (2000). Event-related potential studies of memory. *The Oxford handbook of memory*, *521*, 37.

- Rugg, M. D., & Curran, T. (2007). Event-related potentials and recognition memory. *Trends in cognitive sciences*, 11(6), 251-257.
- Rugg, M. D., Herron, J. E., & Morcom, A. M. (2002). Electrophysiological studies of retrieval processing. *Neuropsychology of memory*, 3, 154-165.
- Rugg, M. D. (1995). *Event-related potential studies of human memory*. In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences* (p. 789–801). The MIT Press.
- Rugg, M. D., Schloerscheidt, A. M., Doyle, M. C., Cox, C. J., & Patching, G. R. (1996). Event-related potentials and the recollection of associative information. *Cognitive Brain Research*, 4(4), 297-304.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of personality and social psychology*, 39(6), 1161.
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, 110(1), 145–172. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.110.1.145>
- Schaefer, A., Pottage, C. L., & Rickart, A. J. (2011). Electrophysiological correlates of remembering emotional pictures. *Neuroimage*, 54(1), 714-724.
- Schmidt, Lisette & Belopolsky, Artem & Theeuwes, Jan. (2014). Attentional capture by signals of threat. *Cognition & emotion*. 14. 1-8. 10.1080/02699931.2014.924484.
- Schweinberger, S. R., Pickering, E. C., Jentsch, I., Burton, A. M., & Kaufmann, J. M. (2002). Event-related brain potential evidence for a response of inferior temporal cortex to familiar face repetitions. *Cognitive Brain Research*, 14(3), 398-409.
- Schweinberger, S. R., Huddy, V., & Burton, A. M. (2004). N250r: a face-selective brain response to stimulus repetitions. *Neuroreport*, 15(9), 1501-1505.
- Shimamura, A. P., Ross, J. G., & Bennett, H. D. (2006). Memory for facial expressions: the power of a smile. *Psychonomic bulletin & review*, 13(2), 217–222. <https://doi.org/10.3758/bf03193833>

- Smith, A. P., Dolan, R. J., & Rugg, M. D. (2004). Event-related potential correlates of the retrieval of emotional and nonemotional context. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *16*(5), 760-775.
- Smith, A. P., Henson, R. N. A., Dolan, R. J., & Rugg, M. D. (2004). fMRI correlates of the episodic retrieval of emotional contexts. *Neuroimage*, *22*(2), 868-878.
- Smith, A. P., Henson, R. N., Rugg, M. D., & Dolan, R. J. (2005). Modulation of retrieval processing reflects accuracy of emotional source memory. *Learning & Memory*, *12*(5), 472-479.
- Smith, N. K., Cacioppo, J. T., Larsen, J. T., & Chartrand, T. L. (2003). May I have your attention, please: Electroocortical responses to positive and negative stimuli. *Neuropsychologia*, *41*(2), 171-183.
- Smith, A. P., Stephan, K. E., Rugg, M. D., & Dolan, R. J. (2006). Task and content modulate amygdala-hippocampal connectivity in emotional retrieval. *Neuron*, *49*(4), 631-638.
- Styliadis, C., Ioannides, A. A., Bamidis, P. D., & Papadelis, C. (2015). Distinct cerebellar lobules process arousal, valence and their interaction in parallel following a temporal hierarchy. *NeuroImage*, *110*, 149–161. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.02.006>
- Takashima, A., van der Ven, F., Kroes, M. C., & Fernández, G. (2016). Retrieved emotional context influences hippocampal involvement during recognition of neutral memories. *NeuroImage*, *143*, 280-292.
- Tanaka, J. W., Curran, T., Porterfield, A. L., & Collins, D. (2006). Activation of preexisting and acquired face representations: the N250 event-related potential as an index of face familiarity. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *18*(9), 1488-1497.
- Van den Stock, J., Righart, R., & De Gelder, B. (2007). Body expressions influence recognition of emotions in the face and voice. *Emotion*, *7*(3), 487.
- Van den Stock, J., Vandenbulcke, M., Sinke, C. B., Goebel, R., & de Gelder, B. (2014). How affective information from faces and scenes interacts in the brain. *Social cognitive and affective neuroscience*, *9*(10), 1481-1488.

- Ventura-Bort, C., Wirkner, J., Dolcos, F., Wendt, J., Hamm, A. O., & Weymar, M. (2019). Enhanced spontaneous retrieval of cues from emotional events: An ERP study. *Biological psychology, 148*, 107742.
- Ventura-Bort, C., Dolcos, F., Wendt, J., Wirkner, J., Hamm, A. O., & Weymar, M. (2020). Item and source memory for emotional associates is mediated by different retrieval processes. *Neuropsychologia, 145*, 106606.
- Ventura-Bort, C., Löw, A., Wendt, J., Moltó, J., Poy, R., Dolcos, F., ... & Weymar, M. (2016). Binding neutral information to emotional contexts: Brain dynamics of long-term recognition memory. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 16*(2), 234-247.
- Weymar, M., Bradley, M. M., Hamm, A. O., & Lang, P. J. (2013). When fear forms memories: Threat of shock and brain potentials during encoding and recognition. *Cortex, 49*(3), 819-826.
- Weymar, M., & Hamm, A. O. (2013). Electrophysiological signature of emotional memories. *Hurting Memories and Beneficial Forgetting: Posttraumatic Stress Disorders, Biographical Developments and Social Conflicts. London: Elsevier*, 21-35.
- Weymar, M., Löw, A., Melzig, C. A., & Hamm, A. O. (2009). Enhanced long-term recollection for emotional pictures: Evidence from high-density ERPs. *Psychophysiology, 46*(6), 1200-1207.
- Weymar, M., Löw, A., Schwabe, L., & Hamm, A. O. (2010). Brain dynamics associated with recollective experiences of emotional events. *Neuroreport, 21*(12), 827-831.
- Weymar, M., Löw, A., Modess, C., Engel, G., Gründling, M., Petersmann, A., ... & Hamm, A. O. (2010). Propranolol selectively blocks the enhanced parietal old/new effect during long-term recollection of unpleasant pictures: A high density ERP study. *NeuroImage, 49*(3), 2800-2806.
- Weymar, M., Löw, A., & Hamm, A. O. (2011). Emotional memories are resilient to time: evidence from the parietal ERP old/new effect. *Human brain mapping, 32*(4), 632-640.
- Wieser, M. J., & Brosch, T. (2012). Faces in context: a review and systematization of contextual influences on affective face processing. *Frontiers in psychology, 3*, 471.

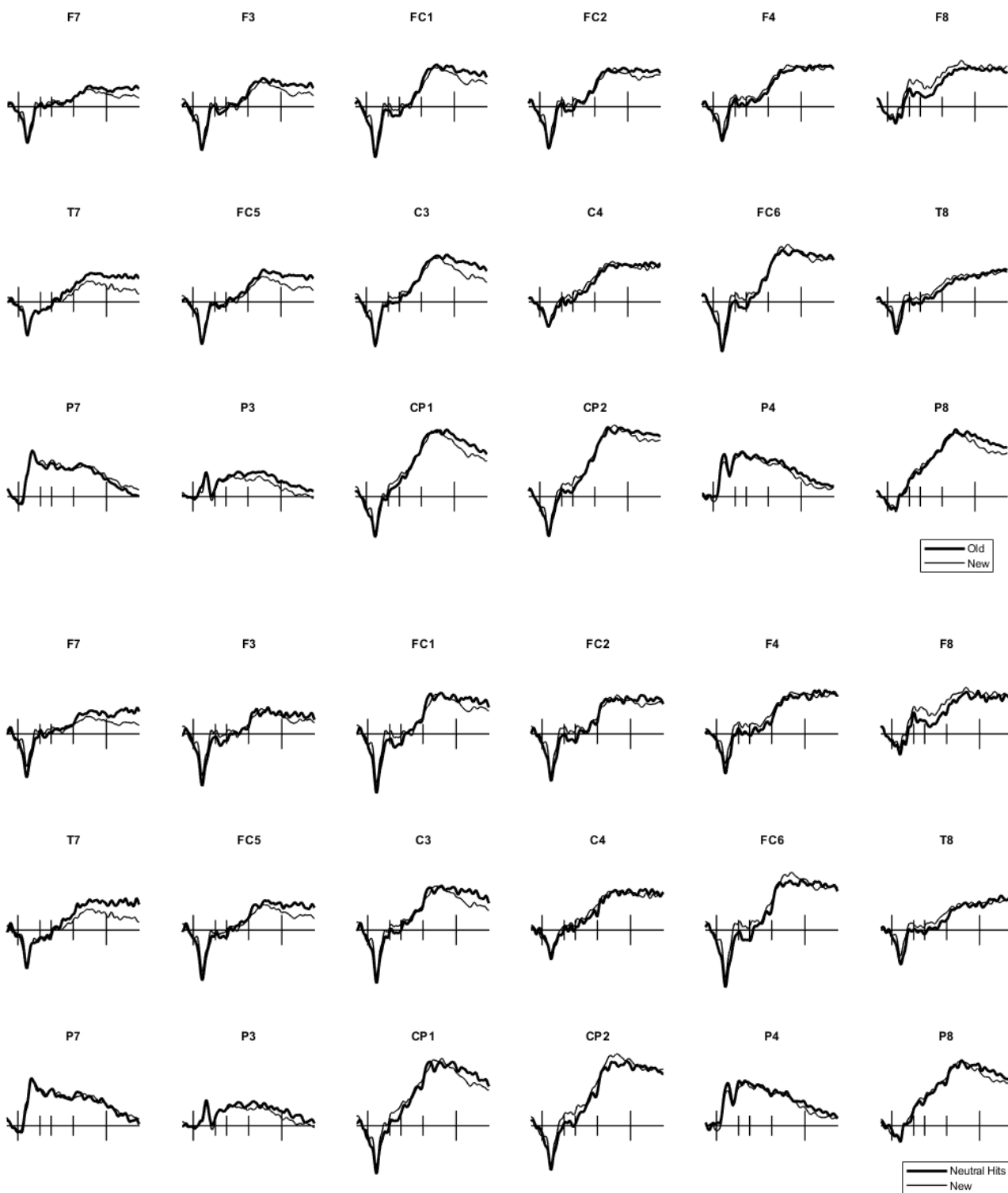
- Wilding, E. L., & Rugg, M. D. (1996). An event-related potential study of recognition memory with and without retrieval of source. *Brain: A Journal of Neurology*, *119*(3), 889–905. <https://doi.org/10.1093/brain/119.3.889>
- Wirkner, J., Weymar, M., Löw, A., & Hamm, A. O. (2013). Effects of pre-encoding stress on brain correlates associated with the long-term memory for emotional scenes. *PloS one*, *8*(9), e68212. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068212>
- Wirkner, J., Weymar, M., Löw, A., & Hamm, A. O. (2013). Effects of pre-encoding stress on brain correlates associated with the long-term memory for emotional scenes. *PloS one*, *8*(9), e68212. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068212>
- Wixted, J. T., & Stretch, V. (2004). In defense of the signal detection interpretation of remember/know judgments. *Psychonomic Bulletin & Review*, *11*(4), 616-641.
- Woodruff, C. C., Hayama, H. R., & Rugg, M. D. (2006). Electrophysiological dissociation of the neural correlates of recollection and familiarity. *Brain research*, *1100*(1), 125-135.
- Xu, H., Zhang, Q., Li, B., & Guo, C. (2015). Dissociable effects of valence and arousal on different subtypes of old/new effect: evidence from event-related potentials. *Frontiers in human neuroscience*, *9*, 650.
- Yick, Y. Y., & Wilding, E. L. (2008). Material-specific neural correlates of memory retrieval. *Neuroreport*, *19*(15), 1463-1467.
- Yick, Y. Y., & Wilding, E. L. (2014). Electrophysiological correlates of processes supporting memory for faces. *Brain and cognition*, *90*, 50–62. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2014.06.003>
- Yick, Y. Y., Buratto, L. G., & Schaefer, A. (2015). The effects of negative emotion on encoding-related neural activity predicting item and source recognition. *Neuropsychologia*, *73*, 48-59.
- Yonelinas, A. P. (1994). Receiver-operating characteristics in recognition memory: Evidence for a dual-process model. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *20*(6), 1341–1354. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.20.6.1341>

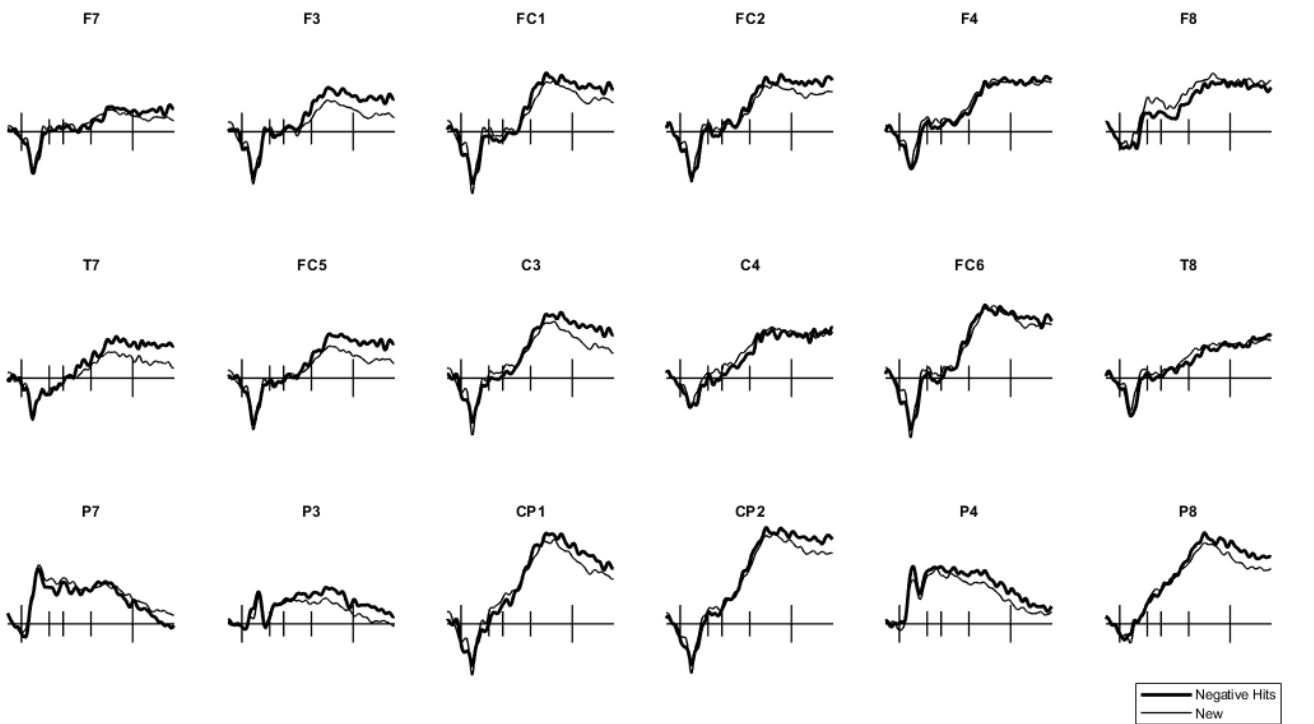
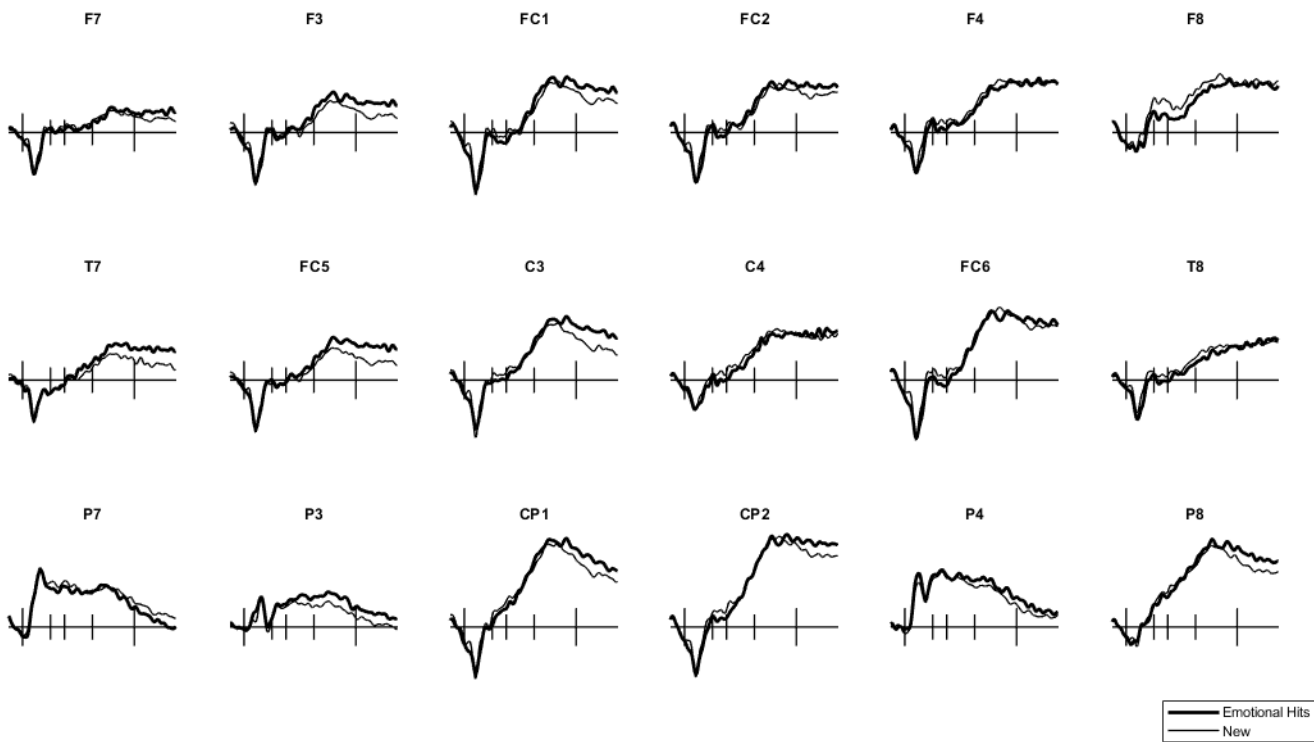
Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research. *Journal of Memory and Language*, 46(3), 441–517. <https://doi.org/10.1006/jmla.2002.2864>

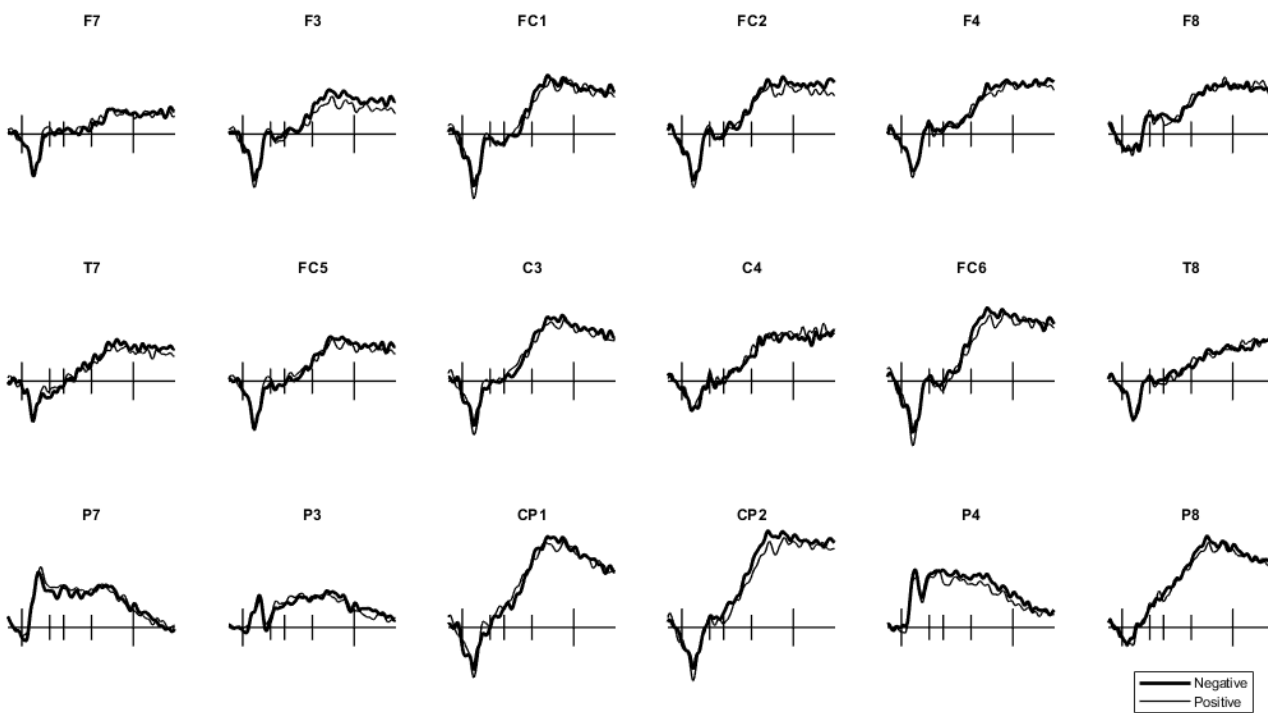
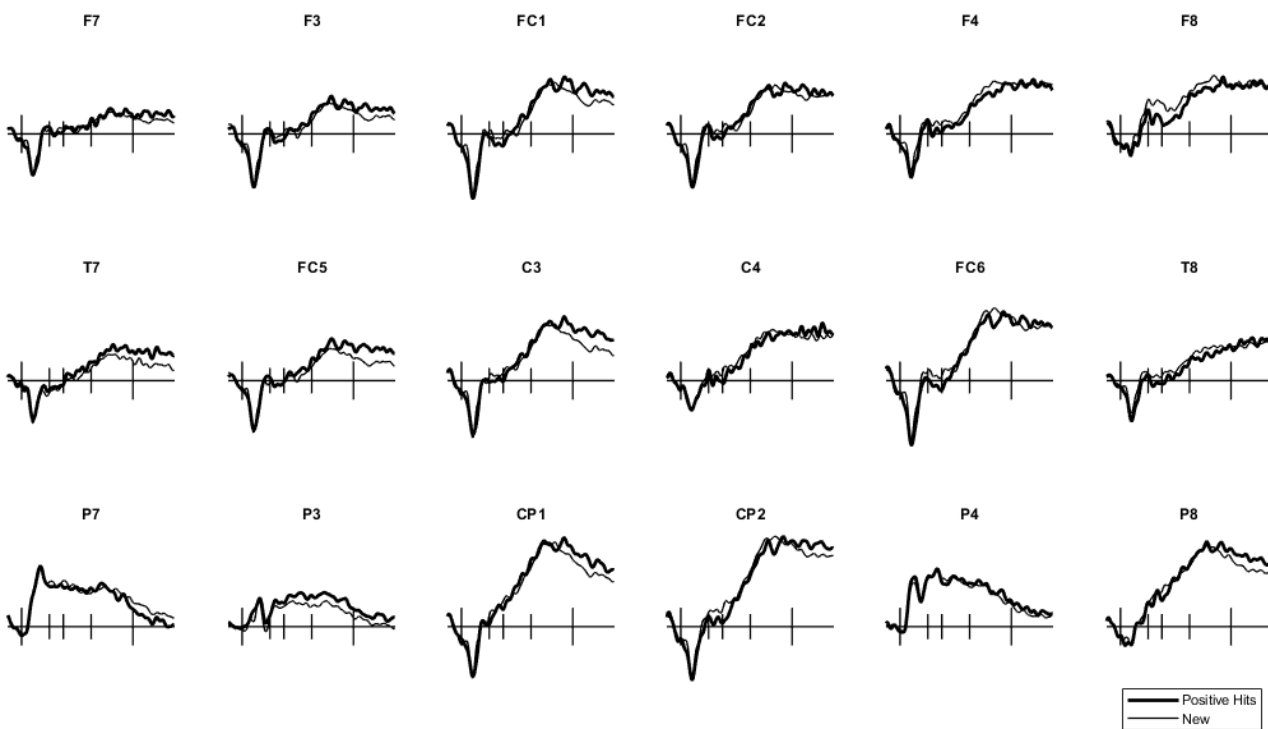
Yu, S. S., & Rugg, M. D. (2010). Dissociation of the electrophysiological correlates of familiarity strength and item repetition. *Brain research*, 1320, 74-84.

Yu, S. S., Johnson, J. D., & Rugg, M. D. (2012). Dissociation of recollection-related neural activity in ventral lateral parietal cortex. *Cognitive Neuroscience*, 3(3-4), 142–149. <https://doi.org/10.1080/17588928.2012.669363>

Apêndice A – PREs de todos os eletrodos utilizados para a análise de amplitude (As ondas estão organizadas de maneira a representar as localizações indicadas na Fig. 2)







Apêndice B – Lista dos códigos para as imagens contextuais utilizadas

Código	Categoria	Código	Categoria
1275.jpg	Neg	People_090_v.jpg	Neg
2130.jpg	Neg	People_094_h.jpg	Neg
2720.jpg	Neg	People_118_h.jpg	Neg
3280.jpg	Neg	People_119_h.jpg	Neg
7234.jpg	Neg	People_120_h.jpg	Neg
7700.jpg	Neg	People_121_h.jpg	Neg
8231.jpg	Neg	People_125_h.jpg	Neg
9001.jpg	Neg	People_136_h.jpg	Neg
9010.jpg	Neg	People_142_h.jpg	Neg
9042.jpg	Neg	People_143_h.jpg	Neg
9220.jpg	Neg	People_145_h.jpg	Neg
9390.jpg	Neg	People_147_h.jpg	Neg
9561.jpg	Neg	People_197_h.jpg	Neg
Animals_017_v.jpg	Neg	People_245_v.jpg	Neg
Animals_018_h.jpg	Neg	1616.jpg	Neu
Animals_029_v.jpg	Neg	2020.jpg	Neu
Animals_057_h.jpg	Neg	2381.jpg	Neu
Animals_064_v.jpg	Neg	2485.jpg	Neu
Animals_067_h.jpg	Neg	2487.jpg	Neu
Faces_011_h.jpg	Neg	2514.jpg	Neu
Faces_150_h.jpg	Neg	2580.jpg	Neu
Faces_151_v.jpg	Neg	2600.jpg	Neu
Faces_173_v.jpg	Neg	2880.jpg	Neu
Faces_176_h.jpg	Neg	4100.jpg	Neu
Faces_285_h.jpg	Neg	4605.jpg	Neu
Faces_294_h.jpg	Neg	5530.jpg	Neu
Faces_302_h.jpg	Neg	5740.jpg	Neu
Faces_303_h.jpg	Neg	6571.jpg	Neu
Landscapes_004_h.jpg	Neg	7002.jpg	Neu
Landscapes_010_h.jpg	Neg	7006.jpg	Neu
Landscapes_014_h.jpg	Neg	7009.jpg	Neu
Landscapes_017_h.jpg	Neg	7025.jpg	Neu
Landscapes_029_v.jpg	Neg	7031.jpg	Neu
Objects_006_h.jpg	Neg	7035.jpg	Neu
Objects_011_h.jpg	Neg	7100.jpg	Neu
Objects_110_v.jpg	Neg	7110.jpg	Neu
Objects_111_h.jpg	Neg	7150.jpg	Neu
Objects_125_h.jpg	Neg	7170.jpg	Neu
Objects_144_h.jpg	Neg	7175.jpg	Neu
Objects_154_h.jpg	Neg	7183.jpg	Neu
Objects_157_h.jpg	Neg	7185.jpg	Neu
Objects_218_h.jpg	Neg	7187.jpg	Neu
People_010_h.jpg	Neg	7205.jpg	Neu
People_012_h.jpg	Neg	7217.jpg	Neu
People_082_h.jpg	Neg	7224.jpg	Neu
People_085_h.jpg	Neg	7235.jpg	Neu

Código	Categoria	Código	Categoria
7490.jpg	Neu	7475.jpg	Pos
7705.jpg	Neu	8034.jpg	Pos
8465.jpg	Neu	8040.jpg	Pos
Acorns 3	Neu	8180.jpg	Pos
Bark 5	Neu	8260.jpg	Pos
Barrels 1	Neu	8300.jpg	Pos
Bottle 1	Neu	8340.jpg	Pos
Cups 1	Neu	8400.jpg	Pos
Fence 2	Neu	8502.jpg	Pos
Fire hydrant	Neu	8503.jpg	Pos
Keyboard 3	Neu	9156.jpg	Pos
Landscapes_016_h.jpg	Neu	Animals_002_v.jpg	Pos
Landscapes_037_v.jpg	Neu	Animals_165_h.jpg	Pos
Landscapes_046_h.jpg	Neu	Animals_175_h.jpg	Pos
Landscapes_072_h.jpg	Neu	Animals_179_h.jpg	Pos
Objects_214_h.jpg	Neu	Faces_132_h.jpg	Pos
Objects_220_h.jpg	Neu	Faces_134_h.jpg	Pos
Office supplies	Neu	Faces_234_h.jpg	Pos
Office supplies	Neu	Faces_261_v.jpg	Pos
Paper 3	Neu	Faces_321_h.jpg	Pos
Paper 5	Neu	Faces_322_v.jpg	Pos
People_138_h.jpg	Neu	Faces_342_h.jpg	Pos
Rocks 2	Neu	Faces_347_h.jpg	Pos
Sidewalk 1	Neu	Faces_352_h.jpg	Pos
Socks 1	Neu	Faces_361_v.jpg	Pos
Timber 4	Neu	Objects_037_h.jpg	Pos
Yarn 3	Neu	Objects_069_h.jpg	Pos
Yarn 4	Neu	Objects_078_h.jpg	Pos
1650.jpg	Pos	Objects_081_h.jpg	Pos
4302.jpg	Pos	Objects_171_h.jpg	Pos
4533.jpg	Pos	Objects_291_h.jpg	Pos
4659.jpg	Pos	People_029_h.jpg	Pos
4664.jpg	Pos	People_130_h.jpg	Pos
4666.jpg	Pos	People_160_h.jpg	Pos
4670.jpg	Pos	People_171_v.jpg	Pos
4672.jpg	Pos	People_175_h.jpg	Pos
4680.jpg	Pos	People_178_h.jpg	Pos
4681.jpg	Pos	People_180_h.jpg	Pos
4683.jpg	Pos	People_183_h.jpg	Pos
5270.jpg	Pos	People_189_h.jpg	Pos
5450.jpg	Pos	People_193_h.jpg	Pos
5460.jpg	Pos	People_196_h.jpg	Pos
5629.jpg	Pos		
7289.jpg	Pos		
7350.jpg	Pos		
7351.jpg	Pos		

Apêndice C – Lista dos códigos para as imagens de faces utilizadas.

CFD-BF-013-001-N.jpg	CFD-BM-016-036-N.jpg	CFD-WM-015-002-N.jpg	CFD-AF-220-107-N.jpg
CFD-AF-204-067-N.jpg	CFD-LF-210-220-N.jpg	CFD-WM-013-001-N.jpg	CFD-AF-221-147-N.jpg
CFD-BF-001-025-N.jpg	CFD-BM-019-002-N.jpg	CFD-WF-020-002-N.jpg	CFD-AF-222-134-N.jpg
CFD-BM-004-002-N.jpg	CFD-BM-023-029-N.jpg	CFD-WM-022-001-N.jpg	CFD-AF-223-183-N.jpg
CFD-BF-021-013-N.jpg	CFD-BM-018-001-N.jpg	CFD-WM-016-001-N.jpg	CFD-AM-214-168-N.jpg
CFD-AF-209-006-N.jpg	CFD-BM-027-001-N.jpg	CFD-WM-021-001-N.jpg	CFD-AM-215-120-N.jpg
CFD-AF-207-023-N.jpg	CFD-BM-024-001-N.jpg	CFD-WF-001-003-N.jpg	CFD-AM-216-114-N.jpg
CFD-AM-202-079-N.jpg	CFD-BM-020-001-N.jpg	CFD-WF-009-001-N.jpg	CFD-AM-217-085-N.jpg
CFD-AF-206-079-N.jpg	CFD-LF-204-133-N.jpg	CFD-LM-224-162-N.jpg	CFD-AM-218-085-N.jpg
CFD-BF-006-017-N.jpg	CFD-LF-223-064-N.jpg	CFD-WF-010-004-N.jpg	CFD-AM-219-101-N.jpg
CFD-BF-007-001-N.jpg	CFD-LM-217-162-N.jpg	CFD-WM-025-002-N.jpg	CFD-AM-220-134-N.jpg
CFD-AM-211-052-N.jpg	CFD-LM-219-295-N.jpg	CFD-WM-031-003-N.jpg	CFD-AM-221-184-N.jpg
CFD-BM-013-002-N.jpg	CFD-LM-214-165-N.jpg	CFD-WF-002-004-N.jpg	CFD-AM-223-138-N.jpg
CFD-LF-206-078-N.jpg	CFD-LM-212-143-N.jpg	CFD-WM-029-023-N.jpg	CFD-AM-224-126-N.jpg
CFD-LM-222-239-N.jpg	CFD-LM-218-183-N.jpg	CFD-WM-024-015-N.jpg	CFD-AM-225-102-N.jpg
CFD-LM-202-072-N.jpg	CFD-BM-025-035-N.jpg	CFD-WF-012-002-N.jpg	CFD-AM-226-234-N.jpg
CFD-LM-204-001-N.jpg	CFD-BM-028-002-N.jpg	CFD-WM-023-001-N.jpg	CFD-AM-227-184-N.jpg
CFD-LM-216-082-N.jpg	CFD-BM-026-002-N.jpg	CFD-LM-226-175-N.jpg	CFD-BF-027-002-N.jpg
CFD-LM-209-111-N.jpg	CFD-LF-205-100-N.jpg	CFD-WM-001-014-N.jpg	CFD-BF-028-001-N.jpg
CFD-LM-210-156-N.jpg	CFD-LM-220-329-N.jpg	CFD-WF-017-003-N.jpg	CFD-BF-029-031-N.jpg
CFD-LM-206-204-N.jpg	CFD-LF-202-065-N.jpg	CFD-WM-004-010-N.jpg	CFD-BF-030-002-N.jpg
CFD-LM-221-216-N.jpg	CFD-LF-203-066-N.jpg	CFD-WF-027-003-N.jpg	CFD-BF-031-002-N.jpg
CFD-LM-208-110-N.jpg	CFD-BM-021-021-N.jpg	CFD-WM-011-002-N.jpg	CFD-BF-032-038-N.jpg
CFD-LM-211-128-N.jpg	CFD-LF-200-058-N.jpg	CFD-LM-227-103-N.jpg	CFD-BF-033-028-N.jpg
CFD-LM-201-057-N.jpg	CFD-LF-201-035-N.jpg	CFD-WF-013-003-N.jpg	CFD-BF-034-002-N.jpg
CFD-LM-215-247-N.jpg	CFD-BM-022-022-N.jpg	CFD-WM-003-002-N.jpg	CFD-BF-035-001-N.jpg
CFD-LM-213-061-N.jpg	CFD-LM-223-175-N.jpg	CFD-WF-023-003-N.jpg	CFD-BF-036-027-N.jpg
CFD-LM-207-004-N.jpg	CFD-WM-002-009-N.jpg	CFD-WF-021-002-N.jpg	CFD-BF-037-022-N.jpg
CFD-LF-212-066-N.jpg	CFD-WF-028-023-N.jpg	CFD-LM-225-130-N.jpg	CFD-BF-038-037-N.jpg
CFD-LM-203-026-N.jpg	CFD-WF-005-010-N.jpg	CFD-WM-006-002-N.jpg	CFD-BF-039-031-N.jpg
CFD-LF-207-198-N.jpg	CFD-WF-008-002-N.jpg	CFD-WM-026-001-N.jpg	CFD-BF-040-003-N.jpg
CFD-LF-216-121-N.jpg	CFD-WM-012-001-N.jpg	CFD-WF-011-002-N.jpg	CFD-BF-041-001-N.jpg
CFD-LF-221-002-N.jpg	CFD-WF-018-017-N.jpg	CFD-WM-010-001-N.jpg	CFD-BF-042-026-N.jpg
CFD-LF-219-223-N.jpg	CFD-WF-029-002-N.jpg	CFD-WF-003-003-N.jpg	CFD-BF-043-003-N.jpg
CFD-BM-017-021-N.jpg	CFD-WF-026-002-N.jpg	CFD-WF-024-003-N.jpg	CFD-BF-044-034-N.jpg
CFD-LF-214-090-N.jpg	CFD-WF-014-002-N.jpg	CFD-WM-018-002-N.jpg	CFD-BF-045-003-N.jpg
CFD-LM-200-045-N.jpg	CFD-WF-007-001-N.jpg	CFD-WF-025-019-N.jpg	CFD-BF-047-003-N.jpg
CFD-LF-222-147-N.jpg	CFD-WM-014-002-N.jpg	CFD-WM-017-002-N.jpg	CFD-BF-048-002-N.jpg
CFD-LF-211-003-N.jpg	CFD-WM-019-003-N.jpg	CFD-WM-032-001-N.jpg	CFD-BF-049-032-N.jpg
CFD-LF-215-157-N.jpg	CFD-WF-006-002-N.jpg	CFD-AF-212-097-N.jpg	CFD-BF-050-003-N.jpg
CFD-LF-213-079-N.jpg	CFD-WF-022-017-N.jpg	CFD-AF-213-126-N.jpg	CFD-BF-051-035-N.jpg
CFD-LF-217-082-N.jpg	CFD-WF-015-006-N.jpg	CFD-AF-214-139-N.jpg	CFD-BM-029-024-N.jpg
CFD-LF-209-072-N.jpg	CFD-WM-028-003-N.jpg	CFD-AF-215-70-N.jpg	CFD-BM-030-003-N.jpg
CFD-LF-208-127-N.jpg	CFD-WF-019-005-N.jpg	CFD-AF-216-106-N.jpg	CFD-BM-031-003-N.jpg
CFD-LF-218-072-N.jpg	CFD-WM-009-002-N.jpg	CFD-AF-217-155-N.jpg	CFD-BM-032-024-N.jpg
CFD-LF-220-120-N.jpg	CFD-WM-020-001-N.jpg	CFD-AF-218-157-N.jpg	CFD-BM-033-003-N.jpg
CFD-LF-224-176-N.jpg	CFD-WF-016-015-N.jpg	CFD-AF-219-106-N.jpg	CFD-BM-034-031-N.jpg

CFD-BM-036-003-N.jpg CFD-LM-232-204-N.jpg CFD-WF-215-145-N.jpg
CFD-BM-037-033-N.jpg CFD-LM-233-171-N.jpg CFD-WF-216-079-N.jpg
CFD-BM-038-001-N.jpg CFD-LM-234-176-N.jpg CFD-WF-217-085-N.jpg
CFD-BM-039-029-N.jpg CFD-LM-235-231-N.jpg CFD-WF-218-087-N.jpg
CFD-BM-040-002-N.jpg CFD-LM-236-163-N.jpg CFD-WM-034-030-N.jpg
CFD-BM-041-035-N.jpg CFD-LM-237-264-N.jpg CFD-WM-035-032-N.jpg
CFD-BM-043-071-N.jpg CFD-LM-238-129-N.jpg CFD-WM-036-031-N.jpg
CFD-BM-044-001-N.jpg CFD-LM-239-075-N.jpg CFD-WM-037-025-N.jpg
CFD-BM-045-004-N.jpg CFD-LM-240-013-N.jpg CFD-WM-038-003-N.jpg
CFD-BM-046-006-N.jpg CFD-LM-241-125-N.jpg CFD-WM-039-018-N.jpg
CFD-BM-200-046-N.jpg CFD-LM-242-002-N.jpg CFD-WM-040-022-N.jpg
CFD-BM-201-077-N.jpg CFD-LM-243-075-N.jpg CFD-WM-041-021-N.jpg
CFD-BM-202-063-N.jpg CFD-LM-244-068-N.jpg CFD-WM-200-034-N.jpg
CFD-BM-203-001-N.jpg CFD-LM-246-087-N.jpg CFD-WM-201-063-N.jpg
CFD-BM-204-003-N.jpg CFD-LM-247-095-N.jpg CFD-WM-202-107-N.jpg
CFD-BM-205-001-N.jpg CFD-LM-248-089-N.jpg CFD-WM-203-023-N.jpg
CFD-BM-206-114-N.jpg CFD-LM-249-001-N.jpg CFD-WM-204-031-N.jpg
CFD-BM-207-024-N.jpg CFD-LM-250-077-N.jpg CFD-WM-205-007-N.jpg
CFD-LF-225-164-N.jpg CFD-LM-251-073-N.jpg CFD-WM-206-045-N.jpg
CFD-LF-226-174-N.jpg CFD-LM-252-076-N.jpg CFD-WM-207-048-N.jpg
CFD-LF-227-054-N.jpg CFD-LM-253-075-N.jpg CFD-WM-208-068-N.jpg
CFD-LF-228-125-N.jpg CFD-WM-257-161-N.jpg CFD-WM-209-038-N.jpg
CFD-LF-229-164-N.jpg CFD-WM-258-125-N.jpg CFD-WM-210-057-N.jpg
CFD-LF-230-203-N.jpg CFD-WF-030-002-N.jpg CFD-WM-211-054-N.jpg
CFD-LF-231-260-N.jpg CFD-WF-031-027-N.jpg CFD-WM-212-097-N.jpg
CFD-LF-232-199-N.jpg CFD-WF-033-002-N.jpg CFD-WM-213-076-N.jpg
CFD-LF-233-277-N.jpg CFD-WF-034-006-N.jpg CFD-WM-214-026-N.jpg
CFD-LF-234-139-N.jpg CFD-WF-035-024-N.jpg CFD-WM-215-041-N.jpg
CFD-LF-235-219-N.jpg CFD-WF-036-023-N.jpg CFD-WM-216-061-N.jpg
CFD-LF-236-221-N.jpg CFD-WF-037-029-N.jpg CFD-WM-217-070-N.jpg
CFD-LF-237-190-N.jpg CFD-WF-038-021-N.jpg CFD-WM-218-074-N.jpg
CFD-LF-238-154-N.jpg CFD-WF-039-025-N.jpg
CFD-LF-239-148-N.jpg CFD-WF-200-099-N.jpg
CFD-LF-240-199-N.jpg CFD-WF-201-156-N.jpg
CFD-LF-241-188-N.jpg CFD-WF-202-056-N.jpg
CFD-LF-242-121-N.jpg CFD-WF-203-229-N.jpg
CFD-LF-243-175-N.jpg CFD-WF-204-038-N.jpg
CFD-LF-244-096-N.jpg CFD-WF-205-006-N.jpg
CFD-LF-245-166-N.jpg CFD-WF-206-147-N.jpg
CFD-LF-246-129-N.jpg CFD-WF-207-014-N.jpg
CFD-LF-247-051-N.jpg CFD-WF-208-068-N.jpg
CFD-LF-248-160-N.jpg CFD-WF-209-052-N.jpg
CFD-LF-249-132-N.jpg CFD-WF-210-086-N.jpg
CFD-LM-228-188-N.jpg CFD-WF-211-001-N.jpg
CFD-LM-229-187-N.jpg CFD-WF-212-050-N.jpg
CFD-LM-230-202-N.jpg CFD-WF-213-031-N.jpg
CFD-LM-231-214-N.jpg CFD-WF-214-122-N.jpg