



Teresa Raquel de Sousa Carvalho Pinto

Licenciada em História da Arte e Património

**O Bom, o Mau e o Vilão, quando a gulodice é um
caminho para a Felicidade –**

Efeitos do Cacau no Estado Emocional

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências

Gastronómica

Orientador: Professor Doutor José Carlos Calazans,
Professor Associado, Universidade
Lusófona

Co Orientador: Professor Doutor Mário Simões, Professor
Agregado, Faculdade de Medicina/UL

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Paulina Mata, Professora Auxiliar, FCT/UNL

Arguente: Prof. Doutor. Lino Mendes, Professor Coordenador, ESTeSL

Vogal: Prof. Doutor Mário Simões, Professor Agregado

Faculdade de Medicina/UL

LOMBADA



**O Bom, o Mau e o Vilão, quando a gulodice é um caminho para a Felicidade –
Efeitos do Cacao no Estado Emocional
2017**

Teresa Raquel de Sousa Carvalho Pinto

Licenciada em História da Arte e Património

**O Bom, o Mau e o Vilão, quando a gulodice é um
caminho para a Felicidade –
Efeitos do Cacao no Estado Emocional**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências
Gastronómicas

Orientador: Professor Doutor José Carlos Calazans,
Professor Associado, Universidade Lusófona

Co-Orientador: Professor Doutor Mário Simões, Professor
Agregado, Faculdade de Medicina/UL

Setembro de 2017

**O Bom, o Mau e o Vilão, quando a gulodice é um caminho para a Felicidade –
Efeitos do Cacau no Estado Emocional**

Copyright © Teresa Raquel de Sousa Carvalho Pinto Faculdade de Ciências e Tecnologia,
Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Ao Céu, á Terra e a tudo o que Existe abaixo Deles, acima Deles e entre Eles

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é o fruto da vontade de ir mais além, de formar uma aliança entre a Saber, Alimento e Saúde.

Uma viagem encetada de uma forma tímida, mas com a coragem de quem quer saber mais.

De facto, não sei para que serve um mestrado a nível prático... mas sei que a nível pessoal serviu para muitas coisas. Quebrou barreiras, esticou limites, fez com que a linha do horizonte estendesse além do que era antes, foi um salto de fé!

Agradeço em primeiro às coordenadoras do mestrado pelo apoio incondicional, pela paciência e vontade de transmitir conhecimento mais adiante.

Como não poderia deixar de ser agradeço os meus orientadores José Carlos Calazans e Mário Simões por me acompanharem neste caminho dando força e motivação apesar de por vezes os caminhos parecerem-me intransitáveis.

Um grande obrigado à Anabela Ventura, doutoranda de neurociências, que apesar de tudo o que tem para fazer conseguiu inventar um tempo comum para ajudar-me e guiar-me na aventura da Mente.

Um obrigado especial ao laboratório LIMMIT (Laboratório de interação Mente Matéria de Intenção Terapêutica) por me acolher e facilitar tudo o que necessitei, tanto a nível humano como a nível de material.

Leonardo Silva, colega de além-mar, obrigado pela mão preciosa que me tem ajudado tão pacientemente nesta última etapa. Obrigado também pelas gargalhadas e partilhas.

Obrigado a todos aqueles que cruzaram o meu caminho, mesmo que de modo indireto, e muitas vezes até impercetível aos próprios ajudaram com palavras e gestos, atitudes e risadas.

E por último obrigado a mim e ao Universo por me ter deixado proporcionar esta esplêndida viagem para lá do visível.

RESUMO

O cacau/chocolate pela sua composição de matéria gorda, açúcares, colonização microbiológica, efetuada na fermentação, e substâncias psicoativas, mais especificamente a teobromina e a cafeína, cuja primeira substância tem uma percentagem mais elevada do que a segunda, apresenta um potencial de interação ativa sobre o estado emocional/sentimental eficaz, eficiente e rápido. O presente estudo tem como objetivo averiguar a influência do produto nos estados emocionais e Estados Modificados de Consciência (EMC) a curto prazo. Para cumprir o objetivo foram realizados testes aliando parâmetros psicométricos e psicobiológicos.

Na avaliação psicométrica a pontuação obtida na Oxford Happiness Scale, após o consumo do cacau, apresenta *scores* mais elevados que a escala Measuring Happiness, devido à dimensão mais espiritual e natureza subjetiva. No entanto na sub dimensão relativa à felicidade duradoura do segundo teste, os *scores* aproximaram-se muito dos apresentados pela *Oxford Happiness Scale*.

Foi observada uma correlação positiva moderada do binómio *escala Measuring Happiness*/idade, na qual os participantes acima dos 36 anos apresentaram *scores* mais elevados relativamente os participantes com idade inferiores.

A medição da glicémia, pós ingestão, veio diferenciar o papel do doce e do sabor doce.

O grupo do cacau a 100% apresentou a maior percentagem de participantes com decréscimo de glicémia correspondendo quase a 100% dos participantes.

Os dois grupos, chocolate 70% e para diabéticos, apresentaram de forma geral subida de glicémia face aos valores iniciais com exceção de três participantes.

No cortisol salivar, embora tenha havido um decréscimo generalizado, o grupo que apresentou uma descida mais acentuada foi o de chocolate 70% com uma média de decréscimo médio de 0,309µg/dl, seguido do chocolate para diabéticos com 0,260µg/dl e finalmente o cacau 100% com um decréscimo médio de 0,142µg/dl.

A condutividade da pele trouxe uma divisão clara dos resultados por género. As mulheres apresentaram condutividades iniciais baixas e valores finais menores que os valores iniciais excetuando dois casos. Nos homens as condutividades iniciais foram mais elevadas, e condutividades finais superiores às iniciais com exceção de um participante.

No EEG observou-se, tal como nos testes anteriores, diferenças entre os resultados iniciais, após 10m de ingestão e resultados finais, onde foi visível um estado de relaxamento generalizado dos participantes no final dos testes.

Em conclusão, apesar dos resultados obtidos apontarem para uma mudança no estado emocional e psicofisiológico e em alguns casos um EMC, independente do tipo de cacau/chocolate

utilizado, 100%, 70%, ou chocolate para diabéticos, será necessário alargar a faixa amostral de modo a obter comprovação dos resultados aqui obtido.

Palavras-chave: EEG, Estados Modificados de Consciência, Cacau/chocolate, Estados Emocionais

ABSTRACT

Cocoa/chocolate because of his composition of fat, sugar and microbiological colonization, built in the fermentation process, and psycho active substances, more specifically teobromine and caffeine, first one in a higher percentage than the second, present a quick, efficient and effective interactive potencial on emocional/sentimental states.

The aim of this study is to investigate the influence of cocoa / chocolate on emotional states and Modified Conscious States (MCE) in short term.

To fulfill the purpose was created a set of tests combining psycho-metric and psychobiological parameters.

In psycho-metric test Oxford Happiness Scale, had higher scores than the second one, Measuring Happiness, due to his spiritual dimension and subjective nature. Never the less in his sub dimension, related to long term happiness, this one had similiares scores to the Oxford Happiness scale.

There was a moderate positive correlation between age and Measuring Happiness Scale, higher was the participant age, higher was the scale score.

Glycemia came to unveil the rule of sweetness and placebo sweetness.

The 100% cocoa group had the higher percentage of participants for lowing glycemia with almost 100% of the participants.

The other groups, chocolate 70% and diabetic's chocolate, present final glycemia values higher than the initial ones, with exception of three participants.

Salivar cortisol, in general, had a decrease of the initial values but the most significant decrease was from the group 70% chocolate in average value of 0,309 μ g/dl, followed by diabetic's chocolate with a average decrease of 0,260 μ g/dl and finally 100% cocoa with 0,142 μ g/dl.

Palmar conductance had a clear division of gender. Women present initial lower conductances and final values smaller than the initial ones.

Man had higher initial conductances and the final values register were higher than the initial conductivity, with the exception of one participant.

EEG tests, like the others test, the initial results differs from 10 minutes after the ingestion and the final registers, showing a general state of relaxation in the end.

In conclusion, although the results indicate a change in the emotional and psycho physiological state and in some cases MCE, regardless the type of chocolate used, 100%, 70%, or chocolate for diabetic's will be necessary to widen the sample range in order to obtain evidence of the results obtained here.

Keywords: EEG, Modified Conscious States, Cocoa/Chocolate, Emocional States

Índice

Agradecimentos	III
Resumo	V
Abstract.....	VII
Índice	IX
Índice de Figuras	XVII
Índice de Tabelas	XXIII
Lista de Siglas.....	XXV
1. Introdução	1
2. Objetivos.....	5
2.1. Fundamentação.....	5
3 Estado da Arte	7
3.1 A Alimentação e a influência no comportamental, emocional e cognitivo	7
3.2 Kakaw: História científica da investigação física e emocional ao longo das épocas.....	7
3.2.1. História.....	7
3.2.2. Poderes Medicinais do Kakaw	8
3.3. Cacau – Constituintes e Interações, Psicobiologia.....	9
3.3.1. Neurotransmissores	10
3.3.1.1. Os precursores – Triptofano	10
3.3.1.2. Serotonina, a Neuro transmissão Feliz.....	11
3.3.1.3. Eixo Serotonina /Dopamina/ Beta Endorfina – Ações e Interligações	13
3.3.2. Compostos fenólicos	15
3.3.2.1. Polifenóis – O caso dos Flavonóides.....	15
3.3.3. Metilxantinas.....	17
3.3.3.1. Teobromina, psico ação positiva.....	17
3.3.3.2. Teofilina - chá ou chocolate	18
3.3.3.3. Cafeína	19
3.3.4. As Aminas e seu papel no cacau/chocolate - Tiramina, Fenilalanina e Anandamina.....	20
3.3.5. Rule Play – O cacau entre a intenção e o gosto	21
3.3.5.1. Adição ou Gosto? O Salsolinol!.....	21
3.3.5.2. O Poder do cérebro, o valor da Sugestão e o excesso de estimulação	22
3.3.5.3. Interação Microbiota / Cérebro – a contribuição do Cacau	23

3.3.6. Linhas de fundo	24
4. Metodologia.....	25
4.1 Procedimentos de Preparação e Amostra	25
4.2. Instrumentos – Questionários e procedimentos	26
4.3 Exames biológicos.....	26
4.3.1 Teste de Glicémia.....	26
4.3.2 Teste de Cortisol salivar	27
4.3.3 pH salivar	27
4.3.4 EEG	27
4.3.5. Condutividade da Pele Palmar	28
5. Procedimentos gerais.....	29
5.1 Ingestão e registo.....	29
5.2. Finalização e registo.....	29
6. Materiais usados	31
7 Resultados.....	33
7.1 Descrição da amostra	33
7.1.1. Demográfica	33
7.1.2 Questionário Geral	34
7.1.2.1. Saúde <i>física e emocional</i>	34
7.1.2.2. Dieta Alimentar	35
7.2.1. Oxford Happiness Scale.....	36
7.2.2. Measuring Happiness: Fluctuating Happiness and Authentic Happiness.....	38
7.3. SCA	40
7.3.1 Condutividade grupo a grupo	41
7.3.1.1. Cacau 100%.....	42
7.3.1.2. Grupo de Cacau 70%.....	43
7.3.1.3. Grupo de chocolate para diabéticos	45
7.4 pH Salivar.....	46
7.5. Glicémia	46
7.5.1. Correlação tipo de cacau/chocolate e glicemia	48
7.5.1.1. Cacau 100%.....	48
7.5.1.2. Cacau 70%.....	48
7.5.1.3. Chocolate para diabéticos.....	49
7.5.1.4. Conclusões	49
7.6. Cortisol salivar	50

7.6.1. Correlação cortisol salivar/tipo de chocolate	54
7.6.1.1. Grupo de cacau 100%	54
7.6.1.2. Grupo do cacau70%	54
7.6.1.3. Grupo chocolate para diabéticos	55
7.6.1.4. Conclusão	55
7.7.1. Participante 1	58
7.7.1.1. Primeiro momento	58
7.7.1.1.1. Ponto de ativação cerebral.....	58
7.7.1.1.2. Corte Neuro Anatômico	59
7.7.1.2. Segundo momento	60
7.7.1.2.1. Ponto de ativação	60
7.7.1.2.2. Corte Neuro Anatômico	61
7.7.1.3. Terceiro momento	62
7.7.1.3.1. Ponto de ativação cerebral.....	62
7.7.1.3.2. Corte Neuro Anatômico	63
7.7.2. Participante 2.....	64
7.7.2.1. Primeiro momento	64
7.7.2.1.1. Ponto de ativação	64
7.7.2.1.2. Corte Neuro Anatômico	64
7.7.2.2. Segundo momento	66
7.7.2.2.1. Ponto de ativação	66
7.7.2.2.2. Corte Neuro Anatômico	67
7.7.2.3. Terceiro momento	68
7.7.2.3.1. Ponto de ativação	68
7.7.2.3.2. Corte Neuro Anatômico	69
7.7.3. Participante 3.....	70
7.7.3.1. Primeiro momento	70
7.7.3.1.1. Ponto de ativação	70
7.7.3.1.2. Corte Neuro Anatômico	71
7.7.3.2. Segundo momento	72
7.7.3.2.1. Ponto de ativação	72
7.7.3.2.2. Corte Neuro Anatômico	73
7.7.3.3. Terceiro momento	74
7.7.3.3.1. Ponto de ativação	74
7.7.3.3.2. Corte Neuro Anatômico	75
7.7.4. Participante 4.....	76
7.7.4.1. Primeiro momento	76

7.7.4.1.1. Ponto de ativação	76
7.7.4.1.2. Corte Neuro Anatômico	77
7.7.4.2. Segundo momento	78
7.7.4.2.1. Ponto de ativação	78
7.7.4.2.2. Corte Neuro Anatômico	78
7.7.4.3. Terceiro momento	80
7.7.4.3.1. Ponto de ativação	80
7.7.4.3.2. Corte Neuro Anatômico	81
7.7.5.1. Participante 5	82
7.7.5.1.1. Primeiro momento	82
7.7.5.1.2 Ponto de ativação	82
7.7.5.1.3. Corte Neuro Anatômico	83
7.7.5.2. Segundo momento	84
7.7.5.2.1. Ponto de ativação	84
7.7.5.2.2. Corte Neuro Anatômico	85
7.7.5.3. Terceiro momento	86
7.7.5.3.1.1 Ponto de ativação	86
7.7.5.3.2 Corte Neuro Anatômico	87
7.7.6. Participante 6	88
7.7.6.1. Primeiro momento	88
7.7.6.1.1. Ponto de ativação	88
7.7.6.1.2. Corte Neuro Anatômico	89
7.7.6.2. Segundo momento	90
7.7.6.2.1. Ponto de ativação	90
7.7.6.2.2. Corte Neuro Anatômico	91
7.7.6.3. Terceiro momento	92
7.7.6.3.1. Ponto de ativação	92
7.7.6.3.2. Corte Neuro Anatômico	93
7.7.7. Participante 7	94
7.7.7.1. Primeiro momento	94
7.7.7.1.1. Ponto de ativação	94
7.7.7.1.2 Corte Neuro Anatômico	95
7.7.7.2. Segundo momento	96
7.7.7.2.1. Ponto de ativação	96
7.7.7.2.2. Corte Neuro Anatômico	97
7.7.7.3. Terceiro momento	98
7.7.7.3.1. Ponto de ativação	98

7.7.7.3.2. Neuro Anatômico	99
7.7.8. Participante 8.....	100
7.7.8.1. Primeiro momento	100
7.7.8.1.1. Ponto de ativação	100
7.7.8.1.2. Corte Neuro Anatômico	101
7.7.8.2. Segundo momento	102
7.7.8.2.1. Ponto de ativação	102
7.7.8.2.2. Corte Neuro Anatômico	103
7.7.8.3. Terceiro momento	104
7.7.8.3.1. Ponto de ativação	104
7.7.8.3.2. Corte Neuro Anatômico/Frequência de onda.....	105
7.7.9. Participante 9.....	106
7.7.9.1. Primeiro momento.....	106
7.7.9.1.1. Ponto de ativação	106
7.7.9.1.2. Corte Neuro Anatômico/Frequência de onda.....	107
7.7.9.2. Segundo momento.....	108
7.7.9.2.1. Ponto de ativação	108
7.7.9.2.2. Corte Neuro Anatômico	109
7.7.9.3. Terceiro momento	110
7.7.9.3.1. Ponto de ativação	110
7.7.9.3.2. Corte Neuro Anatômico	111
7.7.10. Participante 10.....	112
7.7.10.1 Primeiro momento.....	112
7.7.10.1. 2 Ponto de ativação	112
7.7.10.1.2. Corte Neuro Anatômico	113
7.7.10.2. Segundo momento.....	114
7.7.10.2.1. Ponto de ativação	114
7.7.10.2.2. Corte Neuro Anatômico	115
7.7.10.3. Terceiro momento	116
7.7.10.3.1. Ponto de ativação	116
7.7.10.3.2. Corte Neuro Anatômico	117
7.7.11. Participante 11.....	118
7.7.11.1. Primeiro momento.....	118
7.7.11.2. Ponto de ativação	118
7.7.11.1.2. Corte Neuro Anatômico	119
7.7.11.2. Segundo momento.....	120
7.7.11.2.1. Ponto de ativação	120

7.7.11.2.2. Corte Neuro Anatômico	121
7.7.11.3. Terceiro momento	122
7.7.11.3.1. Ponto de ativação	122
7.7.11.3.2. Corte Neuro Anatômico	123
7.7.12.1. Participante 12.....	124
7.7.12.1.1. Primeiro momento.....	124
7.7.12.2.2. Ponto de ativação	124
7.7.12.1.2. Corte Neuro Anatômico	125
7.7.12.2. Segundo momento.....	126
7.7.12.2.1. Ponto ativação	126
7.7.12.2.2. Corte Neuro Anatômico	127
7.7.12.3. Terceiro momento	128
7.7.12.3.1. Ponto de ativação	128
7.7.12.3.2. Corte Neuro Anatômico	129
7.7.13. Participante 13.....	130
7.7.13.1. Primeiro momento.....	130
7.7.13.2. Ponto ativação	130
7.7.13.1.2. Corte Neuro Anatômico	131
7.7.13.2. Segundo momento.....	132
7.7.13.2.1. Ponto de ativação	132
7.7.13.2.2. Corte Anatômico	133
7.7.13.3. Terceiro momento	134
7.7.13.3.1. Ponto ativação	134
7.7.13.3.2. Corte Neuro Anatômico	135
7.7.14. Participante 14.....	136
7.7.14.1. Primeiro momento.....	136
7.7.14.1.1. Ponto de ativação	136
7.7.14.1.2. Corte Neuro Anatômico	137
7.7.14.2. Segundo momento.....	138
7.7.14.2.1. Ponto de ativação	138
7.7.14.2.2. Corte Neuro Anatômico/Frequência de onda.....	139
7.7.14.3. Terceiro momento	140
7.7.14.3.1. Ponto de ativação	140
7.7.14.3.2. Corte Neuro Anatômico/Frequência de onda.....	141
7.7.15. Participante 15.....	142
7.7.15.1. Primeiro momento.....	142
7.7.15.2. Ponto de ativação	142

7.7.15.1.2. Corte Neuro Anatômico/Frequência de Onda.....	143
7.7.15.2. Segundo momento.....	144
7.7.15.2.1. Ponto de ativação	144
7.7.15.2.2. Corte Neuro Anatômico	145
7.7.15.3. Terceiro momento	146
7.7.15.3.1. Ponto de ativação	146
7.7.15.3.2. Corte Neuro Anatômico	147
7.7.16. Participante 16.....	148
7.7.16.1. Primeiro momento.....	148
7.7.16.1.1 Ponto de ativação	148
7.7.16.1.2. Corte Neuro Anatômico	149
7.7.16.2. Segundo momento.....	150
7.7.16.2.1 Ponto de ativação	150
7.7.16.2.2. Corte Neuro Anatômico	151
7.7.16.3. Terceiro momento	152
7.7.16.3.1. Ponto de ativação	152
7.7.16.3.1.2 Corte Neuro Anatômico	153
7.7.17. Participante 17.....	154
7.7.17.1. Primeiro momento.....	154
7.7.17.1.1. Ponto de ativação	154
7.7.17.1.2. Corte Neuro Anatômico	155
7.7.17.2. Segundo momento.....	156
7.7.17.2.1. Ponto de ativação	156
7.7.17.2.2. Corte Neuro Anatômico	157
7.7.17.3. Terceiro momento	158
7.7.17.3.1. Ponto de ativação	158
7.7.17.3.2. Corte Neuro Anatômico	159
7.7.18. Participante 18.....	160
7.7.18.1. Primeiro momento.....	160
7.7.18.1.1. Ponto de ativação	160
7.7.18.1.2. Corte Neuro Anatômico	161
7.7.18.2. Segundo momento.....	162
7.7.18.2.1. Ponto de ativação	162
7.7.18.2.2. Corte Neuro Anatômico	163
7.7.18.3. Terceiro momento	164
7.7.18.3.1. Ponto de ativação	164
7.7.18.3.2. Corte Neuro Anatômico	165

8. Discussão dos resultados	167
8.1. Correlações produto/tempo	167
8.1.1. Escalas psicométricas	167
8.1.1.2. Correlação entre as duas Escalas psicométricas de felicidade	167
8.1.1.3 Escalas psicométricas, Glicemia A/B e Cortisol salivar A/B.....	167
8.1.2. Fatores Psico, Fisio e Biológicos	169
8.1.2.1. Correlação Condutividade/Sexo.....	169
8.1.2.2. Correlação Tipo de cacau/chocolate e decréscimo do cortisol.....	170
8.1.2.3. Correlação Sexo/pH	170
8.1.2.4. Correlação Idade/Glic A-D/C/Ox/MR/C A-D	171
8.1.2.4. Correlação ponto de ativação/frequência	173
8.1.2.4.1. Caracterização sumária das frequências com maior expressão nos testes	173
8.1.2.4.2. Caracterização sumária das zonas de maior incidência de atividade nos testes.....	174
8.1.2.4.2.1. Grupo do cacau 100%	177
8.1.2.4.2.2. Grupo cacau 70%	179
8.1.2.4.2.3. Grupo chocolate para diabéticos	179
8.1.2.4.2.4. Conclusão	180
9. Conclusão	183
10. Bibliografia.....	185
Anexos.....	203

Índice de Figuras

Figura 3.1 – Mapa da Mesoamérica.....	8
Figura 3.2 – Frações do Cacau.....	9
Figura 3.3. – Molécula do triptofano	10
Figura 3.4. – Molécula da serotonina.....	11
Figura 3.5 – Molécula Dopamina.....	13
Figura 3.6 – Molécula de Beta Endorfina.....	13
Figura 3.7 –Molécula de Teobromina.....	17
Figura 3.8 –Molécula de Teofilina.....	18
Figura 3.9 – Molécula de Cafeína.....	19
Figura 3.10 – Molécula de Anandamina.....	20
Figura 3.11 – Molécula de Fenilalanina	20
Figura 3.12 – Molécula de Tiramina.....	20
Figura 3.13– Molécula de Salsolinol	21
Figura 7.1 – SCA Cacau 100%.....	43
Figura 7.2 – SCA Cacau 70%.....	44
Figura 7.3 - SCA Choc. Diabéticos	45
Figura 7.4 – Produção de cortisol	50
Figura 7.5 –Deteção do Cortisol salivar como biomarcador de diversas doenças.....	50
Figura 7.6 – Variação de $\mu\text{g/dl}$ consoante hora do dia	51
Figura 7.7 – Associação Função/Área cerebral	57
Figura 7.8 – Gráfico dos ERP's (1.1) 1	58
Figura 7.9 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (1.1).....	58
Figura 7.10 - A, B, C, D, E e F – Cortes Neuroanatômico dos cinco picos (1.1).....	59
Figura 7.11 – Gráfico dos ERP's (1.2)	60
Figura 7.12 - A, B, C, D, E e D – Cinco picos do ponto de ativação (1.2).....	60
Figura 7.13 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (1.2).....	61
Figura 7.14 – Gráfico dos ERP's (1.3)	62
Figura 7.15 - A, B, C, D, E e D – Cinco picos do ponto de ativação (1.3).....	62
Figura 7.16 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (1.3).....	63
Figura 7.17 – Gráfico dos ERP's (2.1)	64
Figura 7.18 - A, B, C, D, E e D – Cinco picos do ponto de ativação (2.1).....	64
Figura 7.19- A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (2.1)	65
Figura 7.20 – Gráfico dos ERP's (2.2)	66
Figura 7.21 - A, B, C, D, E e D – Cinco picos do ponto de ativação (2.2).....	66

Figura 7.22- A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (2.2)	67
Figura 7.23 – Gráfico dos ERP's (2.3)	68
Figura 7.24 - A, B, C, D, E e D – cinco picos de ativação (2.3).....	68
Figura 7.25 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômico dos cinco picos (2.3).....	69
Figura 7.26 – Gráfico dos ERP's (3.1)	70
Figura 7.27- A, B, C, D, E e D – Cinco picos do ponto de ativação (3.1).....	70
Figura 7.28 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (3.1).....	71
Figura 7.29 – Gráfico dos ERP's (3.2)	72
Figura 7.30 - A, B, C, D, E e D – Cinco picos do ponto de ativação (3.2).....	72
Figura 7.31- A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos (3.2).....	73
Figura 7.32 – Gráfico dos ERP's (3.3)	74
Figura 7.33- A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (3.3).....	74
Figura 7.34 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (3.3)	75
Figura 7.35 – Gráfico dos ERP's (4.1)	76
Figura 7.36- A, B, C, D, E e D – cinco de ativação (4.1)	76
Figura 7.37 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (4.1).....	77
Figura 7.38 – Gráfico dos ERP's (4.2)	78
Figura 7.39 - A, B, C, D, E e D – cinco pontos de ativação (4.2)	78
Figura 7.40 - A, B, C, D, E e F – Corte neuroanatômico dos cinco picos (4.2)	79
Figura 7.41 – Gráfico dos ERP's (4.3)	80
Figura 7.42 - A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (4.3).....	80
Figura 7.43 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (4.3).....	81
Figura 7.44– Gráfico dos ERP's (5.1)	82
Figura 7.45 - A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (5.1).....	82
Figura 7.46 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (5.1).....	83
Figura 7.47– Gráfico dos ERP's (5.2)	84
Figura 7.48 - A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (5.2).....	84
Figura 7.49 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (5.2)	85
Figura 7.50 – Gráfico dos ERP's (5.3)	86
Figura 7.51 A, B, C, D, E e D – cinco pico do ponto de ativação (5.3)	86
Figura 7.52 - A, B, C, D, E e F – Corte neuroanatômicos dos cinco picos (5.3).....	87
Figura 7.53 – Gráfico dos ERP's (6.1)	88
Figura 7.54 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (6.1).....	88
Figura 7.55 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (6.1)	89
Figura 7.56 – Gráfico dos ERP's (6.2)	90
Figura 7.57 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (6.2).....	90
Figura 7.58 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (6.2)	91

Figura 7.59 – Gráfico dos ERP's (6.3)	92
Figura 7.60 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (6.3).....	92
Figura 7.61 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (6.3)	93
Figura 7.62– Gráfico dos ERP's (7.1)	94
Figura 7.63A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (7.1).....	94
Figura 7.64A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (7.1)	95
Figura 7.65 – Gráfico dos ERP's (7.2)	96
Figura 7.66 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (7.2).....	96
Figura 7.67 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (7.2)	97
Figura 7.68 – Gráfico dos ERP's (7.3)	98
Figura 7.69 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (7.3).....	98
Figura 7.70 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (7.3)	99
Figura 7.71 – Gráfico dos ERP's (8.1)	100
Figura 7.72 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (8.1).....	100
Figura 7.73 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômico dos cinco picos (8.1).....	101
Figura 7.74– Gráfico dos ERP's (8.2)	102
Figura 7.75 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (8.2).....	102
Figura 7.76 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (8.2)	103
Figura 7.77 – Gráfico dos ERP's (8.3)	104
Figura 7.78 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (8.3).....	104
Figura 7.79 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco pontos (8.3).....	105
Figura 7.80– Gráfico dos ERP's (9.1)	106
Figura 7.81 A, B, C, D, E e D – cinco picos dos pontos de ativação (9.1).....	106
Figura 7.82 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (9.1)	107
Figura 7.83 – Gráfico dos ERP's (9.2)	108
Figura 7.84 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (9.2).....	108
Figura 7.85 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (9.2)	109
Figura 7.86– Gráfico dos ERP's (9.3)	110
Figura 7.87 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (9.3).....	110
Figura 7.88 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (9.3)	111
Figura 7.89 – Gráfico dos ERP's (10.1)	112
Figura 7.90 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (10.1).....	112
Figura 7.91 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (10.1)	113
Figura 7.92 – Gráfico dos ERP's (10.2)	114
Figura 7.93 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (10.2).....	114
Figura 7.94A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (10.2)	115
Figura 7.95– Gráfico dos ERP's (10.3)	116

Figura 7.96 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (10.3).....	116
Figura 7.97 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (10.3)	117
Figura 7.98 – Gráfico dos ERP's (11.1)	118
Figura 7.99 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (10.1).....	118
Figura 7.100 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (10.1)	119
Figura 7.101 – Gráfico dos ERP's (10.2)	120
Figura 7.102 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (10.2).....	120
Figura 7.103 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos (10.2).....	121
Figura 7.104 – Gráfico dos ERP's (10.3)	122
Figura 7.105A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (10.3).....	122
Figura 7.106 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (10.3)	123
Figura 7.107 – Gráfico dos ERP's (12.1)	124
Figura 7.108 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (12.1).....	124
Figura 7.109 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (12.1)	125
Figura 7.110– Gráfico dos ERP's (12.2)	126
Figura 7.111 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (12.2).....	126
Figura 7.112 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (12.2)	127
Figura 7.113– Gráfico dos ERP's (12.3)	128
Figura 7.114A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (12.3).....	128
Figura 7.115 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (12.3)	129
Figura 7.116 – Gráfico dos ERP's (13.1)	130
Figura 7.117 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (13.1).....	130
Figura 7.118 A, B, C, D, E e F – Corte neuroanatômicos dos cinco picos (13.1).....	131
Figura 7.119 – Gráfico dos ERP's (13.2)	132
Figura 7.120 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (13.2).....	132
Figura 7.121 A, B, C, D, E e D – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (13.2).....	133
Figura 7.122– Gráfico dos ERP's (13.3)	134
Figura 7.123A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (13.3).....	134
Figura 7.124 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (13.3)	135
Figura 7.125– Gráfico dos ERP's (14.1)	136
Figura 7.126 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (14.1).....	136
Figura 7.127 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (14.1)	137
Figura 7.128 – Gráfico dos ERP's (14.2)	138
Figura 7.129 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (14.2).....	138
Figura 7.130 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (14.2)	139
Figura 7.131 – Gráfico dos ERP's (14.3)	140
Figura 7.132 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (14.3).....	140

Figura 7.133 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômico dos cinco picos (14.3).....	141
Figura 7.134 – Gráfico dos ERP's (15.1)	142
Figura 7.135 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (15.1).....	142
Figura 7.136A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (15.1)	143
Figura 7.137 – Gráfico dos ERP's (15.2)	144
Figura 7.138 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (15.2).....	144
Figura 7.139 A, B, C, D, E e F – Corte neuroanatômicos dos cinco picos (15.2).....	145
Figura 7.140– Gráfico dos ERP's (15.3)	146
Figura 7.141 A, B, C, D, E e D – cinco pontos de ativação (15.3).....	146
Figura 7.142 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômico dos cinco picos (15.3).....	147
Figura 7.143 – Gráfico dos ERP's (16.1)	148
Figura 7.144 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (16.1).....	148
Figura 7.145 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (16.1)	149
Figura 7.146 – Gráfico dos ERP's (16.2)	150
Figura 7.147 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (16.2).....	150
Figura 7.148 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco pontos (16.2)	151
Figura 7.149 – Gráfico dos ERP's (16.3)	152
Figura 7.150 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (16.3).....	152
Figura 7.151 A, B, C, D, E e F – Corte neuroanatômicos dos cinco picos (16.3).....	153
Figura 7.152 – Gráfico dos ERP's (17.1)	154
Figura 7.153 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (17.1).....	154
Figura 7.154 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (17.1)	155
Figura 7.155 – Gráfico dos ERP's (17.2)	156
Figura 7.156 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (17.2).....	156
Figura 7.157 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômico dos cinco picos (17.2).....	157
Figura 7.158 – Gráfico dos ERP's (17.3)	158
Figura 7.159 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (17.3).....	158
Figura 7.160 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômico dos cinco picos (17.3).....	159
Figura 7.161 – Gráfico dos ERP's (18.1)	160
Figura 7.162 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (18.1).....	160
Figura 7.163 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (18.1)	161
Figura 7.164 – Gráfico dos ERP's (18.2)	162
Figura 7.165 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (18.2).....	162
Figura 7.166 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (18.2)	163
Figura 7.167 – Gráfico dos ERP's (18.3)	164
Figura 7.168 A, B, C, D, E e D – cinco picos do poto de ativação (18.3).....	164
Figura 7.169 A, B, C, D, E e F – Corte neuroanatômico dos cinco pontos (18.3)	165

Figura 8.1 – Associação áreas de Brodmann / função	174
Figura 8.2 – Posicionamento 10/20 – área de Brodmann7função	176
Figura 8.3 – Conectividade da rede neural	181

Índice de Tabelas

Tabela 5.1- Duração da totalidade dos testes.....	30
Tabela 6.1 A – Material utilizado nos testes.....	31
Tabela 6.1 B – Material Utilizado nos testes.....	32
Tabela 7.1 – Dados Demográficos.....	33
Tabela 7.2– Dados estatísticos relativos ao estado de saúde dos participantes.....	34
Tabela 7.3 – Análise estatística dos parâmetros de dieta alimentar constantes no questionário.....	35
Tabela 7.4– Estatística descritiva da Oxford Happiness Scale.....	37
Tabela 7.5- Estatística descritiva do questionário realizado Measuring Happiness.....	39
Tabela 7.6 – Dados da atividade da condutividade da pele em 8 momentos.....	41
Tabela 7.7- Frequência de pH.....	46
Tabela 7.8 – Glicemia antes e depois da ingestão de cacau/chocolate.....	47
Tabela 7.9 – Correlação Glicemia A e D.....	48
Tabela 7.10 A – Concentração média de concentração média de cortisol salivar Antes e Depois da toma.....	52
Tabela 7.10 B– Concentração média de cortisol salivar Antes e Depois da toma.....	53
Tabela 7.11- Valores de cortisol antes e depois da toma para o grupo cacau 100%.....	54
Tabela 7.12- Valores de cortisol antes e depois da toma para o grupo cacau 70%.....	54
Tabela 7.13- Valores de cortisol antes e depois da toma para o grupo chocolate para diabéticos.....	55
Tabela 8.1- Teste T com variáveis sexo/ escalas.....	167
Tabela 8.2 Interligação Escalas psicométricas; Ox, MR_Mod(Mr_flut;MR durad), idade, Qsaúde, glicemia A/De cortisol A/D.....	168
Tabela 8.3 - Correlação condutividade/Sexo.....	170
Tabela 8.4 – Teste T que cruzam variáveis como escalas, condutividade; cortisol A/D, Glicemia A/D e idade.....	172

LISTA DE SIGLAS

BA – Brodmann Area

CNS - Central Nervos System

EEG – Eletroencefalograma

EMC- Estados Modificados de Consciência

ERP- Event Related Potencial

MCS – Modified Conscious States

MR-Durad- Matthieu Ricard duradoura

MR-Flut - Matthieu Ricard Flutuante

MR_Mod – Matthieu Ricard modificada

Ox- Oxford Happiness Scale

PET – Positron Emission Tomography

rCBF – Regional Cerebro Cortical Blood Flux

SCA – Skin Conductance Activity

SNC- Sistema Nervoso Central

1. Introdução

Ao longo dos anos a área científica que tem por nome Gastronomia Molecular, nascida num congresso em 1988, através da longa relação entre Nicholas Kurti, químico húngaro, e Hervé This, físico-químico francês, ganhou uma crescente visibilidade, e com ela conquistou um crescente foco a nível de investigação científica.

Com o decurso do tempo a investigação científica nesta área produziu diversos estudos sobre a composição dos alimentos *per se*, as suas intersecções e as reações causadas pela confeção sob diversas formas.

A investigação levada a cabo de forma sistemática e validada, como é requerido no âmbito científico, abriu ao mundo uma outra forma de encarar a alimentação e a sua preparação, concedendo a possibilidade de deter um maior controlo e exatidão na manipulação dos alimentos e conseqüentemente o aperfeiçoamento do resultado final.

Nesta senda foi requerida não só metodologia e exatidão, mas também a capacidade de "prever" acontecimentos futuros, de ousar experimentar novos caminhos, para que o repositório científico continua-se a crescer de forma sustentada.

Mais recentemente, de forma sistemática e assertiva, surge uma preocupação premente ligada à saúde física. O vínculo com este campo encontra-se na génese profundamente ligado à parte psico emocional.

O mundo da investigação ousou espreitar para lá do fator meramente fisiológico, antevendo as repercussões da alimentação no campo psicológico e emocional. A influência dos produtos secundários dos alimentos que ingerimos nos recetores cerebrais, a sua preponderância nos estados psicológicos e mais recentemente a influência de uma sólida e benéfica colonização microbiológica intestinal em conexão com o bom funcionamento físico e psico emocional (Yano et al., 2015).

A microbiota acusa um papel único e insubstituível no equilíbrio psicológico, desde estágios intrauterinos até a perturbações diagnosticadas como Autismo (Li, Zhou, 2016), Esquizofrenia (Moos et al., 2016), Deficit de Atenção (Umbrello et al., 2016) entre outros. Tem como função a regulação do sistema imunológico e por consequência o bem-estar generalizado do indivíduo a nível físico, psicológico e emocional.

Com diversos tipos de exames, em simultâneo ou individualmente, eletroencefalogramas, tomografias, sensores de condutividade elétrica, medições salivares de subprodutos excretados pelo organismo entre outros, surge a ambição de tentar perceber além do visível, a necessidade de aprofundar o funcionamento destes processos.

Esta abordagem encetou o caminho para perceber os mecanismos que permitiram, após o seu estudo continuado e revisto, fornecer ferramentas passíveis de utilização clínica para tratamentos físicos e psiquiátricos de forma orgânica, precisa e com elevado sucesso.

Dentro da vasta matéria que representada pela alimentação, que tem vindo a ser focada, existe um subgrupo de produtos que contêm substâncias psicoativas propiciando modificações dos estados emocionais, como o café (Lazarus et al., 2011), tabaco, doces, bebidas alcoólicas ou ainda algumas ervas entre outros.

No núcleo descrito encontramos o Cacau, cuja transformação dá origem ao produto genericamente conhecido como “chocolate”, que é comercializado em diversas formas.

O Cacau/chocolate pela sua composição de matéria gorda, açúcares, colonização microbiológica construída na fermentação, e substâncias psicoativas (Franco, Onatibis-Astibia, Martinez-Pinilla, 2013) (Martínez-Pinilla et al., 2015), mais especificamente teobromina (3,7 dimetilxantina) e cafeína (1,3,7,trimetilxantina) (Hendrik Jan Smit, 2011), cuja primeira substância apresenta-se numa percentagem mais elevada do que a segunda, tem uma interação ativa sobre o estado emocional/sentimental eficaz, eficiente e rápida.

A referida ligação tem sido investigada de forma não sistematizada descrevendo metodologias enraizadas nos correlatos de participantes, maioritariamente, com a tónica no fator subjetivo, decorando os testes de cariz biológico a par de outros, inviabilizando deste modo a verificação dos resultados do consumo do produto com maior acuidade e eficiência.

As ocorrências estudadas, na maioria dos casos, apresentam parâmetros de avaliação subjetivos, como referido, utilizando para esse fim desempenho de tarefas ou averiguação dos resultados pós consumo por escalas de bem-estar e/ou escalas, depressão e felicidade. A montante disso as pesquisas efetuadas assumem um carácter de sobreposição de objetivos estagnando o avanço científico e maior conhecimento nesta área de influência.

Tendo em consideração a avultada panóplia de investigação realizada na globalidade das áreas científicas, o estudo da influência do Cacau/chocolate nos estados emocionais ainda representa um campo que necessita de aprofundamento e sistematização científica de modo a consolidar caminhos já revelados.

Existe a necessidade de observar as conclusões obtidas em trabalhos anteriores, as suas lacunas e objetivos e ter em mente a unicidade de cada Ser face ao âmbito pessoal e experimental.

Devido à vasta gama de variáveis que podem influir na parte experimental os resultados são sempre suscetíveis de variar de indivíduo para indivíduo, pois, o campo emocional tem um elevado grau de permeabilidade.

Não obstante, o referido produto demonstra resultados nos mecanismos fisiológicos e biológicos que podem transportar o indivíduo a estados de felicidade, tristeza ou mau estar consoante a dosagem consumida.

No presente trabalho é apresentada a possibilidade de aprofundar a metodologia experimental, para melhor entender os mecanismos despoletados pelo consumo de Cacau/chocolate, tendo repercussão futura numa utilização eficaz e eficiente, tanto paliativa como preventivamente, no combate a patologias que de outra forma seriam tratadas com terapêuticas mais agressiva, alcançando resultados indesejados e incumprimento dos objetivos traçados.

Na área de influência sumariamente descrita, abre-se um espaço comum de criação metodológica interatuante e orgânica que facultará através do cruzamento de dados a possibilidade efetiva e consistente de percepção do efeito do Cacau/chocolate sobre os estados emocionais e EMC.

2. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo averiguar a influência do cacau/chocolate nos estados emocionais, a curto prazo. Com este propósito foi montado um protocolo para avaliar de forma subjetiva, através de escalas de felicidade/bem-estar e questionário caracterizador da amostra, e de forma objetiva por testes de biológicos e *neurofeedback*, as modificações ocorridas após o consumo do produto em questão.

Para cumprir o objetivo delineado foram utilizados diferentes tipos de Cacau/chocolate, como o 70% ou o chocolate para diabéticos, considerando o seu estado mais “puro” o obtido depois da fermentação, Cacau 100%.

2.1. Fundamentação

O ponto de partida para cumprir o objetivo delineado baseia-se na revisão bibliográfica sistematizada, avaliação dos critérios metodológicos, materiais e experimentais utilizados para clarificar qual a melhor metodologia experimental.

A pesquisa bibliográfica realizada centrou-se em trabalhos publicados em plataformas como NCBI (National Center for Biotechnology Information), APA PsycNet (American Psychological Association), e editores reconhecidos como Willey online Library, Francis and Taylor e ScienceDirect.

Com uma estrutura sólida, baseada na avaliação de trabalhos anteriores, pretendemos construir um protocolo de trabalho que permita aprofundar a influência do Cacau/chocolate na área psico fisiológica com testes de carácter objetivo, biológico e fisiológico, e de carácter subjetivo, escalas e questionário.

A análise de dados fornecerá uma malha firme para a compreensão do fenómeno causado pelo consumo do Cacau/chocolate e das suas repercussões no bem-estar geral do indivíduo, fenómeno este que é conhecido de forma empírica.

Além dos fatores mencionados é de salientar que os estudos realizados anteriormente abrangem mais exaustivamente indivíduos que já possuem patologias diagnosticadas em detrimento de indivíduos que podem usufruir dos benéficos do produto sem que para isso seja necessário ter qualquer tipo de patologia diagnosticada ou por diagnosticar. É necessário delinear uma estratégia para a manutenção biológica e consequentemente saúde física e psico emocional.

Pelas razões já referidas, o objetivo deste trabalho foca-se especificamente no impacto que as dosagens de referência do Cacau/chocolate têm no funcionamento físico, atividade cerebral do indivíduo, e funções biológicas, tais como ciclo circadiano do cortisol salivar, ou glicémia.

A avaliação conjunta dos itens citados servirá múltiplos propósitos como destrinçar os feitos do açúcar dos efeitos do Cacau, a sua interatuação, as alterações nos estados emocionais/bem-estar entre outras situações que surjam a montante da pesquisa. O cortisol, bio marcador de stress, vincula a sua importância no presente trabalho pela sua ligação indicação de stress/consumo de Cacau/chocolate.

O cortisol, hormona da família dos esteróides, produzida na glândula suprarrenal, tem diversos recetores no corpo humano. Possui funções de regulação do sistema imunitário e metabólico, equilíbrio dos níveis de açúcar no sangue, redução de processos inflamatórios, ajuda em processos relativos à memória e equilíbrio hormonal.

Esta hormona é regulada pela glândula que a produz, e pelo eixo pituitária/hipotálamo. Quando o ciclo de produção/controlo entra em desequilíbrio por deficit ou excesso causa sérios problemas de saúde. Em caso de excesso, para além do stress tem como consequência depressão, ansiedade, rápido aumento de peso, perda de líbido, desregramento do ciclo menstrual e tensão alta. Já o inverso, níveis baixos de cortisol, potencia sintomas como perdas dramáticas de peso, mudanças dermatológicas, fadiga constante, perda muscular, e por último, mudanças abruptas de humor.

Os seus níveis devem ser mantidos nos parâmetros considerados normais para que o indivíduo esteja equilibrado e possa usufruir das potencialidades benéficas da hormona.

Quando existe uma variação de estado emocional, esta tem reflexo na produção de cortisol (Saxbe e Repetti, 2010), e dentro de certos limites a diminuição de produção indica mudança emocional, um momento de satisfação/prazer ou relaxamento.

A glicémia é outro dos testes a realizar. As medições efetuadas antes e após o consumo podem conduzir a diversas considerações acerca da atuação do açúcar no processo psicobiológico, consoante o grau de variação, em detrimento dos efeitos do Cacau/chocolate *per se*.

Outra das medições incluídas no protocolo é o pH salivar, averiguando a influência deste na digestibilidade do produto, conseqüente rápida absorção que torna o efeito mais eficaz e eficiente.

As escalas de felicidade têm como função medir o grau de satisfação com a vida e consigo próprio de uma forma geral antes do consumo, e como esta é alterada após o consumo Cacau.

O Eletroencefalograma facilitará informações acerca das zonas de ativação cerebral e as suas modificações ao longo do período de tempo de teste.

Os testes formam uma malha intrincada que verifica várias situações, e por sua vez a súmula tornará possível chegar ao objetivo designado para o presente trabalho.

3 Estado da Arte

3.1 A Alimentação e a influência no comportamental, emocional e cognitivo

Ao longo dos anos, e com o crescente interesse sobre a interação cérebro/alimentação, estruturou-se um campo de estudo no que diz respeito à investigação sobre os efeitos deste binómio a nível de atividade cerebral e as suas repercussões na parte cognitiva, emocional e comportamental. Embora exista uma grande pletera de trabalho efetuado na área, muitos dos estudos são pré-clínicos (modelo animal) e clínicos, em pessoas que já demonstram perturbações. Os resultados são aferidos por meio de utilização de questionários de bem-estar, felicidade e escalas de depressão, assim como desempenho de tarefas específicas antes e após a toma de determinado produto para averiguar a sua influência a nível comportamental e cognitivo.

Raros são os casos, segundo foi observado pela pesquisa bibliográfica, que aplicam o processo de investigação a pessoas saudáveis, de forma a criar diretrizes preventivas de perturbações como Alzheimer, Esquizofrenia, Deficit de Atenção, Autismo, Depressão Major, Parkinson, Stress Crónico entre outros, muito embora algumas delas tenham o seu início no estado embrionário, fase intrauterina, onde o feto depende do aporte nutricional e emocional da sua progenitora (Morgese e Trabace, 2016).

3.2 Kakaw: História científica da investigação física e emocional ao longo das épocas

3.2.1. História

Ao longo da história da Humanidade o Cacau, conhecido como comida dos Deuses pelos Maias, tem vindo a ser utilizado sobre diversas formas e propósitos vários adaptando-se às necessidades da população que dele usufruí.

Os primeiros testemunhos conhecidos da utilização deste produto reportam-se a Olmec, Mesoamérica, cerca de 1500 a.C. (Keen, 2001), através de vasos que transportavam ou serviam comida, utilizados pelas elites em festas ou rituais.

Os recipientes foram testados para a presença de teobromina, componente de relevo na composição do Cacau, obtendo um resultado positivo. Dentro dos vasos existiam múltiplas camadas da presença do Cacau - crê-se que em estado líquido (Powis, Cyphers, Gaikwad, Grivetti, Cheong, 2011) - sendo possível aferir uma presença continuada do produto ao longo da existência da civilização Maia. Este fator uniu de forma indissolúvel o Cacau à história do México, à sua Cosmologia, à maneira como foi descoberto, cultivado, consumido e a sua importância social e económica para este Povo.

Quando os reinos da Europa, partiram em busca de outros mundos, trouxeram consigo muito mais que somente posse de territorial. Trouxeram cultura, tradição, usos e costumes e a medicina indígena que perdurou ao longo dos séculos sendo muito apreciada nas sociedades ocidentais. Surge então a nossa ligação ao Cacau, produto que ainda hoje pode ser visto entre os produtos mais consumidos a nível mundial.



Figura 3.1 – Mapa da Mesoamérica

3.2.2. Poderes Medicinais do Kakaw

As suas propriedades medicinais desde cedo foram reconhecidas “(...) A cup of this precious drink [cocoa] permits man to walk for a whole day without food (...) The Badianus Codex (1552). (...)” (Sathozukal, Beckett, Rigby, Mellor, & Atkin, 2010). Era muitas vezes aconselhado pelos Homens da Medicina para curar angina de peito, estimular o sistema nervoso, em casos de indolência ou fadiga prolongada, aumentar o peso, componente nutricional, resolução de questões estomacais relacionados à digestão, problemas relacionados à hiperatividade, porque os médicos acreditavam que este produto produzia efeitos calmantes, relaxantes e tranquilizantes, falta de apetite sexual, e por fim anemia.

Além dos usos enunciados a pasta de cacau também era utilizada como meio para outros medicamentos de gosto desagradável e as suas flores e folhas serviam para cuidar de queimaduras, irritações e feridas (Dillinger et al., 2000).

Pela mão do conhecimento dos usos medicinais, a curiosidade do mundo científico, com o seu desenvolvimento, foi-se desenvolvendo em torno deste produto tão amplamente consumido e que, ao longo dos anos tinha vindo a demonstrar uma ampla gama de ação no que diz

respeito à saúde. Muitos dos efeitos observados de forma empírica durante os séculos vêm a ser comprovados através da investigação científica atual.

A composição do Kakaw, bebida dos Deuses, como era chamado pelos Maias, tem na sua totalidade cerca de 500 compostos (Powis et al., 2011) que definem a sua unicidade sensorial e palativa, como o polifenóis, entre eles os flavonóides, metilxantinas (caféina e teobromina), ou substâncias como o triptofano, precursor da serotonina entre tantos outros, falando somente dos mais relevantes no aspeto que guia este estudo.

Como tem vindo a ser referido, o aprofundamento das potencialidades médicas do Cacau tem sido alvo de um profundo interesse e investigação no decorrer do tempo, com particular incidência a nível de saúde física, embora tenham sido efetuados alguns estudos no domínio cognitivo e emocional.

3.3. Cacau – Constituintes e Interações, Psicobiologia

Componente	%	Componente	%
Grasa	48 - 57	Teobromina	0.8 - 1.4
Humedad	2 - 5	Cafeina	0.1 - 0.07
Proteina	10 - 16	Flavonoides y Procianidinas	1.6
Carbohidratos	27 - 30	Cenizas	2.6 - 4.2
Fibra	15 - 17		

Figura 3.2 – Frações do Cacau

3.3.1. Neurotransmissores

3.3.1.1. Os precursores – Triptofano

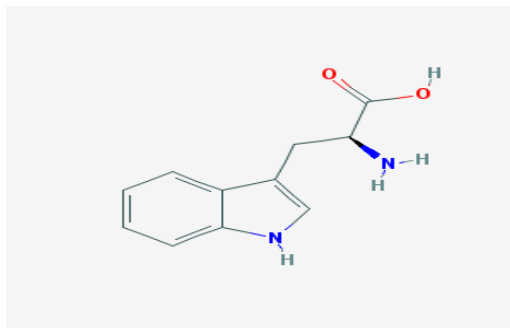


Figura 3.3. – Molécula do triptofano

O triptofano é um dos componentes basilares do cacau, e também um dos mais amplamente estudados.

É um aminoácido essencial, presente nas proteínas dos seres vivos (Quintin et al., 2001) e precursor da serotonina, neurotransmissor associado ao bem-estar/felicidade, tal como a tirosina, outro aminoácido, e o seu produto catabólico, a tiramina (Yano et al., 2015), monoamina produzida metabolicamente pela tirosina, aminoácido essencial condicionado.

Encontramos presente em alimentos fermentados, tal como o Cacau, que quando ingeridos em doses excessivas provocam mau estar e sensibilidade exacerbada.

A transformação do triptofano, dá-se numa reação de dois passos, primeiro é hidroxilado pela enzima Trp-5- hidroxilase transformando-se em 5 hidroxitriptofano, o segundo passo é a descarboxilação pelo L-amino ácido descarboxilase convertendo-se por fim em 5HTP (Fernstrom, 2012).

A quantidade diária de triptofano recomendada é de 5mg/g o que representa uma dosagem muito abaixo do que é realmente consumimos. Muitas pessoas aumentando, ainda que inconscientemente, o consumo de chocolate obtém resultados benéficos a nível de humor e de estimulação do sono (Fernstrom, 2012).

A maior quantidade de L- triptofano encontrado em 5 marcas de chocolates comerciais, com teores de cacau na ordem dos 70%-85%, é de 13,27 $\mu\text{g g}^{-1}$ /13, 34 $\mu\text{g g}^{-1}$ extraídos por cromatografia líquida mantendo-se estáveis (Guillén-Casla, Rosales-Cinradi, León-Gonzalez, Pérez-Arribas, e Polo-Díez, 2012).

Foram realizadas algumas investigações que apontam para a melhoria da irascibilidade da amostra, em particular a masculina, após o consumo prolongado de chocolate devido ao aumento dos níveis de serotonina, pela síntese do triptofano. Observa-se também uma redução de

propensão para doenças de ordem psiquiátrica, assim como uma melhoria no estabelecimento e manutenção das relações sociais (Aan het Rot, Moskowitz, Pinard, Young, 2006).

Outra característica do triptofano é a prevenção de desordens neurológicas tais como Depressão, inibição de processos inflamatórios, e por sua vez redução da resposta inflamatória de stress especialmente em homens (Kuebler et al., 2016)

3.3.1.2. Serotonina, a Neuro transmissão Feliz

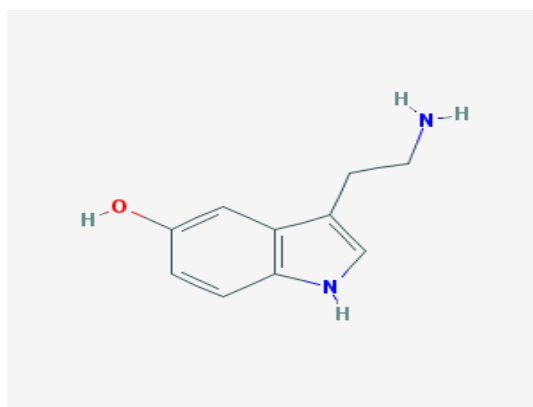


Figura 3.4. – Molécula da serotonina

A serotonina tem um papel fundamental no que diz respeito ao bem-estar/felicidade e imunidade, para além de exercer outras funções que falaremos adiante.

Foram realizadas investigações que comprovam que bactérias como *Corynebacterium* spp., *Streptococcus* spp., e *Escherichia Coli* sintetizam 5HT em cultura o que nos leva logo a deduzir que o processo é suscetível de ser reproduzido *in vivo* (Palczewski & Kiser, 2013; Yano et al., 2015).

No processo de síntese por meio de bacteriológico dá-se um aumento dos níveis de 5HT no cólon e sangue participando no sistema serotoninérgico.

A serotonina pode ligar-se a pelo menos sete recetores diferentes diferindo de funções consoante o recetor ao qual esta ligado. Exercendo excitabilidade ou inibição em áreas diferentes, como agressividade, ansiedade, tendências suicidas entre outras (Yano et al., 2015).

A informação obtida conduz-nos à conclusão que através da síntese localizada de serotonina é possível regular os seus efeitos no cérebro levando à inibição de patologias neurológicas ou comportamentais, ou pelo menos atenuá-las.

A flora intestinal que participa na síntese de serotonina *in loco* tem um vasto raio de ação, interferindo no eixo hipotálamo/sistema endócrino/pituitária, com expressão na resposta

emocional, cognitiva, inflamatória (elevação dos níveis de citocinas) e por fim resposta ao stress, com os glucocorticóides.

Mediada pelos mecanismos citados a colonização bacteriológica conhecida como microbiota, que compreende todos os organismos presentes e a sua carga genética, associada à função cerebral, mantém o organismo saudável e funcional.

Tal como descrito para a serotonina, existe também síntese de outros neurotransmissores por via da colonização bacteriológica como a dopamina e noradrenalina (humor, cognição e memória) pela família dos Bacillus, GABA (controlo da excitabilidade neural) pela família Bifidobacteria, acetilcolina por Lactobacilli (papel importante no Sistema Nervoso Central, em particular memória) e a já descrita Serotonina por Enterococcus, Streptococcus e Escherichia (humor, sono, apetite, raiva e agressão).

A síntese de neurotransmissores estabelece uma ponte entre o microbioma e o cérebro passível de efeitos benéficos quando a colonização é benéfica (Sarkar et al., 2016).

Nesta perspetiva da síntese *in situ* de neurotransmissores, é introduzido o conhecimento da síntese de serotonina pela placenta para a constituição do cérebro do feto que ainda não exerce a sua própria autorregulação.

A placenta não só fornece serotonina para a constituição cerebral como é em si, uma barreira de proteção contra organismos patogénicos propiciando um desenvolvimento normal, e impedindo patologias neurológicas posteriores tais como Esquizofrenia, Autismo, Parkinson entre outras. (Al-Asmakh, Anuar, Zadjali, Rafter, & Pettersson, 2012).

É de salientar que os neurotransmissores mais importantes podem ser sintetizados por vários processos, por via de ingestão de alimentos ou por processos endógenos (trato intestinal ou síntese bacteriana).

3.3.1.3. Eixo Serotonina /Dopamina/ Beta Endorfina – Ações e Interligações

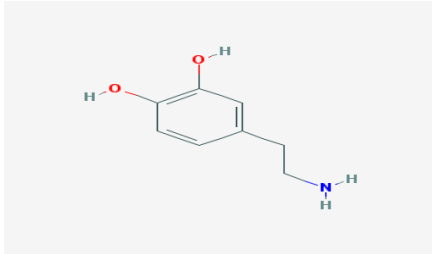


Figura 3.5 – Molécula de Dopamina

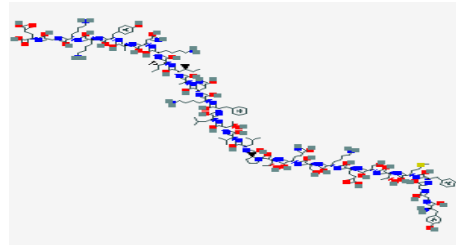


Figura 3.6 – Molécula de Beta Endorfina

Qualquer um destes neurotransmissores, serotonina (estimulação) ou dopamina (inibição) encontram-se associado à libertação de beta endorfina imunorreativa por parte da glândula pituitária e pensa-se que também do Sistema Imunitário, de forma independente uma da outra (Sapun-Malcolm, Farah, Jr., & Mueller, 2008).

A libertação de beta endorfina leva a um efeito analgésico no Sistema Nervoso periférico, inibidor de GABA (proveniente do excesso de dopamina) no SNC, pois esta liga-se aos recetores de opioídes realizando o efeito de analgésico da dor ou o conhecido *runnerhigh*, que consiste numa sensação de bem-estar generalizado, euforia atingida após um esforço de longa duração através de libertação desta e de outras substâncias neuro-químicas em zonas como córtex, córtex cingulado, ínsula bilateral, córtex para insular e regiões temporais e parietais (Boecker et al., 2008).

A Beta Endorfina encontra-se associada às áreas cerebrais de recompensa da alimentar, bebida, prazer sexual e comportamento maternal (Sprouse-Blum, Smith, Sugai, & Parsa, 2010).

A serotonina tem um papel basilar logo desde os estágios uterinos na formação cerebral, além deste processo reger circuitos de regulação emocional que ocorrem na parte do giro cingular cerebral e no Córtex pré-frontal que conduzem a comportamentos de violência e agressividade por desequilíbrio dos processos serotoninérgicos (Al-Asmakh et al., 2012).

Concomitantemente ao decréscimo da serotonina, a dopamina aumenta e concorre para uma maior impulsão e agressividade através da hiperatividade dos processos dopaminérgicos.

Estes processos de relação inversa podem ser atenuados e até dissolvidos com a suplementação de serotonina (5HT) de forma a manter os seus níveis regulares para que mantenha as suas funções normais, e desta forma o organismo mantenha-se saudável e resistente a patologias psiquiátricas (Seo, Patrick, & Kennealy, 2008).

À parte da suplementação deve favorecer-se um ambiente estável e trabalhar as competências sociais dos indivíduos.

Outros estudos concluem que apesar de se saber que a serotonina é um elemento ativo na realização de processamento de informação emocional e conseqüentemente nas alterações de humor, ainda não se conseguiu aferir exatamente qual o seu papel. Existe um núcleo reduzido de estudos em pacientes que apresentam perturbações de ordem emocional como pode ser observado na Depressão, mas o volume de investigação é insuficiente para dele poder extrair-se conclusões robustas (Merens, Willem Van der Does, Spinhoven, 2007).

A serotonina participa, ainda que de forma indireta, nos processos inflamatórios através da resposta imunológica, ou seja, quando existe um decréscimo dos processos serotoninérgicos há simultaneamente o despoletar de processos inflamatórios estando estes associados a desordens como a Depressão.

Existe também uma hiperatividade dos processo glutatérgicos (processos excitabilidade dos muito comuns a nível cerebral) que tem expressão no domínio comportamental da cognição, memória e plasticidade neurológica (Müller, Schwarz, 2007). A estimulação soberba dos processos associados ao glutamato pode conduzir a morte celular por intoxicação e excitabilidade excessiva. A montante disso existe o ácido quinolínico, metabolizado pela mesma via do triptofano, que apresenta efeitos severos a nível de neurotoxicidade.

A junção dos produtos da glutatéria excessiva e ácido quinolínico tem com consequência uma intoxicação celular, a nível do cérebro, que conduz a doenças do foro neuro degenerativo, embora este processo ainda não se encontre solidamente comprovado (Ruggiero, Rafael, et al., 2011).

3.3.2. Compostos fenólicos

3.3.2.1. Polifenóis – O caso dos Flavonóides

Os polifenóis do Cacau/chocolate encontram-se amplamente estudados em diversas pesquisas com particular incidência na última década, apontando relevância dos flavonóides. Segundo o estudo efetuado por Andrew B. Scholey et al, considera-se que a partir de 52 gr de flavonóides presentes no cacau obtém-se melhoria a nível de performance cognitiva, no que diz respeito à percepção e desempenho. Os resultados foram obtidos por meio de desempenho de tarefas antes e após o consumo de chocolate, e subsequente observação dos resultados obtidos nas duas fases (Scholey, B. 2009). Numa vertente semelhante a esta, mas com objetivo diverso do anterior surge outra investigação, desta vez sobre o efeito dos flavonóides na acuidade visual e função cognitiva (Field, Williams, Butler, 2011). Neste caso a avaliação dos resultados é realizada por um conjunto de exames que observam a memória espacial, a sensibilidade ao contraste e tempo de reação. Conclui-se que a ingestão de 52 gr de flavonóides de Cacau conduz a um significativo melhoramento do desempenho cognitivo devido ao maior afluxo sanguíneo ao cérebro, deste modo desencadeando uma série de outras reações que potenciam a melhoria do desempenho cognitivo.

Existem outras investigações ainda que relatam o impacto dos polifenóis no tratamento da fadiga crónica (Sathozukal et al., 2010), abordagem de grande relevância na sociedade atual. A avaliação é feita por comparação, acedendo a um questionário antes e após a ingestão de chocolate rico em polifenóis (85%) e de um chocolate Iso-calórico da Nestlé.

Concluiu-se que o consumo de 15gr de cacau enriquecido ou rico em polifenóis três vezes ao dia, num período de oito semanas revela melhoras significativas em indivíduos com síndrome de fadiga crónica.

O estudo dos efeitos do cacau em pessoas idosas remete-nos para um outro universo, mais próximo do estudo agora proposto, no domínio da cognição, do melhoramento da capacidade cognitiva e propriedades neuro protetoras dos flavonóides. A análise é conduzida através de uma avaliação nutricional geral da amostra e realização de testes no período de 24h, com medição da tensão cardíaca, testes neuro psicológicos e análises de sangue, antes e após o consumo do referido chocolate (Mastroiacovo et al., 2015).

Os resultados obtidos demonstram que o consumo de 450 mg de flavonóides de Cacau despoletam um aumento da irrigação cerebral, tal como apresentado no estudo anterior, o que conduz à hipótese que a intensidade da irrigação encefálica por um lado melhora a capacidade cognitiva em pessoas idosas, e por outro lado pode favorecer neuroprotecção para que o processo natural de envelhecimento e degeneração cognitiva inerente ao avanço da idade tenha uma progressão mais lenta (Mastroiacovo et al., 2015).

Os polifenóis, em geral, têm concomitantemente um papel preponderante na formação da microbiota, por conterem uma percentagem considerável de pré e probióticos, especialmente após o processo fermentativo que leva posteriormente à confeitura do chocolate, aumentando o seu potencial a este nível.

In vivo estes compostos ajustam-se ao ecossistema microbiano intestinal fazendo com que este torne-se mais rico (Hayek, 2013).

Não podemos esquecer o potencial destes compostos bioativos que propiciam ativamente a foto proteção, anti oxidação e anti inflamação da pele. Para alicerçar mais firmemente as hipóteses levantadas será necessário compreender profundamente os mecanismos intrínsecos à sua ação como modeladores do sinal das células.

Outro ponto a ter em consideração é, não só potencial curativo, mas igualmente o potencial preventivo que este produto apresenta (Scapagnini et al., 2014).

Os flavonóides exibem também uma ação de foto proteção pelo melhoramento da circulação sanguínea e hidratação, como já tinha sido relatado em estudos anteriores.

Pensa-se que os flavonóides inibem/reduzem a carcinogénese, embora este processo tenha sido apenas comprovada em modelo animal (Kim et al., 2014).

Muitos dos aspetos enunciados neste último estudo vão de encontro a estudos anteriores, comprovando a sua veracidade e aplicabilidade ao nível do seu potencial como elemento promotor de saúde e bem-estar.

O trabalho sobre os efeitos dos polifenóis na parte cognitiva e emocional foca-se sobre o impacto que a ingestão de flavonoides de Cacau após um período de trinta dias, revelando uma melhoria substancial na componente emocional por via de uma maior tranquilidade e contentamento.

A recolha dos dados observados foi realizada por meio de tarefas cuja duração era de 30 minutos nas quais eram medidas a atenção, tempos de resposta e memória entre outros parâmetros. Apesar das melhorias emocionais não houve qualquer reflexo na parte cognitiva (Matthew, Pase, Andrew, B Scholey, Andrew, Pipingas et al., 2013).

Outros trabalhos apontam para uma vertente relacionada com os estados emocionais, observando um decréscimo de stress com um consumo continuado de chocolate de diversas variedades. É indicada a ingestão de 40 gr de chocolate negro ou de leite durante duas semanas para que seja detetável e estável o decréscimo de stress.

A medição deste parâmetro foi feita através de escalas de Stress (Al Sunni & Latif, 2014).

Tal como o estudo citado acima, a investigação conduzida por K. Bruinnsma *e tal.* demonstra uma melhoria substancial na área emocional ao fim de um período de trinta dias de consumo de flavonóides de Cacau, o que não só mostra, como confirma a atividade emocional potenciada por este produto (Bruinnsma & Taren, 1999).

3.3.3. Metilxantinas

3.3.3.1. Teobromina, psico ação positiva

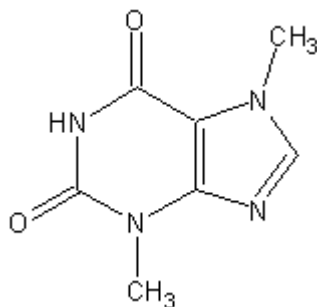


Figura 3.7 –Molécula de Teobromina

As metilxantinas, nomeadamente a teobromina, em maior percentagem, e a cafeína em percentagem mais reduzida, são elementos relevantes na composição do Cacau/chocolate amplamente pesquisados, tal como os polifenóis, pelos seus efeitos na saúde física, psicomotora, neuro plástica e ainda psicoativa, como veremos.

Apesar de a teobromina ser uma substância tóxica para os animais, para o Ser Humano quando ingerida em doses pequenas, apresenta efeitos positivos, como é o caso do Cacau/chocolate, onde encontramos equilíbrio entre o binómio teobromina/cafeína.

Se por um lado a teobromina liga-se aos recetores da adenosina (neuro-modelador pré sináptico) bloqueando o seu efeito inibidor, quando consumida em excesso com a associação ao outro componente de sua constituição, a Cafeína, bloqueia-os causando sensação desagradáveis, de mau estar, como por exemplo dores de cabeça (Bruinsma, K., Taren, D. L., 1999; Franco et al., 2013).

Tendo como referência de consumo saudável/normal de chocolate as porções de teobromina e cafeína encontram-se no ratio de cerca 250mg/100g e 200mg/100g respetivamente. Pode dizer-se, ainda que só por hipótese, que a teobromina pode ser considerada um estimulante do sono pela sua capacidade de ligação aos recetores de adenosina, como descrito anteriormente, enquanto a cafeína, quando o ratio é inverso bloqueia os mesmos recetores gerando insónia (Lazarus et al., 2011).

Em doses de aproximadamente 50gr, no ratio apontado, apresenta efeitos psicostimulantes embora ligeiros, mas que provocam alterações visíveis a nível emocional (Hendrik J. Smit, Gaffan e Rogers, 2004).

3.3.3.2. Teofilina - chá ou chocolate

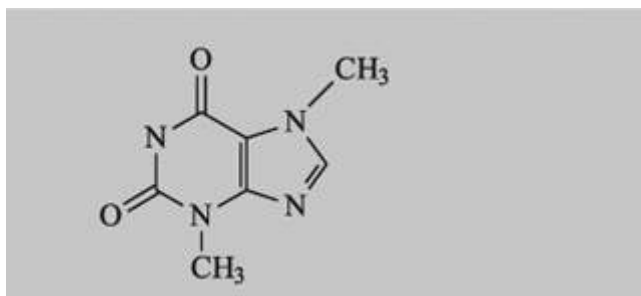


Figura 3.8 –Molécula de Teofilina

Encontramos a teofilina, presente no chá, e no Cacau/chocolate num ratio semelhante à da cafeína e teobromina.

Este constituinte do cacau/chocolate é utilizado para tratamentos de asma, estimulação do SNC e aumento do fluxo renal pelas suas propriedades estimulantes embora quando em doses elevadas torne-se prejudicial à saúde humana (Barnes, 2003; Brunetto et al., 2007)

3.3.3.3. Cafeína

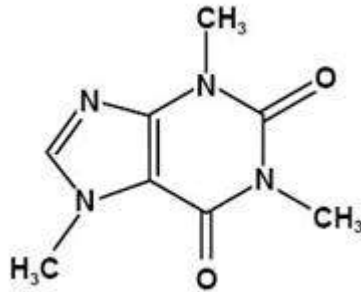


Figura 3.9 – Molécula de Cafeína

Tal como a teofilina e a teobromina a cafeína é uma metilxantina com propriedades psicoativas encontrando-se aproximadamente 100 mg de cafeína em cada 50 gr de chocolate (Lazarus et al., 2011).

Tal como a teobromina é um antagonista da adenosina interferindo pelo bloqueio dos processos metabólicos e de neuro modelação no CNS (Martínez-Pinilla et al., 2015).

Em última análise sendo um antagonista da adenosina dá a sensação de um maior estado de alerta, despertar mais acentuado em vez de uma prolongada dormência por exemplo ao acordar, ou quando o cansaço instala-se.

A grande diferença entre a cafeína e a teobromina é a duração da sua semivida. A cafeína tem uma semivida mais curta que a teobromina, embora seja constante em diversos tipos de chocolate. A teobromina tem uma semivida mais longa, mas os efeitos oscilam consoante o tipo de chocolate.

Verifica-se que o efeito da cafeína apesar de consistente a nível cardiovascular e de estado de alerta é efêmero (Baggott et al., 2013).

3.3.4. As Aminas e seu papel no cacau/chocolate - Tiramina, Fenilalanina e Anandamina

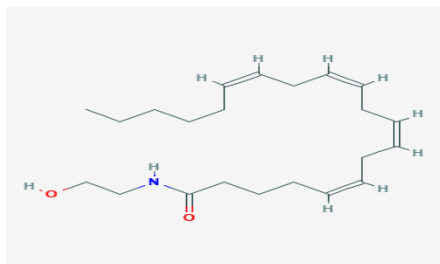


Figura 3.10 – Molécula de Anandamina

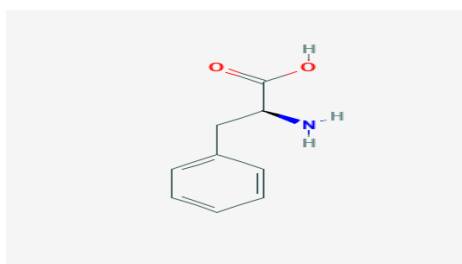


Figura 3.11 – Molécula de Fenilalanina

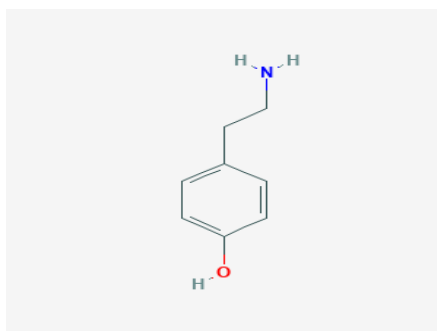


Figura 3.12 – Molécula de Tiramina

Como tem sido visível ao longo deste percurso, existe uma extensa panóplia de compostos que compõem o Cacau, como é o caso das aminas biogénicas, derivadas da descarboxilação enzimática dos aminoácidos, inserindo-se neste grupo a tiramina, anadamina e fenilalanina. A fenilalanina é um modelador de sinapses cerebrais, semelhante às catecolaminas e as anfetaminas, que quando estão em *deficit* propiciam estados depressivos. O Cacau contém quantidades consideráveis desta amina biogénica (0.3 a 0.6µg/g), tal como outros produtos, por exemplo o leite. A anandamina, lipoproteína produzida no cérebro pelos neurónios, liga-se aos recetores dos canabinoídes originando um estado em simultâneo de sensibilidade e euforia. Graças aos efeitos de alguns compostos que inibem a hidrolisação da anadamina (endocanabinóide) o seu efeito é amplificado causando uma sensação de bem-estar, satisfação e felicidade, pela mimetização dos efeitos originais dos canabinóides. Embora a anandamina não faça parte da constituição do Cacau por ser um endocanabinóide, perturba o processo normal de outros neuro-químicos como a norepinefrina, serotonina,

dopamina, prostaglandinas, histamina entre outros que são neurotransmissores associados ao bem-estar/felicidade (Bruinsma, K., Taren et al., 1999), sendo importante por isso ter feito um breve apontamento sobre a mesma.

Apesar das características dos compostos do chocolate, e dos percursos feitos pelas suas substâncias psicoativas ou mimetizantes das mesmas, desconhece-se o seu efeito efetivo, porque existem diferenças consideráveis de fração para fração dentro do mesmo cacau/chocolate.

3.3.5. Rule Play – O cacau entre a intenção e o gosto

3.3.5.1. Adição ou Gosto? O Salsolinol!

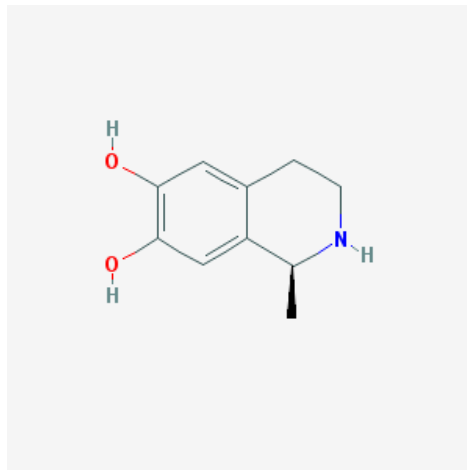


Figura 3.13– Molécula de Salsolinol

Uma das questões mais debatidas é se o estado que conhecemos como “adição” é veiculado pela composição química do cacau/chocolate? A propensão de consumo excessivo ou regular, pode ser simplesmente o desencadear de um processo inconsciente acionado pela falta de magnésio, componente em que o chocolate apresenta valores na ordem dos 10%.

A introdução deste dado, embora que inconscientemente, cria um processo de regulação homeostática que equilibra campos como a alimentação, humor, raiva e os já referidos processos de “adição”, simplesmente pelo ato de saber que este produto contém substâncias que acionam os processos descritos relativos ao bem-estar (Bruinsma, K., Taren et al., 1999).

O salsolinol, o alcalóide tetrahydroiso quinolino é outro dos componentes psicoativos de maior relevo do Cacau/chocolate presente nas concentrações de 25µg/g (Melzig, F., Putscher, Henklein, & Haber, 2000).

O alcalóide interfere no processo dopaminérgico, assim como interage com a glândula pituitária inibindo a liberação de beta endorfina.

Segundo o estudo citado acima, o salsolinol é o componente psicoativo apontado como o ponto crucial da “adição” ao Cacau/chocolate (Melzig, F. et al., 2000).

Também é conhecido pela sua capacidade protetora das células nervosas do cérebro podendo futuramente desempenhar um importante papel na proteção das doenças neuro degenerativas.

3.3.5.2. O Poder do cérebro, o valor da Sugestão e o excesso de estimulação

Os efeitos da indução de uma experiência, em última análise a intenção, é um campo de estudo muito explorado na pesquisa científica atual. A experiência seguinte relata-nos o efeito do consumo de chocolate associado a *Mindfulness* ou consumido sem *Mindfulness*.

Os melhores resultados são obtidos pela associação do consumo de chocolate a *Mindfulness* em detrimento do chocolate consumido sem qualquer tipo de estimulação (Meier, Noll, Molokwu, 2017).

Embora não seja comum existem pessoas que sofrem de síndrome serotoninérgica ou triptominérgica, que consiste numa estimulação soberba dos recetores de serotonina e triptofano.

No caso a avaliar de seguida, este estímulo excessivo prende-se com os casos de jejum e retorno à alimentação, na qual, os primeiros alimentos ingeridos são ricos em hidratos de carbono. Para exemplificar este processo tomemos como exemplo o príncipe Siddhartha Guatama no seu processo meditativo.

O processo de jejum e retorno à alimentação pode explicar os EMC atingidos pela meditação.

O processo consiste na ingestão de hidratos de carbono que despoletam a liberação de insulina, processo que inicia a alteração na ligação do triptofano à albumina do sangue fazendo com que esta permaneça livre. No decurso existe também a eliminação de competição de outros elementos com o triptofano no seu transporte ao cérebro.

Na investigação descrita, a volta à alimentação após um período prolongado de jejum, leva a cabo processos de excesso de estimulação dos recetores de triptofano e serotonina criando síndromes serotoninérgica e triptominérgica que conduzem a delírios ou resultados fatais, pela existência de uma maior quantidade de triptofano e serotonina livres para ligarem-se ao mesmo número de recetores provocando uma estimulação exacerbada (Joseph,2012).

Para concluir este capítulo falta-nos falar do trabalho desenvolvido na área com neuro imagem que tem como objetivo visualizar quais as zonas do cérebro ligadas à alimentação e prazer ou repulsa, utilizando para esse objetivo o chocolate.

As áreas químicas sensíveis do cérebro como a ínsula, caudomedial e caudolateral OFC reagiram a ingestão do chocolate, sendo a amostra altamente motivada no seu consumo. Ou seja, a estimulação positiva aliada ao consumo de um produto agradável ativa uma zona cerebral ligada ao prazer/recompensa.

Na experiência oposta consome-se chocolate, mas desta vez sem a motivação adicional, dando um input negativo. Através de tomografia PET, Rcbf e escalas que refletiam o grau de prazer no consumo do chocolate registou-se que as áreas caudomedial e caudolateral OFC reagem.

As observações registadas levaram a verificar a hipótese de haver separação de representações neurais para o estímulo positivo/recompensa e o estímulo negativo/castigo (Small, Zatorre, Dagher, Evans, & Jones-Gotman, 2001).

3.3.5.3. Interação Microbiota / Cérebro – a contribuição do Cacau

Não podemos deixar de falar do eixo microbiota/cérebro que há uns anos a esta parte começou a ser amplamente investigado devido a sua importância nas desordens mentais e emocionais, que já tinha sido aflorado anteriormente no presente trabalho.

O consumo de chocolate com elevado teor de Cacau diminui a excreção de cortisol e catecolaminas, que são considerados biomarcadores de Stress por oposição de estados de bem-estar/felicidade. Por outro lado, a par da diminuição de Stress através da menor excreção de cortisol, a atividade microbiana a nível da microbiota aumenta fornecendo uma colonização de micróbios intestinais mais rica e benéfica.

Vários estudos para além deste, atestam a influência de uma colonização microbiológica benigna para a estabilidade emocional e prevenção relativa a perturbações de ordem psiquiátrica.

Para ser possível usufruir destes benefícios é aconselhado o consumo de 40 gr de chocolate preto (entre 70% a 100%), por um período de cerca de duas semanas para que seja consolidada a mudança no metabolismo, e para que se torne possível uma recolonização da microbiota (Martin et al., 2009).

3.3.6. Linhas de fundo

A resenha feita acerca das áreas de estudo mais relevantes na investigação dos benefícios do chocolate na saúde física, psicológica e emocional apresenta diversos pontos que merecem ser sublinhados.

A mais extensa panóplia de estudos relativamente ao Cacau/chocolate prende-se com questões de saúde física. Mesmo dentro deste âmbito os estudos são relativamente escassos comparativamente com outras áreas de investigação.

No que diz respeito à avaliação das observações realizadas durante a pesquisa, debruçam-se maioritariamente sobre escalas, ou realização de tarefas para avaliar a *performance* cognitiva, e só em poucos casos, são realizados por marcadores biológicos, tomografias ou exames de sangue, que em si já consistem um fator de stress acrescido.

Relativamente ao que é proposto levar a cabo neste trabalho, a influência do Cacau na área emocional, o panorama demonstra-se ainda mais rarefeito no respeitante à investigação realizada.

Existem alguns trabalhos, aqui citados, sendo estes, como expostos ao longo do texto, os de maior relevância no panorama de investigação. Contudo existe a necessidade de explorar mais profundamente este campo de modo a aferir sincronicamente, por via de marcadores biológicos e psicométricos, a eficácia e efetividade desta hipótese para que esta informação possa ser utilizada de forma diligente e precisa para benefício da prática clínica e do indivíduo, promovendo o bem-estar pessoal e social

4. Metodologia

4.1 Procedimentos de Preparação e Amostra

Tendo em atenção que existem inúmeros fatores que não são controláveis nem contornáveis num teste laboratorial, fatores externos ao curso da investigação, e que cada pessoa apresenta a sua individualidade e contém em si um Universo variável de momento a momento partimos para a parte experimental.

Os testes tiveram lugar no laboratório LIMMIT, Laboratório de Interação Mente Matéria de Intenção Terapêutica, sediado na Faculdade de Medicina de Lisboa/ Hospital de Santa Maria, cujo ambiente informal e descontraído vai de encontro ao ambiente familiar e confortável requerido para que o fator Stress influencie o menos possível.

Foram à partida estabelecidos quatro grupos, cada um com cinco participantes de ambos os sexos e um vasto leque etário.

Para os quatro grupos foram escolhidas quatro diferentes formas de cacau, sumo do fruto do cacau, cacau 100%, cacau 70% e chocolate para diabéticos.

Todas as tipologias de cacau/chocolate encontravam-se num ratio de 50 gr. de cacau/chocolate (Hendrik J. Smit, Gaffan e Rogers, 2004) para 200ml de água.

Devido à impossibilidade de fazer sumo de cacau porque a variedade obtida apresentava grandes sementes, típico do cacau, e polpa escassa reformulou-se o posicionamento da amostra passando de 20 participantes a 18 divididos em três grupos cacau 100%, cacau 70% e chocolate para diabéticos.

A escolha das três formas do cacau tem como objetivo investigar até onde vai a influência do Cacau e onde começa a influência do açúcar, em última análise, do sabor doce através do chocolate para diabéticos.

Para que houvesse homogeneidade do produto, não fosse sentida a influência da mastigação, e a toma fosse rápida todas as amostras dadas aos participantes encontram-se em estado líquido. Pelo procedimento descrito acima foi reduzido o tempo de ingestão impedindo cansaço, aborrecimento e stress por parte dos participantes. Por outro lado, perdeu-se a crocância do produto o que o torna mais apetecível ao consumidor em geral.

À exceção do cacau a 100%, cuja marca apesar de conhecida não é uma marca comercial, para que houvesse a certeza de ser o cacau “completo” (Cacau e manteiga de cacau sem outros componentes), os restantes cacaos são de marcas comerciais de fácil acessibilidade para que haja maior disponibilidade, acessibilidade e em última análise fácil consumo.

A premissa que nos guia, ao ser verificada a hipótese aqui levantada, faz com que mais pessoas possam usufruir dos seus benefícios.

4.2. Instrumentos – Questionários e procedimentos

Vinte e quatro horas antes do teste ser realizado eram enviados aos participantes dois questionários, um de âmbito geral, no qual se pretendia caracterizar a amostra, e outro que tem como nome *Oxford Happiness Scale* validada para Portugal (Esteves, 2016).

O último tinha por objetivo aferir acerca do bem-estar/felicidade geral do indivíduo no momento presente.

A montante disso *in loco* foi solicitado que lessem e, se concordassem, assinem um documento no qual constava todas linhas orientadoras do trabalho para que os participantes autorizassem a utilização dos dados recolhidos.

Foi igualmente facultada a possibilidade, a quem não pudesse preencher atempadamente os questionários de o fazer antes do início dos testes no laboratório.

No LIMMIT era descrito/explicado como decorreria a realização dos testes de forma clara para que não restassem dúvidas sobre os procedimentos e deste modo o participante pudesse reiterar a sua participação no estudo, criando uma atmosfera de conhecimento que por sua vez derivava num clima de segurança e descontração.

Todos os materiais a serem utilizados encontravam-se expostos na mesa onde ficaria o candidato para que pudessem observar tudo e fazer as perguntas que surgissem.

4.3 Exames biológicos

4.3.1 Teste de Glicémia

O primeiro teste realizado foi o teste de glicémia. Era solicitado ao candidato que escolhesse qualquer dedo da mão esquerda para ser picado. Ambos, examinador e examinado, esperavam pelo resultado, que aparecia cerca de 5 segundos após a inserção da gota de sangue continha na palheta no dispositivo de medição de glicémia.

A recolha era efetuada antes da ingestão do produto e após a conclusão do teste.

4.3.2 Teste de Cortisol salivar

O teste seguinte era a recolha de saliva para a realização, posterior, do teste de medição do cortisol salivar.

Era pedido ao candidato que bebesse água, se tivesse vontade, e de seguida salivasse abundantemente guardando na boca por um instante e depois depositasse num tubo estéril. Os tubos encontravam-se identificados com o nome do participante, primeiro e último, tipo de chocolate que iria consumir, data da realização do teste e por fim um A ou um D, que correspondem às letras A de antes da toma e D de depois da toma.

4.3.3 pH salivar

O terceiro teste realizado era a medição do pH salivar, onde era solicitado ao participante que salivasse para uma colher de plástico individual, que se encontrava num invólucro selado. A fita de medição de pH era encostada de modo a que a saliva subisse por capilaridade. Após breves segundos esta assumia a sua cor definitiva comparável com a escala representada na caixa.

4.3.4 EEG

O quarto teste consistia na colocação o *ElectroCap* de forma a ficar justo à cabeça do participante possibilitando a captação do potencial elétrico cerebral medido até 5mm abaixo do escalpe. Uma das premissas para a captação do sinal é a embebição dos elétrodos com um gel para que se aumente a condutividade. Para guiar esta tarefa era pedido ao participante que olha-se para o esquema de posicionamento dos elétrodos, que se encontrava no monitor do computador, e fosse observando o aparecimento e evolução das escalas de cor relativas à captação do sinal, correspondendo o preto a não haver sinal e o branco a um sinal ótimo.

O tempo que esta tarefa demorava a realizar era variável de pessoa para pessoa pois dependia de fatores como configuração da cabeça, volumetria e volume de cabelo.

Por fim colocavam-se dois sensores em cada orelha para que servissem de referência para o sinal a ser captado.

No computador eram ajustadas as frequências e impedância do EEG (100 μ V/cm potencial que a frequência pode atingir), 30mm/s (velocidade de visualização dos dados), 1.6HZ (frequência mais baixa a captar), 30Hz (frequência mais alta a captar); 50(\pm 10) (diminuição de artefactos)).

Optamos por realizar o EEG de olhos abertos de modo a mimetizar o melhor possível um ambiente normal quotidiano com os estímulos próprios do ambiente envolvente, embora seja usual realizar este tipo de teste de olhos fechados para haver o menos interferência possível dos estímulos.

Como foi referido o interesse deste teste em particular, era reproduzir um momento calmo quotidiano fazendo sentido realizar o teste de olhos abertos.

4.3.5. Condutividade da Pele Palmar

O quinto e último bloco de preparação encontrava-se relacionado com o sensor de condutividade palmar, que era medido na mão direita, nos dedos indicador e anelar.

O participante colocava a mão numa posição confortável, para que fica-se imóvel ou pelo menos mexer o menos possível essa mão, para que os resultados obtidos tivessem a menor interferência possível.

Quando a parte de preparação para o teste encontrava-se finalizada eram dadas as instruções para a realização do exame propriamente dito.

Os participantes eram informados que os sensores estavam ativos embora não estivessem a gravar de forma a estabilizar o sinal e que a gravação só seria iniciada quando fossem avisados.

5. Procedimentos gerais

5.1 Ingestão e registo

Durante o período de teste era pedido aos voluntários que não falassem, não permanecessem de olhos fechados, e que se mantivessem tranquilos. Dois minutos após o início da gravação era solicitado ao participante bebe-se a preparação na totalidade ou caso não conseguisse beber de uma vez, que bebesse de forma sequencial.

A gravação era iniciada, com a duração entre 20 a 25 minutos consoante o participante e a forma como o cacau/chocolate era bebido.

Primeiramente gravava-se um registo de 2 minutos, considerado como um padrão normal da pessoa, *baseline*, e após este período era pedido ao participante que bebesse o conteúdo do frasco como descrito acima, sendo este período delimitado no eletroencefalograma por etiquetas com o nome, começou a beber e acabou de beber, e a partir daí procedia-se a uma gravação de 15 minutos para perceber os efeitos após a ingestão.

A *baseline* como referido era a do próprio participante pois existe uma grande variabilidade de pessoa para pessoa sendo esta a forma mais adequada de medir o padrão de cada indivíduo.

5.2. Finalização e registo

Quando a gravação terminava procedia-se novamente a recolha de saliva como descrito acima, pedindo para que o participante em primeiro enxaguasse bem a boca removendo os resíduos de Cacau/chocolate.

Repetia-se o teste de glicémia tal como foi descrito anteriormente.

Por fim solicita-se o preenchimento de outra escala de felicidade que media a felicidade imediata e a felicidade de longa duração.

O ambiente informal, a descontração no discurso, as explicações fornecidas aos participantes, e o envolvimento destes no processo de preparação do teste conferiam proximidade, descontração e tranquilidade, dentro do possível, de forma a eliminar tanto quanto possíveis fatores adversos à captação de dados do objeto de estudo

5.3. Duração dos testes

A duração dos testes era variável consoantes os participantes, especialmente na etapa relativa à ativação dos sensores do *ElectroCap* por injeção de gel.

Esta tarefa dependia de diversos fatores como formato da cabeça, densidade capilar e promoção do contacto pelo gel. Não obstante será efetuada uma breve resenha da duração de cada teste em particular, e o somatório de todos os testes tendo sempre em vista que é somente um valor de natureza indicativa.

Tabela 5.1- Duração da totalidade dos testes

Testes realizados	Duração em minutos (aprox.)
Questionários	15
Glicemia	5
Cortisol Salivar	10
pH Salivar	3
Cap	15
Condutividade Palmar	5
Explicação dos procedimentos	3
EEG	25
Testes finais	12
Total	88

6. Materiais usados

Tabela 6.1 A – Material utilizado nos testes

Materiais	Descrição
Questionário Modelo	Caracterização de forma sucinta da amostra
Oxford Happiness Scale (Hills e Argyle, 2002)	Verificar o estado presente do participante (antes da toma)
Measuring Happiness (Dambrun et al., 2012)	Verificar a existência de alguma mudança no estado do participante (depois da toma)
Fita de pH (marca branca)	Papel com regentes que indica o pH Salivar
Dispositivo medidor de glicemia (marca FreeStyle Precision)	Introdução da tira indicadora com gota de sangue para análise da glicemia
Tiras indicadoras hospitalares (marca FreeStyle)	Compostas por Sal de Sódio (NDA), Glicose desidrogenase, Fenantrona quinona, e outros elementos não reativos. Compostos reagem com o sangue gerando uma corrente eléctrica expressa num valor que representa a glicose presente no plasma sanguíneo.
Lancetas (marca Sardtedt)	Disparo único
Tubos estéreis de recolha de lícor (marca Sardtedt)	Dois tubos por Participante, antes da toma e depois, para recolha de saliva para análise posterior
<i>Electro-Caps Electrode System, 19 channels</i> (Eci)	“Touca” em material elástico que contém 21 eléctrodos no sistema internacional 10/20 de posicionamento de eléctrodos
Eléctrodos de orelha com mola revestida de plástico, conexão fêmea (9mm earclips)	Referência externa, orelhas, ligada ao amplificador
EEG Blunt Needle and Syringe kit	Agulhas sem ponta para colocação do electro gel nos eléctrodos
Cacau 100 % (marca Nicolo e Bettina Corallo)	Ingredientes – Cacau e manteiga de Cacau (teor mínimo de cacau 100%)
Cacau 70% (marca Valor)	Pasta de cacau, cacau magro em pó, manteiga de cacau, açúcar e lecitina de soja (teor mínimo de cacau 70%)
Chocolate para Diabéticos (marca Frankonia)	Pasta de cacau, manteiga de cacau, frutose (39%), baunilha, leite desnatado em pó e lecitina de soja (teor mínimo de cacau de 55%)
Água Mineral Natural (marca Dia)	Amostra a dar aos participantes

Tabela 6.1 B – Material Utilizado nos testes

Materiais	Descrição
Colheres descartáveis embaladas individualmente	Recolha de saliva para teste de pH
Arnês para Eletro-Cap referencia C-2-E3 (Neural)	Utilizada quando necessário para reter a “touca”
Mitsar Data Studio	Aquisição de dados recolhidos pelo amplificador
Discos de esponja descartáveis com adesivo (Neural)	Para aplicar nos elétrodos para pessoas com sensibilidade no escalpe
Eletrogel (Neural)	Gel condutor do sinal para toucas
Detergente Ivory (Neural)	Limpeza de touca para impedir que os resíduos que provoquem impedâncias
AT 64 SCR (Taxa de amostragem de 8Hz cada 0,125 segundos; Resolução de 0,04 Ω)	Aquisição de dados de atividade elétrica da pele (SCA)
SLORETA 2008	Trabalha os dados recolhidos por o Data StudioMitsar
ANOVA	Teste de frequência e testes t de amostras pareadas

7 Resultados

7.1 Descrição da amostra

7.1.1. Demográfica

A amostra consistia em 18 participantes recrutados aleatoriamente sem limite de idade ou qualquer outro tipo de condicionamento passível de ser apresentado.

A totalidade da amostra era constituída por 61,1% de participantes do sexo feminino e 38,9% do sexo masculino. Dentro deste grupo mais abrangente foram classificados igualmente por nacionalidades, portuguesa e brasileira, respetivamente 88,8 % e 11,1%.

O participante mais novo tinha 16 anos e o mais velho 61. A média de idades nos participantes esteve nos 36 e quatro meses.

Foi também indagada a profissão de cada participante. A profissão com maior representatividade foi a categoria dos estudantes com 27,8%, seguida da docência universitária com 16,7%, técnicos superiores de arquivo e assistentes de *atelier*, cada uma das categorias com 11,1%, tendo as restantes profissões 33,6% (5,6% para cada outra profissão).

A amostra na sua totalidade realiza um universo diversificado tanto a nível de faixa etária como de vivências profissionais para que melhor se possa perceber o impacto dos testes numa faixa mais ampla.

Tabela 7.1 – Dados Demográficos

Descrição	Resultado	N	Freq (%)
Sexo	F	11	61.1
	M	7	38.9
Nacional	Port.	16	88.8
	Bras.	2	11.1
Profissão	Prof.Uni.	3	16.7
	Militar	4	5.6
	Formador/a	5	5.6
	Estudante	10	27.8
	Téc. Arq.	12	11.1
	Desempregado/a	13	5.6
	Educador/a	14	5.6
	Técnico de som	15	5.6
	Ass. Atelier	17	11.1
	Psicólogo/a	18	5.6

7.1.2 Questionário Geral

7.1.2.1. Saúde física e emocional

Antes do teste ser efetuado foi preenchido um questionário para aferir o estado de saúde geral dos participantes, tanto física como emocionalmente, a sua visão sobre a felicidade.

No ponto que diz respeito a saúde geral física a pergunta feita foi *Tem alguma doença diagnosticada?* Para esta pergunta 16,6% da amostra respondeu que sim tinha uma doença diagnosticada, e 83,4% da amostra afirmou que encontrava-se em boas condições de saúde.

No respeito à saúde psicológica foi perguntado se os participantes tinham alguma perturbação psiquiátrica diagnosticada incluindo depressão.

A esta pergunta 11,1% dos participantes disseram que tiveram ou tem algo sinalizado neste campo, sendo que a maioria dos participantes, 88,9%, não tem nada diagnosticado nesta esfera.

O item relativo à visão do próprio sobre o seu nível pessoal de felicidade com a pergunta *Considera-se feliz?* 100% dos participantes retratam-se como sendo pessoas felizes de uma forma geral.

O pH salivar foi medido para averiguar qual a intervenção deste parâmetro na aceleração do processo de entrada dos produtos secundários no organismo e consequentemente a sua expressão no estado emocional, dividindo-o em ácido, básico ou neutro numa escala de 1 a 14.

55,6% dos candidatos apresentaram saliva ácida entre os valores 6 e 5, 33% a saliva recolhida era neutra, 7, e por fim 11,1% dos participantes apresentaram saliva básica em valores que rondavam o 8 na escala referida acima.

Tabela 7.2 – Dados estatísticos relativos ao estado de saúde dos participantes

Descrição	Resultados	N	Freq (%)
Saúde geral	S	3	16.6
	N	15	83.4
Saúde Psic.	S	2	11.1
	N	16	88.9
Felicidade	S	18	100
	N	0	0
pH	A	10	55.6
	NE	16	33.3
	B	18	11.1

Legenda - S=Sim; N=Não; NE=Neutro; B=Básico; A=Ácido

7.1.2.2. Dieta Alimentar

No questionário, constava uma seção cujo propósito era aferir o tipo de dieta alimentar seguida pelos participantes e a regularidade com que consumiam Cacau/chocolate.

O foco destes itens era em primeiro lugar a recolha de informação e cruzamento com os restantes dados, para perceber se a dieta alimentar influenciava de alguma forma, o modo como o Cacau/chocolate é metabolizado no organismo e por sua vez como essa interação tem reflexo no estado emocional. Em segundo o lugar estabelecer a afinidade que os participantes têm pelo Cacau/chocolate.

Para que fosse possível averiguar este ponto mais a fundo foram colocadas questões como; *Que tipo de dieta segue? Quantas vezes por semana come verdes que não só salada? Ou ainda quantas vezes por semana come chocolate?*

A maior parte da amostra com a percentagem de 88,9%, segue uma dieta de índole mediterrânea (dieta geral) embora possua uma alimentação variada.

5,5% da amostra é *vegan*, e os restantes 5,5% da amostra é vegetariana.

No que diz respeito a frequência de ingestão de legumes e hortaliças os resultados encontram-se tripartidos em 83,4% no intervalo de 0 a 3 dias de consumo de verdes, 33,3% no intervalo de 4 a 6 vezes de consumo de verdes e 33,3% em 7 ou mais vezes de consumo por semana.

A ingestão de cacau/chocolate mostrou-se claramente dividida em dois grupos os que comem de 0 a 3 vezes por semana com 83,4% e os que comem de 7 a mais vezes por semana com 16,6%.

As posições encontram-se extremadas entre os que comem pouco chocolate, em maior número, e os que comem chocolate mais frequentemente, em menor percentagem.

Tabela 7.3 – Análise estatística dos parâmetros de dieta alimentar

Descrição	Resultados	N	Freq (%)
Tipo de dieta	M	16	88.9
	Veg	1	5.5
	Vg	1	5.5
Quantas vezes come “verdes” por semana?	0 a 3 vezes	6	33.3
	4 a 6 vezes	6	33.3
	7 vezes	6	33.3
Quantas vezes come chocolate por semana?	0 a 3 vezes	15	83.4
	4 a 6 vezes	0	0
	7 vezes	3	16.6

Foram utilizadas duas escalas de medição de felicidade, uma antes de iniciar o teste, outra após a sua conclusão, de modo a investigar se a ingestão de Cacau/chocolate faz alguma diferença imediata na forma como os participantes encaram a sua própria felicidade.

O presente item, se comprovado, pode ser indicador de uma alteração no estado emocional, expressando-se com uma maior pontuação ou menor.

7.2.1. Oxford Happiness Scale

A escala que foi apresentada na parte inicial do teste foi a Oxford Happiness Scale, que pretende avaliar a felicidade do indivíduo como um todo não fazendo distinção entre a felicidade mais imediata e a felicidade a longo prazo.

A pontuação consiste numa escala de 1 a 6, em que 1 significa discordar plenamente e 6 concordar plenamente.

No âmbito descrito, todas as perguntas tiveram a máxima pontuação 6, com exceção da O15 que corresponde a pergunta *Sou muito feliz*, O18 *Encontro tempo para tudo o que quero*, e O26 *Tenho uma boa influência sobre os acontecimentos*, apesar e ter uma pontuação elevada.

As três questões apontadas ecoam a visão pessoal, acerca de si, e com é projetado nos outros.

As perguntas que obtiveram a pontuação mínima, equivalente a 1, foram a O1 *Não me sinto particularmente agradado/a com a minha forma de ser*, O4 *Tenho bons sentimentos para com as pessoas em geral*, O5 *Raramente acordo a sentir-me descansado/a*, O10 *Não penso que o mundo é um sitio bom*, O11 *Riu muito*, O18 *Encontro tempo para tudo o que quero*, O19 *Sinto que não tenho controlo sobre a minha vida*, O20 *Sinto-me capaz de levar as coisas a cabo*, O21 *sinto-me completamente alerta a nível mental*, O23 *Para mim não é fácil tomar decisões*, O25 *Tenho muita energia*, O29 *Não tenho memórias felizes do passado*.

Neste caso particular relacionado a este núcleo de perguntas a pontuação mínima que equivale ao discordo plenamente é de facto uma afirmação positividade face ao facto apresentado porque todas as questões são referentes ao que é sentido pelo indivíduo a nível pessoal e como isso é refletido na sua vida quotidiana.

As médias do questionário de Oxford oscilam entre os valores 4 e 5 o que pode ser interpretado como um grau de satisfatório consigo próprio, e paralelamente com a vida, como é vista e sinta, assim como com a felicidade proporcionada por esta.

Podemos observar tendo em vista a média do questionário total que o valor mínimo e médio encontra-se no 4, o que se traduz por um nível de felicidade satisfatório e o valor máximo 5, representativo de um nível de felicidade consolidado.

Tabela 7.4– Estatística descritiva da Oxford Happiness Scale

Questionário Oxford	N	Média	Min	Máx	DP
O1	18	4.83	1	6	1.20
O2	18	4.44	3	6	1.04
O3	18	4.78	3	6	0.94
O4	18	3.22	1	6	1.55
O5	18	4.61	1	6	1.28
O6	18	4.61	2	6	1.19
O7	18	5.61	3	6	0.91
O8	18	5.17	4	6	0.70
O9	18	5.17	4	6	0.85
O10	18	4.00	1	6	1.64
O11	18	4.50	1	6	1.54
O12	18	4.67	3	6	0.90
O13	18	4.39	1	6	1.37
O14	18	3.61	2	6	1.33
O15	18	4.28	2	5	0.95
O16	18	5.22	3	6	0.94
O17	18	4.56	2	6	0.92
O18	18	3.28	1	5	1.17
O19	18	4.22	1	6	1.55
O20	18	4.28	1	6	1.22
O21	18	4.50	1	6	1.33
O22	18	4.78	2	6	1.16
O23	18	3.61	1	6	1.64
O24	18	4.94	2	6	1.10
O25	18	4.22	1	6	1.21
O26	18	4.28	3	5	0.66
O27	18	5.22	3	6	1.06
O28	18	4.67	2	6	1.32
O29	18	5.17	1	6	1.42
Questionário total	18	4.33	3,83	5,25	0,46

7.2.2. Measuring Happiness: Fluctuating Happiness and Authentic Happiness

A escala construída por Matthieu Ricard *et al.* Que tem como objetivo a medição da felicidade do indivíduo, contendo em si duas sub dimensões complementares, a felicidade flutuante, efémera e a felicidade de duradoura, ou seja, a projeção do indivíduo no futuro.

Da pergunta 1 à pergunta 10 o objetivo é averiguar a felicidade duradoura, e no restante teste iniciado pela frase *Na vida quotidiana qual é o seu nível de...* pretende-se apurar a felicidade flutuante tendo com ponto comum o centramento no indivíduo com um forte vínculo espiritual.

As perguntas com a pontuação mais baixa correspondem a MR2 *Os períodos prazerosos da minha vida são sempre seguidos de períodos desagradáveis*, MR4 *tive períodos de euforia as foram seguidos de períodos sem grande excitação*, MR5 *Frequentemente passo da alegria à tristeza*, MR6 *Passo de estados de pessimismo para estados de bem-estar*, MR7 *Os meus estados de são muito instáveis, tanto estão altos como estão baixos*, MR8 *Passo frequentemente de momentos intensos de prazer para momentos de nenhum prazer*, MR9 *Passo de períodos que me sinto abençoado/a para períodos menos satisfatórios*, MR10 *Na vida quotidiana qual o seu nível de paz de espírito ?* MR19 *Na vida quotidiana qual o seu nível de beatitude*, MR23 *Na vida quotidiana qual o seu nível de sentir-se mal*, MR24 *Na vida quotidiana qual o seu nível de tranquilidade interior*, e finalmente MR26 *Na vida quotidiana qual o seu nível de infelicidade*.

Tal com no questionário anterior o discordar completamente, referente a pontuação 1, é uma “falsa negação” porque reflete que o indivíduo está bem consigo sem oscilações comportamentais/emocionais extremas.

A pontuação máxima obtida no questionário foi 4, que numa escala de 1 a 7 representa um ponto neutro, não pendendo para discordar ou concordar dentro da gama de intensidades proposta.

As perguntas foram a MR1 *Na minha vida tive satisfações e grandes desilusões*, MR3 *Na minha vida o meu estado de serenidade é muito variável*, MR15 *Na vida quotidiana qual o seu nível de tranquilidade de espírito*, MR16 *Na vida quotidiana qual o seu nível de satisfação*, MR17 *Na vida quotidiana qual o seu nível de serenidade*, MR20 *Na vida quotidiana qual o seu nível de paz de espírito*, e por fim MR26 *Na vida quotidiana qual o seu nível de infelicidade*.

As questões colocadas, indagam qual a posição do indivíduo na vida e a visão do próprio sobre si refletindo o nível de felicidade no presente.

Neste núcleo está englobada perguntas de infelicidade como a MR26 que dão a conhecer o nível de insatisfação do indivíduo sobre a questão proposta.

Podemos observar que se por um lado as duas primeiras questões MR1 e MR3 refletem flutuações extremas, o que pode denunciar instabilidade, as restantes questões MR15, MR16, MR17,

e MR20 tem resultados opostos revelando um grau de satisfação elevado para consigo mesmo e para com a vida.

A totalidade do *Mesasuring Happiness Fluctuating Happiness and Authentic Happiness* no que diz respeito à média, máxima e mínimo aproxima-se do valor 4, que como referido anteriormente é o valor neutro da escala que vai de 1 a 7.

Podemos interpretar valor obtido como neutralidade relativamente à felicidade pessoal, como se o indivíduo estive fechado numa espécie de “limbo” sem grandes oscilações relativas ao seu estado normal, dormente. Mais ainda podemos avançar com a hipótese de que a marginalização da parte espiritual leva à neutralidade vivencial pessoal vedando a possibilidade da plenitude.

Tabela 7.5- Estatística descritiva do questionário realizado Measuring Happiness

Questionário MR	N	Média	Min	Máx	DP
MR1	18	5.67	2	7	1.50
MR2	18	2.61	1	5	1.46
MR3	18	4.50	2	7	1.50
MR4	18	3.17	1	6	1.50
MR5	18	2.39	1	5	1.24
MR6	18	2.83	1	6	1.50
MR7	18	2.56	1	5	1.10
MR8	18	2.50	1	6	1.29
MR9	18	3.44	1	6	1.42
MR10	18	3.44	1	6	1.34
MR11	18	5.33	4	6	0.69
MR12	18	5.22	4	6	0.65
MR13	18	5.06	3	6	0.80
MR14	18	4.94	2	6	1.11
MR15	18	4.67	1	7	1.41
MR16	18	5.00	3	7	0.97
MR17	18	4.67	2	7	1.41
MR18	18	2,50	2	5	0,86
MR19	18	3,78	1	6	1,59
MR20	18	4.78	2	7	1.35
MR21	18	4.44	3	6	0.98
MR22	18	5.00	4	6	0.69
MR23	18	2.56	1	5	1.04
MR24	18	4.72	1	6	1.27
MR25	18	4.33	2	6	1.28
MR26	18	3.17	1	7	1.95
Mr total	18	3,97	3,65	4,42	0,24

7.3. SCA

A atividade da condutividade da pele é uma medição utilizada para deteção de alterações psicológicas, fisiológicas e emocionais porque encontra-se intimamente relacionada com o nível de sudação das glândulas sudoríferas que são reguladas pelo sistema nervoso para simpático.

Esta função não é controlada pelo indivíduo de forma consciente, fornecendo deste modo informação não filtrada de mudanças psico fisiológicas que indicam um estado de excitação, relaxamento ou EMC.

Quando as glândulas sudoríferas têm um acréscimo de atividade comandadas pelo sistema simpático central produzindo maior quantidade de suor, é indicado maior excitação/stress e consequentemente maior atividade da condutividade da pele, tornando-a um marcador sensível a alterações psico fisiológicas.

A gama de valores da atividade da condutividade palmar pela sua sensibilidade e variabilidade face a diversos estímulos externos, não controlados pelo indivíduo, pela sua autonomia de ação, não encontra um padrão pré-definido para todos os indivíduos.

O aconselhável é estabelecer uma *baseline* para cada indivíduo de modo à informação ser coerente com o participante em questão.

Ancorando o presente estudo nestes princípios básicos da medição da SCA, foi criada uma *baseline* para cada participante de 2m em repouso para que posteriormente ao consumo de Cacau/chocolate e 15m subsequentes á toma os dados recolhidos pudessem ser comparados com a *baseline*.

A recolha de dados foi condensada em 8 momentos, início do teste, 2m após o início, após o consumo, e de 3 em 3m até só fim do teste de forma a observar as alterações ocorridas durante a duração dos testes.

Foi considerado haver EMC sempre que o participante decrescesse 1/3 da condutividade inicial.

Os valores máximos de condutividade obtidos no espaço amostral de 18 participantes são de 20 μ V, máximo, e 0,50 μ V, mínimo, o que apresenta uma vasta amplitude de valores variáveis devido ao género, estilo de vida e tipos de cacau.

Guiamo-nos para a análise pelos valores mínimos porque apresentam uma menor amplitude, logo uma menor variabilidade de valores, ao contrário dos valores máximos.

De forma geral entre o 1º momento, início do teste, e o início da toma, 2º momento, é observável um aumento significativo da condutividade correspondente a um estado de ação/excitação. Já entre o 3º momento e o 8º momento, fim da toma, existe um decréscimo na condutividade o que significa que foi induzido um estado de descontração/bem-estar geral.

Nos momentos intermédios do 4º ao 7º os valores oscilam nunca ultrapassando o valor inicial e sempre menores que o valor final.

Pelos valores de DP é observável que a dispersão é acentuada o que se traduz, como já tinha sido dito, por um leque de valores alargado.

Tabela 7.6 – Dados da atividade da condutividade da pele em 8 momentos

	Tempos	N	Média	Min.	Máx.	DP
SCA	1	18	4.90	0.75	12.60	3.60
	2	18	4.27	1.02	11.20	3.20
	3	18	4.74	0.80	19.20	4.47
	4	18	4.21	0.53	17.60	4.58
	5	18	4.25	0.65	20.00	5.00
	6	18	4.11	0.65	19.20	5.09
	7	18	4.06	0.57	18.30	4.86
	8	18	4.29	0.50	20.00	5.35

Legenda - 1=empo 0, início da *baseline*; 2=tempo final da *baseline* e início da toma; 3=Acabar da toma; 4=3m após tempo 4; 5=6m após o tempo 4; 6=12m após o tempo 4; 7=15m após tempo 4; 8=Tempo final do tempo

7.3.1 Condutividade grupo a grupo

Na descrição dos resultados encontraremos gráficos com os dados da condutividade dos grupos dos participantes que tomaram Cacau 100% que representa as oscilações da medição ao longo de todo o teste.

Tomaremos como referência a *baseline* primeiros 2m, comparando com o momento final para observar a alteração ou estabilidade da condutividade.

Assumimos os valores extremos do teste pois a metabolização dos componentes do Cacau necessita de tempo para que a sua ação seja perceptível e mensurável.

7.3.1.1. Cacau 100%

O participante 1 iniciou o teste com uma condutividade de 1,25 μV e finaliza com uma condutividade de 0,70 μV . Observando a *baseline* no gráfico é visível, embora de forma ténue, que encontra-se abaixo do valor registado no momento final.

Pode igualmente observar-se uma ligeira subida nos valores que corresponde ao período de toma porque implica ação/atenção, logo existe subida da condutividade.

Como decresceu mais que 1/3 da condutividade inicial podemos considerar que no final estava num EMC.

O participante 2 encontra-se em situação semelhante à do anterior participante com 0,75 μV no início do teste e com 0,59 μV no final.

Neste caso o participante encontra-se no limiar de um EMC porque encontra-se ligeiramente acima no valor estipulado.

O participante 3 já nos remete para outra situação pois apresenta um valor final, 2,99 μV superior ao valor inicial 2,78 μV embora esta não seja uma subida expressiva.

Neste caso consideramos não haver EMC.

O participante 4 tem um valor inicial de 1,50 μV e de valor final tem 0,64 μV . Como é visível existe uma baixa de condutividade já com alguma expressão, considerando-se que o participante registou um EMC.

No participante 15 a subida de valores é acentuada passando de um valor inicial de 9,36 μV para um valor de 13,2 μV expressando claramente um estado de excitação.

Para finalizar o participante 18 apresenta um decréscimo entre o valor inicial e final, de 5,37 μV para 2,37 μV . O decréscimo pode ser percebido como um estado de maior descontração e EMC, por parte do indivíduo após o consumo de cacau.

Os participantes 3 e 15 apresentam aumento de condutividade, embora no caso do 3 não seja expressivo, podendo ser associados a estados de maior excitação. Já os participantes 1, 4, 2, 18, expressam uma diminuição na condutividade condizente com estados de calma e relaxamento e EMC.

Todos os participantes de ambos os sexos, sem exceção demonstram uma subida de condutividade durante o período de toma relacionada com a ação/atenção do indivíduo face a tarefa requisitada.

Podemos concluir que o Cacau sem açúcar e sem o sabor doce por si influiu na modificação de consciência e nos estados emocionais.

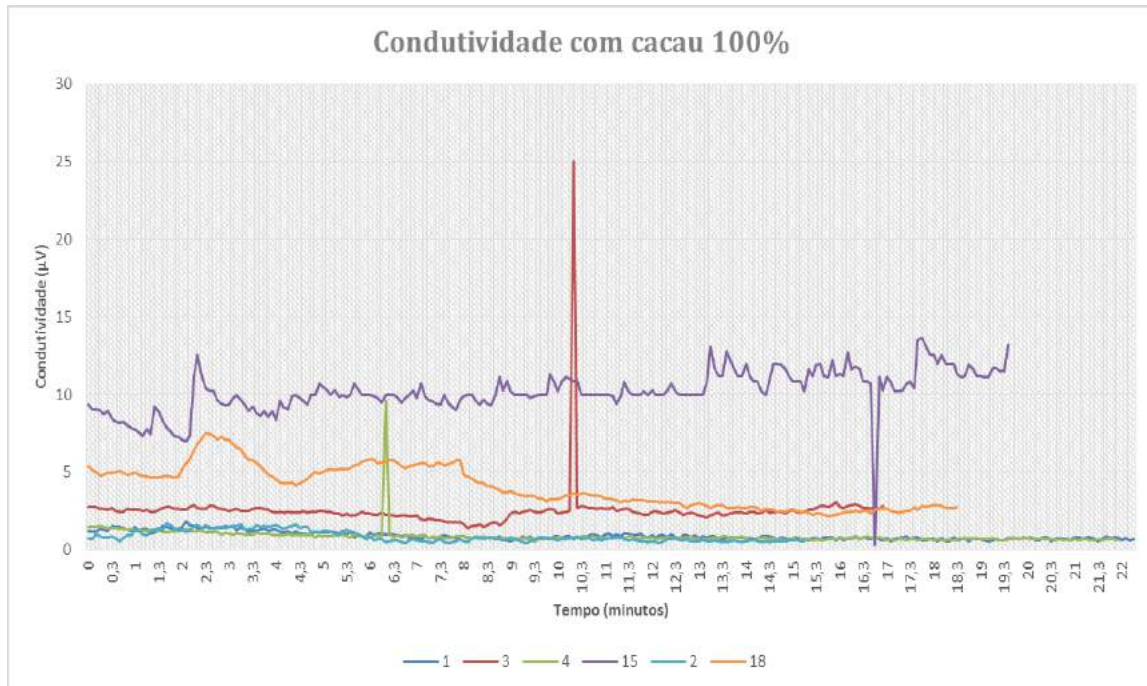


Figura 7.1 – SCA Cacau 100%

7.3.1.2. Grupo de Cacau 70%

O participante 5 demonstra um decréscimo bastante significativo na condutividade passando de $10,8\mu\text{V}$ para $1,75\mu\text{V}$ expressando deste modo um estado de calma/relaxamento instalado e um EMC.

O participante 6 apresenta igualmente um decréscimo embora não tão acentuado como o anterior passando de $2,39\mu\text{V}$ para $1,09\mu\text{V}$, sendo observado um EMC.

O participante 7 tem como valor inicial $3,09\mu\text{V}$ e valor final $2,57\mu\text{V}$ havendo um decréscimo passível de ser associado a um acréscimo ao estado de tranquilidade.

O participante 12 tem uma descida significativa de condutividade passando de $7,45\mu\text{V}$ para $1,64\mu\text{V}$, o que significa que passou de um estado alerta/atenção para um estado de relaxamento e com o decréscimo superior a $1/3$ do registo inicial um EMC.

O participante 13 teve como valor inicial $12,6\mu\text{V}$ finalizando o teste com o valor de $17,5$ o que revela um acréscimo para um estado de excitação.

Finalmente o participante 17 iniciou o teste com uma condutividade de $9,37\mu\text{V}$ e terminou com $11,5\mu\text{V}$.

Dentro deste grupo foi observado nos participantes 13 e 17 uma subida de condutividade durante a toma, ao contrário dos participantes 5, 6, 7 e 12 que apresentam uma descida de condutividade no período corresponde à ingestão.

Deste subgrupo que apresenta uma subida de condutividade durante a toma os participantes são ambos de sexo masculino, enquanto no subgrupo que demonstra uma descida de condutividade é constituído por 3 participantes do sexo feminino e 1 do sexo masculino, três destes, 5, 6 e 12 demonstrando EMC.

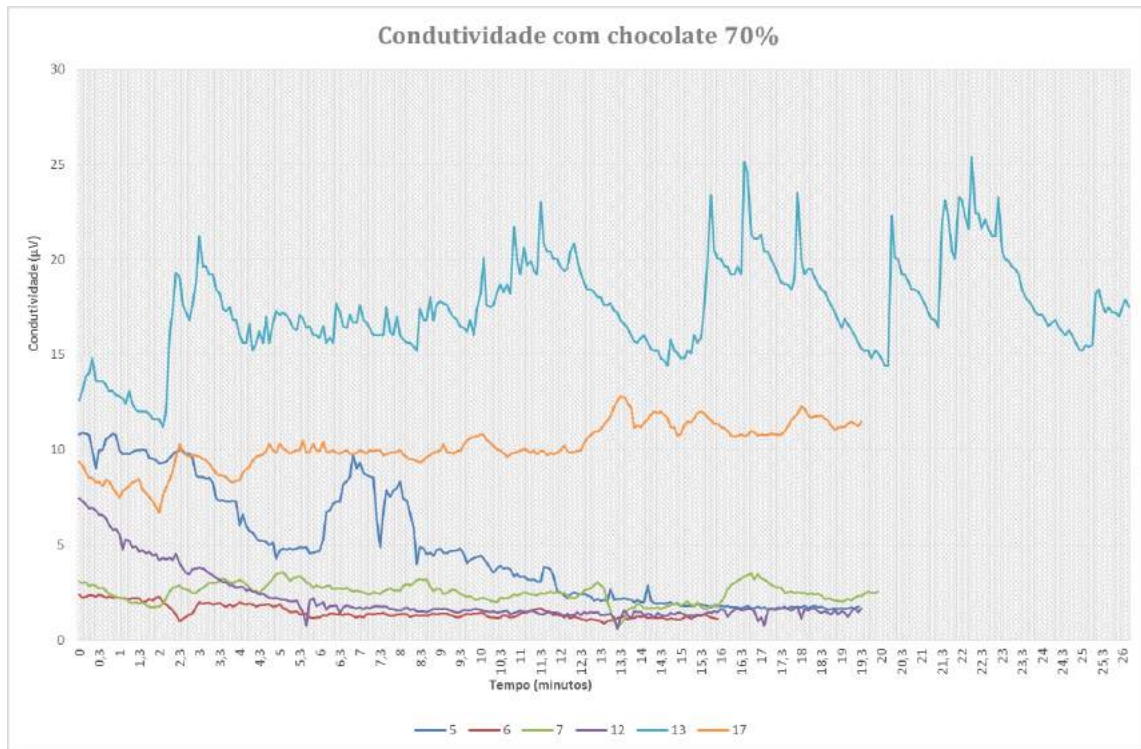


Figura 7.2 – SCA Cacau 70%

7.3.1.3. Grupo de chocolate para diabéticos

O participante 8 apresenta o valor inicial de $5,88\mu\text{V}$ e final de $1,23\mu\text{V}$ sendo visível a descida abrupta na condutividade e um EMC.

O participante 9 tem um valor inicial de condutividade de $4,37\mu\text{V}$ e final de $1,5\mu\text{V}$ o que torna visível um estado de maior relaxamento e um EMC.

O participante 10 apresenta uma subida ligeira no valor final, $1,95\mu\text{V}$, relativamente ao valor inicial $1,25\mu\text{V}$ representando um estado de ligeira excitabilidade.

O participante 11 tem uma grande descida na condutividade do momento inicial $4,25\mu\text{V}$, para o momento final $0,78\mu\text{V}$. Estes valores são indicativos de um estado instalado de calma/relaxamento e EMC.

O participante 14 tem de valor inicial $2,29\mu\text{V}$ e de valor final $3,86\mu\text{V}$, que pode ser traduzido por um estado de maior excitação.

Finalmente o participante 16 apresenta como valor inicial $3,12\mu\text{V}$ e valor final $7,02\mu\text{V}$ condizente com um estado de maior excitação.

Neste grupo existem 2 subgrupos os que apresentam um EMC pelo decréscimo significativo de condutividade, participantes 8, 9 e 11, e os que apresentam uma subida de condutividade mais ou menos significativa, participantes, 10, 14 e 16.

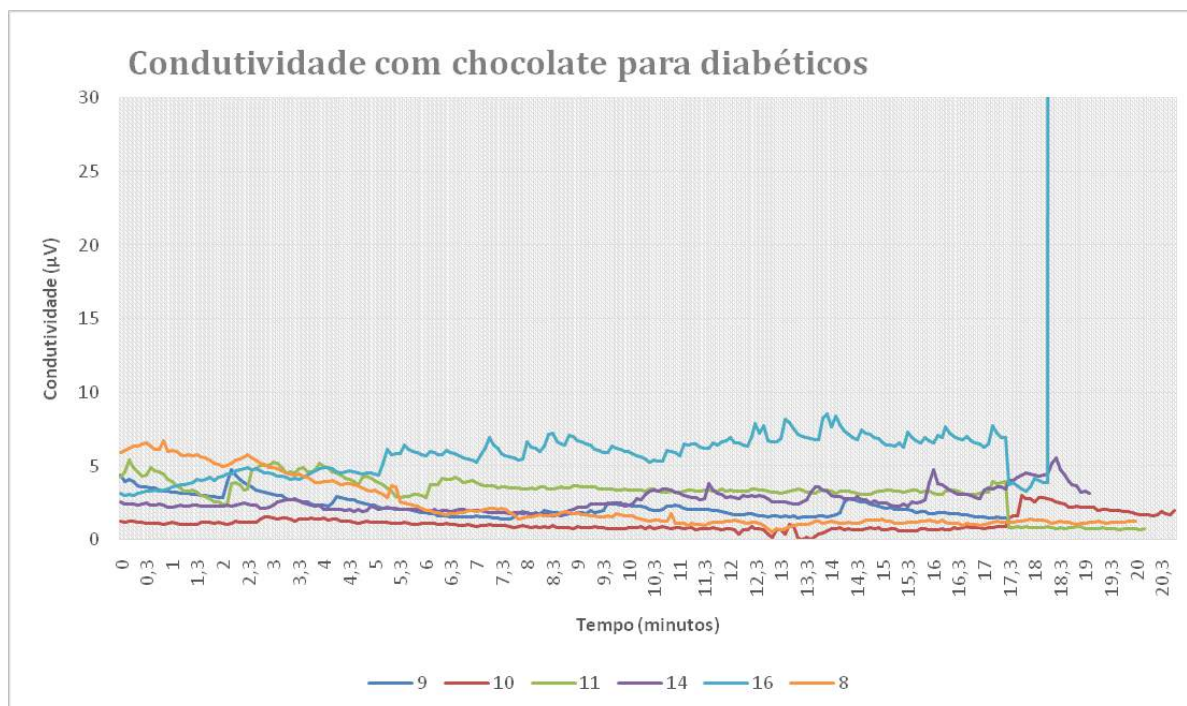


Figura 7.3 - SCA Choc. Diabéticos

7.4 pH Salivar

Um dos parâmetros registados foi o pH salivar para averiguar a influência imediata e concreta na digestão e absorção do Cacau/chocolate fazendo com que os seus metabolitos entrem mais rapidamente nos canais neurais notando-se a sua presença pelas alterações emocionais.

Apesar do pH ser variável devido a inúmeros fatores, hora do dia, tipo de dieta, humor, a medição imediatamente antes da ingestão do cacau/chocolate pode fornecer uma pista sobre como decorreu o processo.

Mais de metade da amostra, 55,56%, registou-se uma pH ligeiramente ácido entre os valores 5 e 6 numa escala de 1 a 14.

33,33% dos participantes registaram um pH neutro e 11,11% dos participantes tiveram um pH básico.

Estes dados terão que ser cruzados com os restantes para ser possível verificar se o pH salivar teve alguma atuação a nível de metabolização do produto consumido.

Tabela 7.7- Frequência de pH

	N	%
A	10	55,56
N	6	33,33
B	2	11,11

Legenda – A=Ácido; N=Neutro; B=Básico

7.5. Glicémia

A glicémia consiste na medição da quantidade de glicose no plasma sanguíneo.

É obtida através da atividade elétrica emitida pela gota de sangue recolhida que por sua vez é enviada ao aparelho de medição.

Os valores normais encontram-se entre os 90 e 110 µg/dl antes das refeições e 110 a 140 µg/dl após as refeições.

Quando em jejum obtêm-se o valor de 160 µg/dl, ou após a refeição um valor superior a 200µg/dl o indivíduo em questão tem hiperglicemia vulgarmente conhecida por diabetes.

Quando o indivíduo apresenta valores abaixo do recomendado, 90 µg/dl, este apresenta um estado de hipoglicemia.

Em qualquer dos casos apresenta um potencial risco para saúde do indivíduo e por isso os níveis de glicose devem ser atentamente vigiados.

Para eliminar variabilidade antes de efetuar os testes foi pedido a todos aos participantes antecipadamente que não viessem realizar os testes com fome, ou comessem próximo da hora dos testes, assim como foi solicitado que não tomassem café no período de 1h anterior ao teste.

Dez dos dezoito participantes apresentaram uma subida nesta variável com mais ou menor significado (participantes 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14 e 17) com exceção do participante 6 que tinha apresentado uma patologia associada à glicémia obtendo valores fora do padrão de normalidade.

Apesar de apresentar a referida patologia associada à glicémia, a subida de $7\mu\text{g}/\text{dl}$ não foi significativa no participante 6.

Tabela 7.8 – Glicemia antes e depois da ingestão de cacau/chocolate

Particip.	Glicemia	
	A	D
1	108	103
2	112	95
3	109	112
4	98	84
5	85	90
6	240	247
7	84	95
8	91	106
9	92	102
10	69	106
11	90	89
12	107	110
13	175	98
14	92	108
15	104	95
16	103	96
17	110	124
18	132	110

Legenda A=Antes, D=Depois, Particip=Participante

7.5.1. Correlação tipo de cacau/chocolate e glicemia

No cruzamento de dados entre a glicemia antes e a glicemia depois, não existe uma correlação aparente entre os valores de glicemia antes e após o consumo, como podemos verificar na tabela abaixo.

Tabela 7.9– Correlação Glicemia A e D

	Média	DP	N	t	gl	p
Glicose A	111.166	39.2746				
Glicose D	109.444	35.6819	18	0.311402	17	0.759282

Legenda – A= Antes; D=Depois

7.5.1.1. Cacau 100%

No grupo do cacau 100% somente 1 participante apresentou subida de glicemia de forma não significativa de 3 μ g/dl.

As descidas de glicemia mais significativa foram do participante 18 com menos 22 μ g/dl, seguida do participante 2 com menos 17 μ g/dl.

7.5.1.2. Cacau 70%

No grupo do cacau 70% todos os participantes apresentaram uma subida nos valores da glicemia com exceção do participante 13 que apresentou uma descida drástica de valores, 77 μ g/dl.

Os participantes em que foram observáveis subidas mais expressivas foram o participante 7 e o 17 com 11ml/dl e 14 ml/dl respectivamente. Os restantes participantes tiveram subida de valores entre os 3-7ml/dl.

7.5.1.3. Chocolate para diabéticos

No grupo de chocolate para diabéticos quatro dos participantes apresentaram subida dos valores de glicémia.

A subida mais expressiva foi a do candidato 10 com 37 μ g/dl, seguida dos restantes quatro participantes com valores entre os 10 μ g/dl e os 16 μ g/dl. A descida mais significativa foi do participante 10 com 37 μ g/dl após o consumo.

7.5.1.4. Conclusões

Dos 3 grupos definidos o que apresenta valores maiores de subida de glicémia é o grupo de chocolate para diabéticos.

Esta indicação pode conduzir-nos a duas conclusões; a adição de outros produtos que contêm açúcar como leite, pode conduzir ao aumento da glicémia pois a sua metabolização dá origem a açúcares, e concomitante existe influência do sabor doce em ligação com menor percentagem de cacau.

O grupo que apresentou menor subida de glicémia foi o do cacau 100%, como era expetável, no valor de 3 μ g/dl.

O grupo intermédio, previsivelmente e como foi possível observar, foi o do cacau 70% cujas subidas de glicémia foram menos acentuadas do que no grupo anterior entre os 3 e os 14 μ g/dl.

O grupo que demonstrou maior glicémia foi o do chocolate para diabéticos sendo o valor mais alto de 37 μ g/dl.

Pelas medições recolhidas e análise das mesmas podemos concluir que o sabor doce, para além dos outros produtos contidos no chocolate, tem influência na perceção do cacau/chocolate e por sua vez na forma como este poderá atuar na parte psicológica/emocional.

7.6. Cortisol salivar

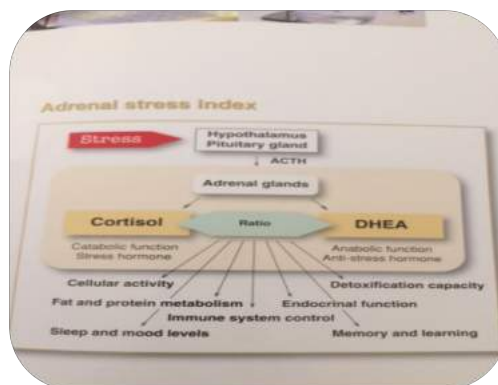


Figura 7.4 – Produção de cortisol

O Cortisol é um esteroide vital ao bom funcionamento do organismo pois agrupa em si diversas funções como regulação de açúcares, imunitárias e sanguíneas.

Além das funções enunciadas o cortisol salivar, cortisol que se encontra livre, é um indicador de stress quando acima dos valores estipulados.

Quando o individuo está sob stress dá-se uma reação do hipotálamo e glândula pituitária, que por sua vez transmite um sinal a glândula adrenal segregando cortisol.

O Cortisol é um biomarcador que tem expressão direta no estado emocional do indivíduo, campo da psicobiologia, distúrbios de sono, medicina de desporto sendo utilizado igualmente para a deteção de doenças como síndrome de Cushing.

No presente estudo este biomarcador foi utilizado na vertente psicobiológica, para investigar a alteração dos valores antes e após a toma dos 3 tipos de cacau/chocolate, sendo essa uma das repercussões no estado emocional devido a menor segregação do esteróide de stress.

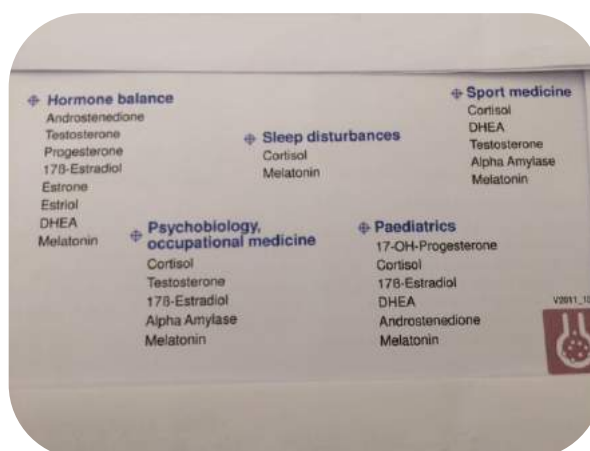


Figura 7.5 –Deteção do Cortisol salivar como biomarcador de diversas doenças

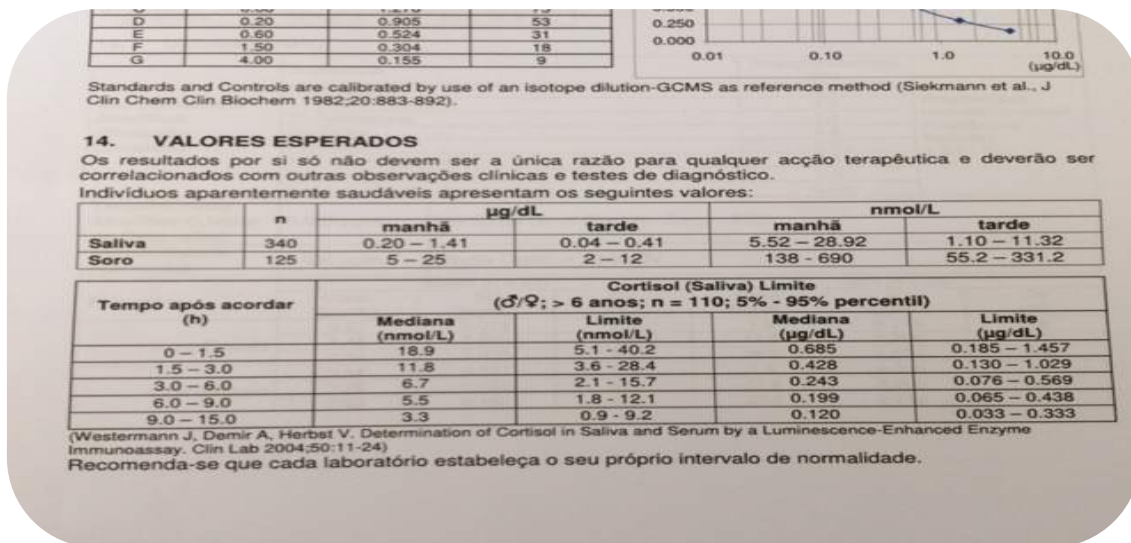


Figura 7.6 – Variação de µg/dl consoante hora do dia

Todos os participantes apresentaram um decréscimo nos valores do cortisol mais ou menos acentuado com exceção dos participantes 4, 16 e 17.

Dos três participantes enumerados acima o que teve o aumento menos significativo foi o participante 17 com um acréscimo de 0,028 µg/dl. O que teve o aumento mais significativo foi o participante 4 com 0,497µg/dl.

O aumento de valor do participante 16 encontra-se entre os dois valores citados com 0,124µ/dl.

Tabela 7.10 A – Concentração média de concentração média de cortisol salivar Antes e Depois da toma

Amostra	Conc	ConcM	SD
1A	0,133	0,151	0,025
	0,169		
1D	0,09	0,095	0,007
	0,10		
2A	0,169	0,182	0,018
	0,194		
2D	0,018	0,025	0,025
	0,032		
3A	0,23	0,221	0,012
	0,213		
3D	0,095	0,112	0,024
	0,129		
4A	0,237	0,264	0,039
	0,292		
4D	0,755	0,761	0,009
	0,767		
5A	0,283	0,324	0,057
	0,364		
5D	0,046	0,048	0,003
	0,05		
6A	0,537	0,607	0,098
	0,676		
6D	0,119	0,127	0,012
	0,135		
7A	0,328	0,338	0,014
	0,348		
7D	0,156	0,17	0,019
	0,183		
8A	0,354	0,356	0,004
	0,359		
8D	0,156	0,156	0,019
	0,169		
9A	0,263	0,267	0,006
	0,271		
9D	0,099	0,094	0,007
	0,089		
10A	0,375	0,357	0,026

Legenda – Conc=Concentração; ConcM=Concentração Média; DP=Desvio Padrão, A=Antes; D=Depois

Tabela 7.10 B– Concentração média de cortisol salivar Antes e Depois da toma

Amostra	Conc	ConcM	SD
10D	0,338	0,039	0,012
	0,031		
11A	0,047	0,501	0,177
	0,626		
11D	0,375	0,144	0
	0,144		
12A	0,144	0,578	0,068
	0,529		
12D	0,626	0,1	0,007
	0,106		
13A	0,095	0,653	0,128
	0,562		
13D	0,743	0,341	0,011
	0,333		
14A	0,348	0,293	0,043
	0,263		
14D	0,324	0,056	0,005
	0,053		
15A	0,06	0,172	0,036
	0,147		
15D	0,197	0,054	0,002
	0,053		
16A	0,056	0,086	0,025
	0,104		
16D	0,068	0,21	0,009
	0,203		
17A	0,216	0,704	0,039
	0,676		
17D	0,732	0,732	0
	0,732		
18A	0,732	0,358	0,082
	0,202		
18D	0,18	0,085	0,01
	0,286		
	0,277		

Legenda – Conc=Concentração; ConcM=Concentração Média; DP=Desvio Padrão, A=Antes; D=Depois

7.6.1. Correlação cortisol salivar/tipo de chocolate

7.6.1.1. Grupo de cacau 100%

No presente grupo o participante que demonstrou maior valor de diminuição de cortisol foi o participante 18 com um decréscimo de 0,273µg/dl e o que apresenta menor decréscimo é o participante 1 com 0,056µg/dl.

A média de decréscimo é de 0,202µg/dl.

O participante 4 foi o único que apresentou um aumento na ordem dos 0,497 µg/dl.

Os valores obtidos oscilam entre 0,273 µg/dl e 0,056 µg/dl.

Tabela 7.11- Valores de cortisol antes e depois da toma para o grupo cacau 100%

Particip	Taxa	valor	Tc
1	Dim	0,056	1
2	Dim	0,157	1
3	Dim	0,109	1
4	Aum	0,497	1
15	Dim	0,118	1
18	Dim	0,273	1

Legenda – Dim= Diminuiu; Aum=Aumentou

7.6.1.2. Grupo do cacau70%

No grupo do cacau 70%, tal como no grupo anterior, foi perceptível um decréscimo geral com exceção de um caso. O participante 17 que aumentou 0,028µg/dl embora este valor não seja significativo. O valor mais elevado de decréscimo foi 0,478µg/dl do participante 12 e o valor mais pequeno foi 0,168µg/dl do participante 7.

Tabela 7.12- Valores de cortisol antes e depois da toma para o grupo cacau 70%

Particip	Taxa	valor	Tc
5	Dim	0,276	2
6	Dim	0,48	2
7	Dim	0,168	2
12	Dim	0,478	2
13	Dim	0,312	2
17	Aum	0,028	2

Legenda – Dim= Diminuiu; Aum=Aumentou

7.6.1.3. Grupo chocolate para diabéticos

No grupo chocolate para diabéticos, como aconteceu com os restantes grupos, todos tiveram um decréscimo nos valores do cortisol salivar com exceção do caso do participante 16 que apresentou um aumento de $0,124\mu\text{dl}$.

O valor mais alto de decréscimo foi de $0,357\mu\text{g/dl}$ do participante 11 e o mais baixo foi do participante 9 com um decréscimo de cortisol na ordem dos $0,173\mu\text{g/dl}$.

Tabela 7.13- Valores de cortisol antes e depois da toma para o grupo chocolate para diabéticos

Particip	Taxa	valor	Tc
8	Dim	0,2	3
9	Dim	0,173	3
10	Dim	0,318	3
11	Dim	0,357	3
14	Dim	0,237	3
16	Aum	0,124	3

Legenda – Dim= Diminuiu; Aum=Aumentou

7.6.1.4. Conclusão

O grupo que apresenta um decréscimo de cortisol mais acentuado é o grupo do cacau 70%.

A descida de cortisol pode estar relacionada com a presença de açúcar no chocolate, embora este contenha uma considerável percentagem de Cacau, pois o açúcar quando ingerido em pequenas quantidades encontra-se associado a ideia de conforto emocional que por sua vez induz um estado de maior relaxamento.

Os valores mínimos de decréscimo são apresentados pelo grupo de cacau 70% e de chocolate para diabéticos que variam entre $0,173\mu\text{g/dl}$ e $0,168\mu\text{g/dl}$.

O grupo do cacau 100% foi de todos o que apresentou valores mínimos de decréscimo de cortisol mais baixos $0,056\mu\text{g/dl}$.

Mais uma vez podemos observar a preponderância que o doce efetivo, cacau 70%, e o sabor doce, chocolate para diabéticos, tem na imagem de conforto traduzido em relaxamento nos participantes.

7.7. EEG

O cérebro apresenta atividade elétrica ininterrupta que é interpretada por gamas de frequências, cada uma delas representada por uma letra do alfabeto grego, sendo as mais conhecidas como α , β , Θ e Δ . Dentro destas ondas existem “subgrupos” distinguidos pela sua alta ou baixa frequência como por ex as ondas α de baixa e alta frequência.

Apesar dos intervalos das frequências não serem estritamente consensuais nos seus limites, variando entre 1 a 2 Hz estabeleceu-se balizas próximas de forma a ser reconhecido o padrão característico de cada frequência.

As ondas Δ oscilam entre os 0,5 e os 3,5-4 Hz, as Θ entre os 4 e os 8 Hz, as α oscilam em os 8 e os 13Hz, as β acima dos 13 Hz e as γ acima dos 30-40Hz (Teplan, 2002).

Cada uma das frequências, de uma forma mais geral, corresponde a um “estado” do indivíduo que consoante o seu subgrupo de frequências e a área do cérebro onde é expresso tem um significado diverso.

Para análise foram considerados 3 momentos de 3 segundos cada, correspondentes ao início do teste, 10m após a ingestão e a parte final do teste.

A cada área cerebral é atribuída uma função primordial à qual esta encontra-se afeta, como é possível observar no quadro a baixo.

As ondas beta são referentes a um estado de atenção, de alerta consciente, as ondas α encontram-se associadas a um estado vígil embora seja descontraído, despreocupado, as ondas Θ a um estado semiconsciente comparado ao início do sono, as Δ ao sono profundo onde não existe sonho, e finalmente as γ , ondas de baixa frequência que são mais facilmente observados em monges, ou pessoas com vasta experiência de meditação caracterizando-se por expressarem uma elevada *performance*.

Além dos parâmetros gerais descritos acima o presente estudo pretende focar a análise de EEG em dois pontos, primeiro a área de ativação do córtex e segundo a frequência dominante nos tempos selecionados.

O primeiro ponto, com a área de ativação, dar-nos-á a associação a uma função primordial associada à área mais ativa, e o segundo ponto dar-nos-á a frequência dominante.

Com a conjugação destes dois dados poderemos aferir ocorrências de alterações proporcionadas pelo consumo de cacau/chocolate.

Region	Nucleus	Afferent(s)	Efferent(s)	Function(s)
Motor	Ventroanterior	Globus pallidus	Frontal cortex	Modulation of motor function
	Ventrolateral	Cerebellum	Frontal cortex	Modulation, coordination, and learning of movements
Sensory	Ventral posterolateral	Sensory tracts from body	Parietal cortex	Somatosensation
	Ventral posteromedial	Sensory tracts from body	Parietal cortex	Facial sensation
		Solitary tract	Cortical gustatory area, anterior insula	Taste
	Lateral geniculate	Optic tracts	Occipital cortex	Vision
Association	Medial geniculate	Inferior colliculi	Temporal cortex	Hearing
	Medial dorsal	Globus pallidus, amygdala, temporal cortex, frontal cortex	Prefrontal cortices	Executive function, memory, social cognition, emotion
	Lateral nuclear group (pulvinar)	Frontal, parietal, temporal, and occipital cortices	Frontal, parietal, temporal, and occipital cortices	Coordination of intra- and cross-modal cortical information processing
Limbic	Anterior and laterodorsal	Mammillary bodies	Posterior cingulate, retrosplenial area, entorhinal-hippocampal complex	Learning and memory
Non-specific	Midline	Hypothalamus	Amygdala, cingulate, hypothalamus	Visceral function
	Intralaminar	Reticular formation, precentral and premotor cortex	Striatum, cortex	Activation
	Reticular	Thalamic nuclei, cortex	Dorsal thalamic nuclei	Sampling, gating, and focusing thalamocortical outputs

Figura 7.7 – Associação Função/Área cerebral

7.7.1. Participante 1

7.7.1.1. Primeiro momento

7.7.1.1.1. Ponto de ativação cerebral

As áreas de ativação dos 3 segundos iniciais são giro pós central (BA 7P), giro médio frontal (BA11F), giro superior temporal (BA 38 T), giro superior frontal (BA 6T), giro médio frontal (BA 11F) e giro pós central (BA7P).

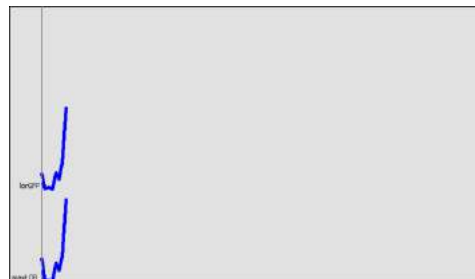


Figura 7.8 – Gráfico dos ERP's (1.1)

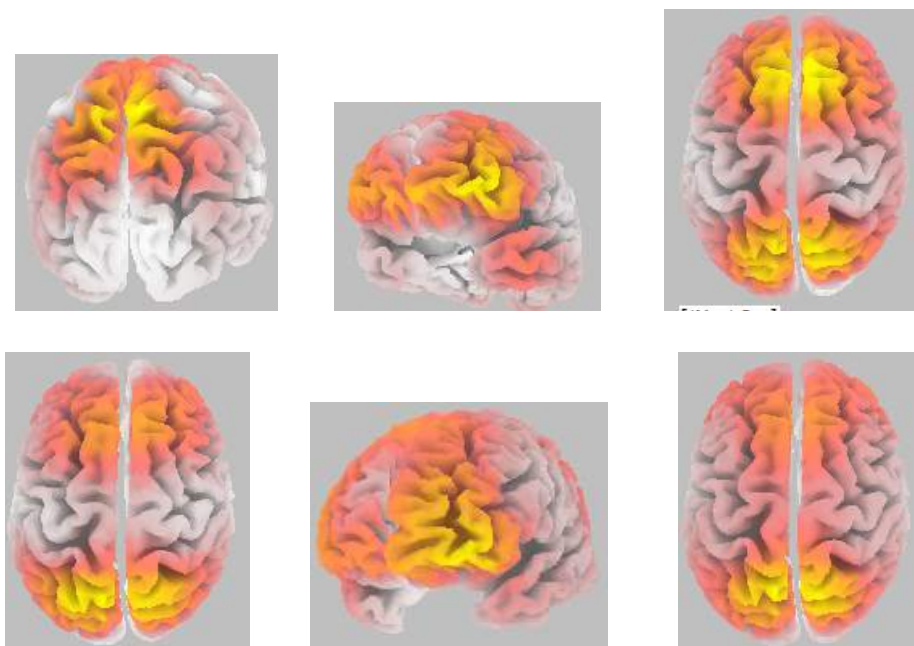


Figura 7.9 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (1.1)

7.7.1.1.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências predominantes no intervalo de 3 segundos iniciais são 6,42 (Θ), 5,00 (Θ), 7,79 (α), 2,93 (Δ), 7,17 (α) 2,27 (Δ).

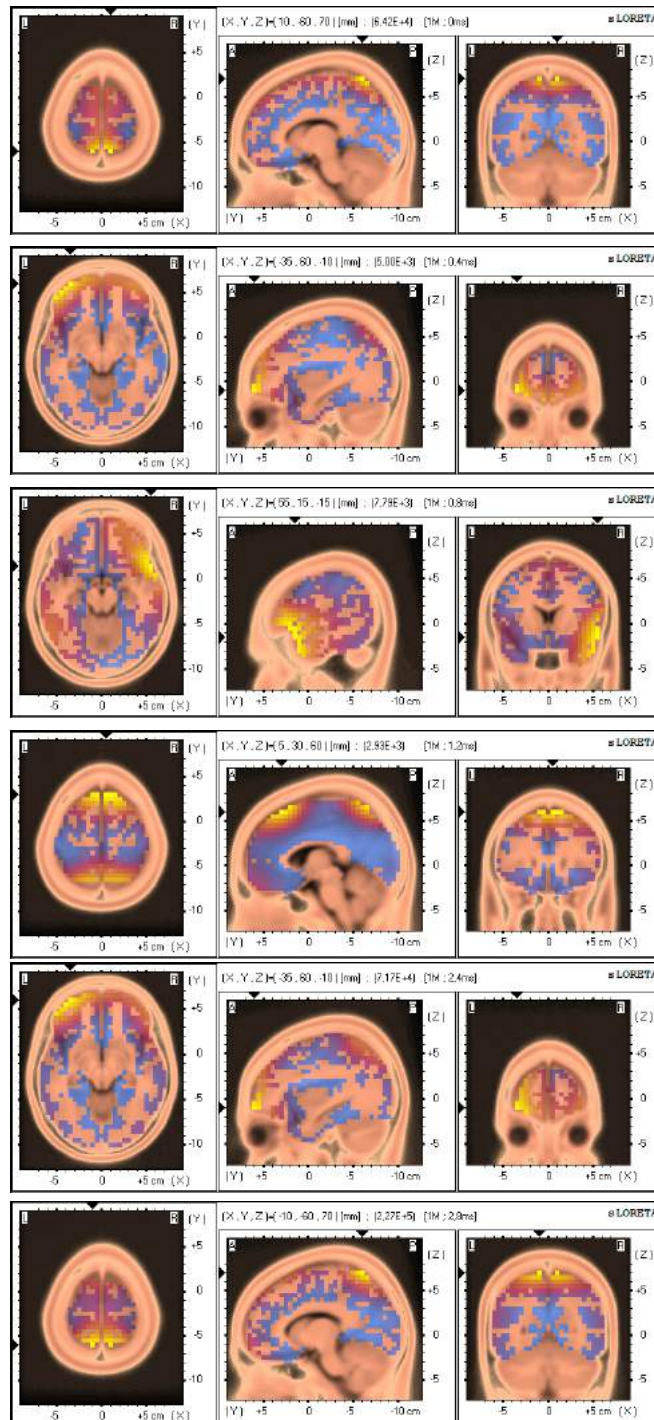


Figura 7.10 - A, B, C, D, E e F – Cortes Neuroanatômico dos cinco picos (1.1)

7.7.1.2. Segundo momento

7.7.1.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação de 3 segundos após 10m da toma são giro pós central (BA 7 P), giro pós central (BA 7 P), giro pós central (BA 7 P), giro inferior frontal (BA 47F), giro inferior frontal (BA 47 F) e giro pós central (BA 7 P).

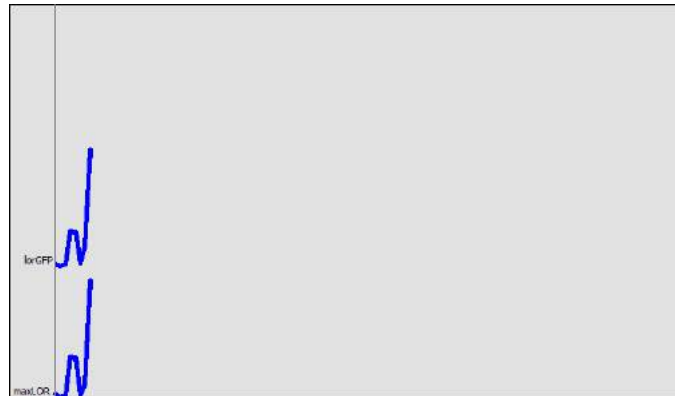


Figura 7.11 – Gráfico dos ERP's (1.2)

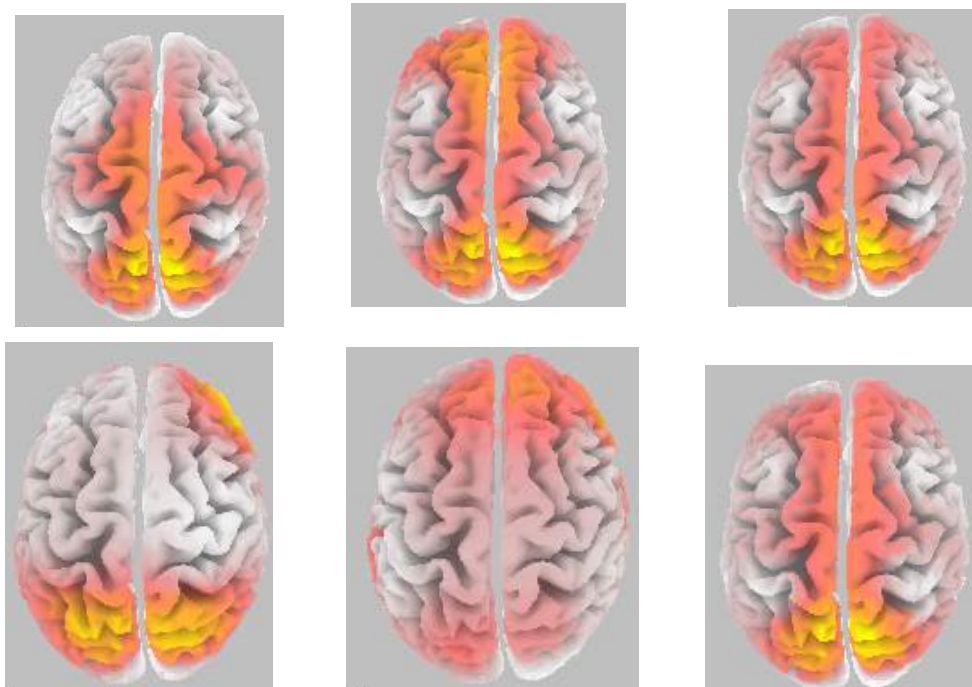


Figura 7.12 - A, B, C, D, E e D – Cinco picos do ponto de ativação

7.7.1.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências predominantes no intervalo de 3 segs após 10m da toma, são 5,58 (Θ), 4,37 (Θ), 5,21 (Θ), 4,37 (Θ), 1,70 (Δ), 1,45 (Δ) respectivamente.

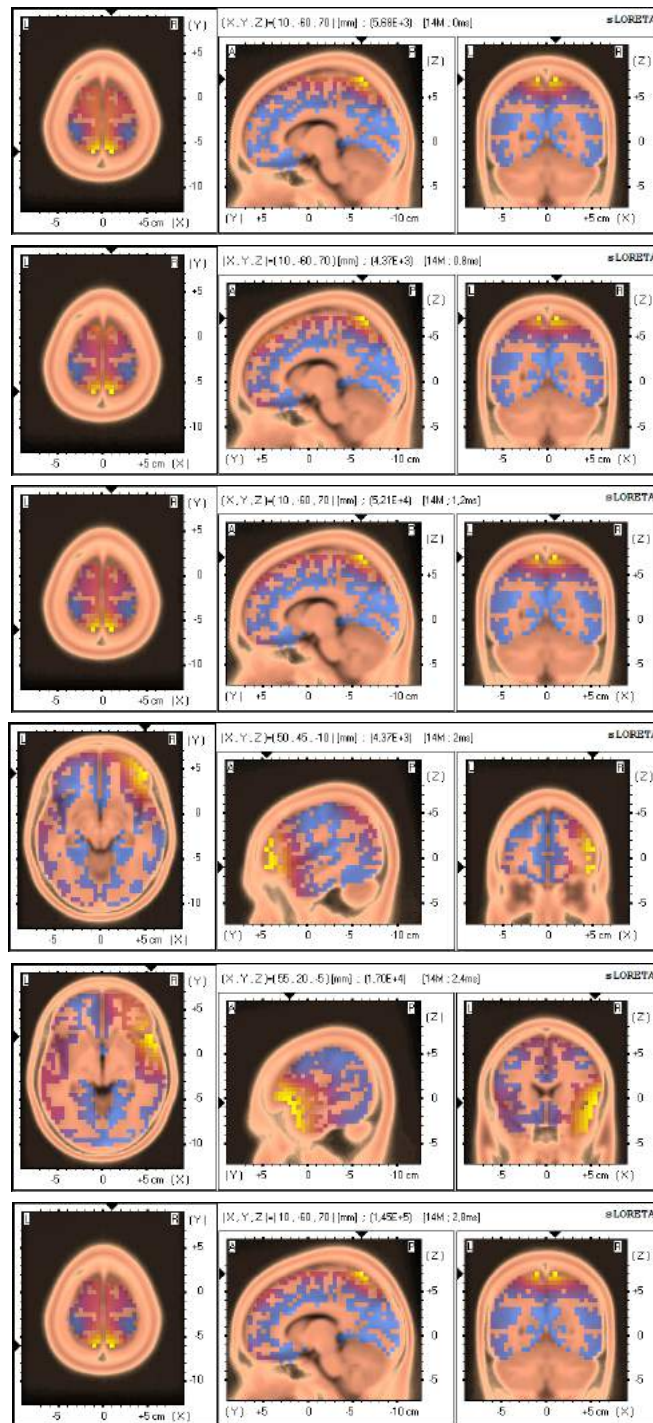


Figura 7.13 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatomicos dos cinco picos (1.2)

7.7.1.3. Terceiro momento

7.7.1.3.1. Ponto de ativação cerebral

As áreas de ativação no intervalo dos 3 sgs são giro pós central (BA 7 P), giro superior frontal (BA 8F), giro pós central (BA 7 P), giro pós central (BA 7 P), precuneus (BA 7P) e giro pós central (BA 7 P) respectivamente.

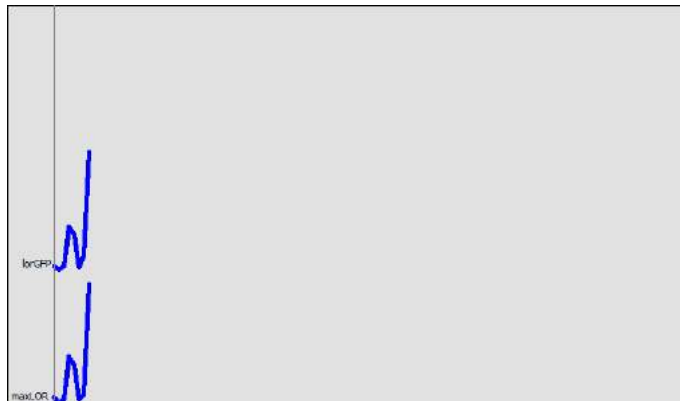


Figura 7.14 – Gráfico dos ERP's (1.3)

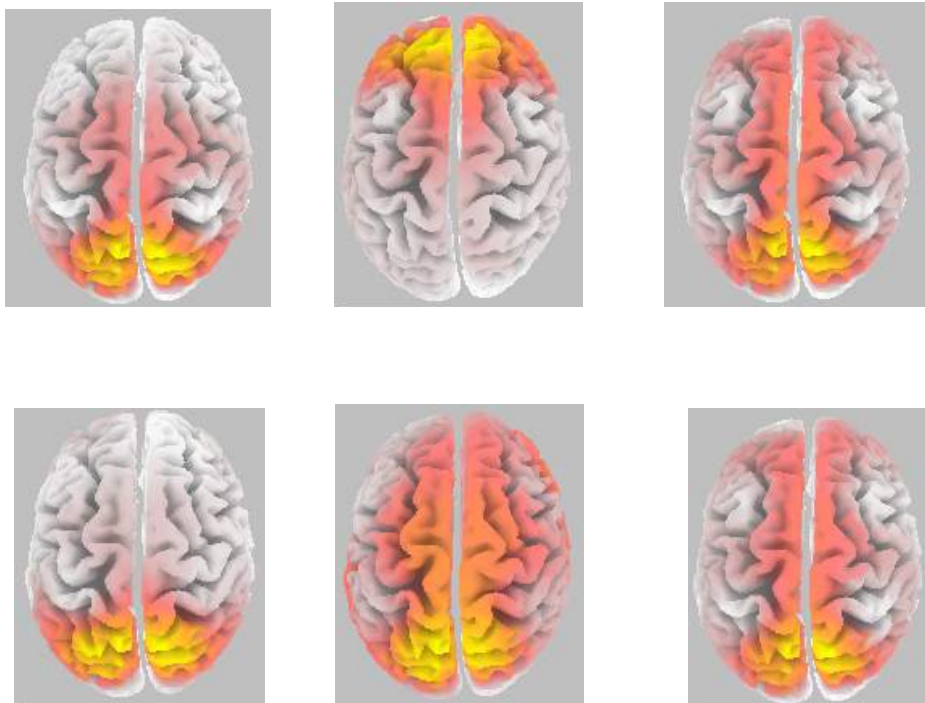


Figura 7.15 - A, B, C, D, E e D – Cinco picos do ponto de ativação (1.3)

7.7.1.3.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências predominantes no intervalo de 3 segs finais são 8,03 (α), 1,61 (Δ), 5,66 (Θ), 5,12 (Δ) 1,05 (Δ), e 1,42 (Δ).

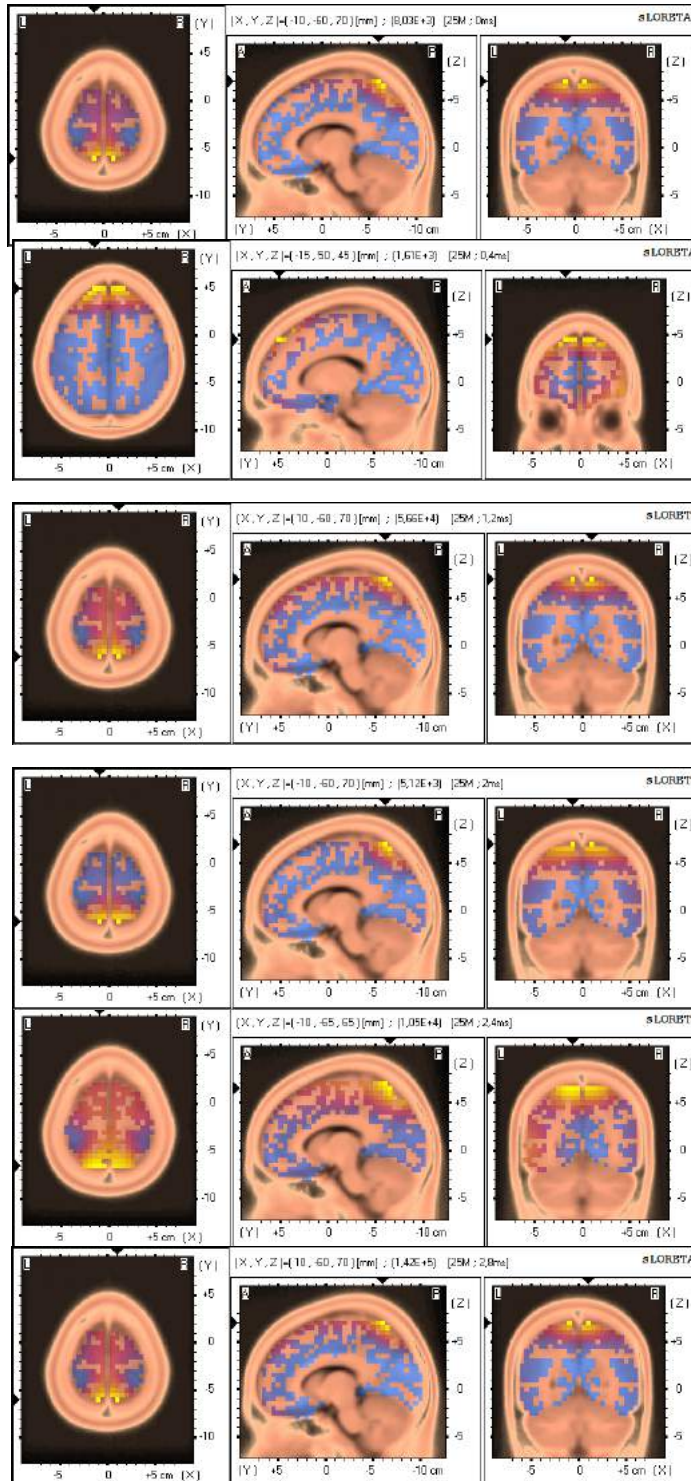


Figura 7.16 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (1.3)

7.7.2. Participante 2

7.7.2.1. Primeiro momento

7.7.2.1.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação dos 3 segs iniciais são giro pós central (BA 7P), giro médio central (BA 10F), giro médio central (BA 10F), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P) respetivamente.

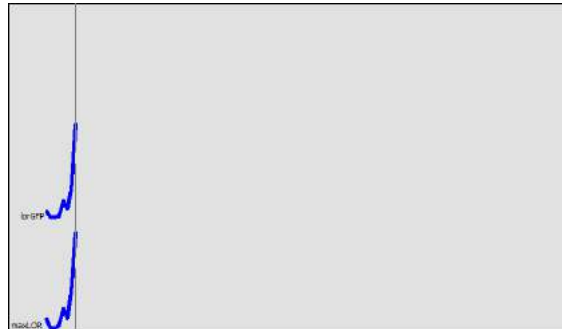


Figura 7.17 – Gráfico dos ERP's (2.1)

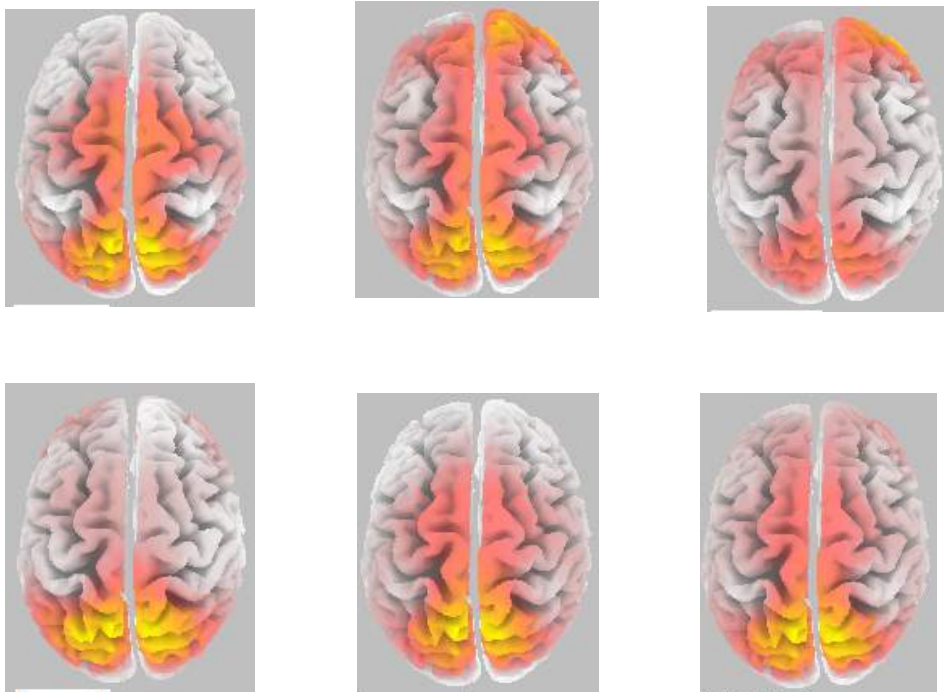


Figura 7.18 - A, B, C, D, E e D – Cinco picos do ponto de ativação (2.1)

7.7.2.1.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências predominantes dos 3 segs iniciais são 4,09(Θ), 1,94 (Δ), 7,71(α), 4,48 (Θ), 1,29 (Δ) e 3,28 (Δ).

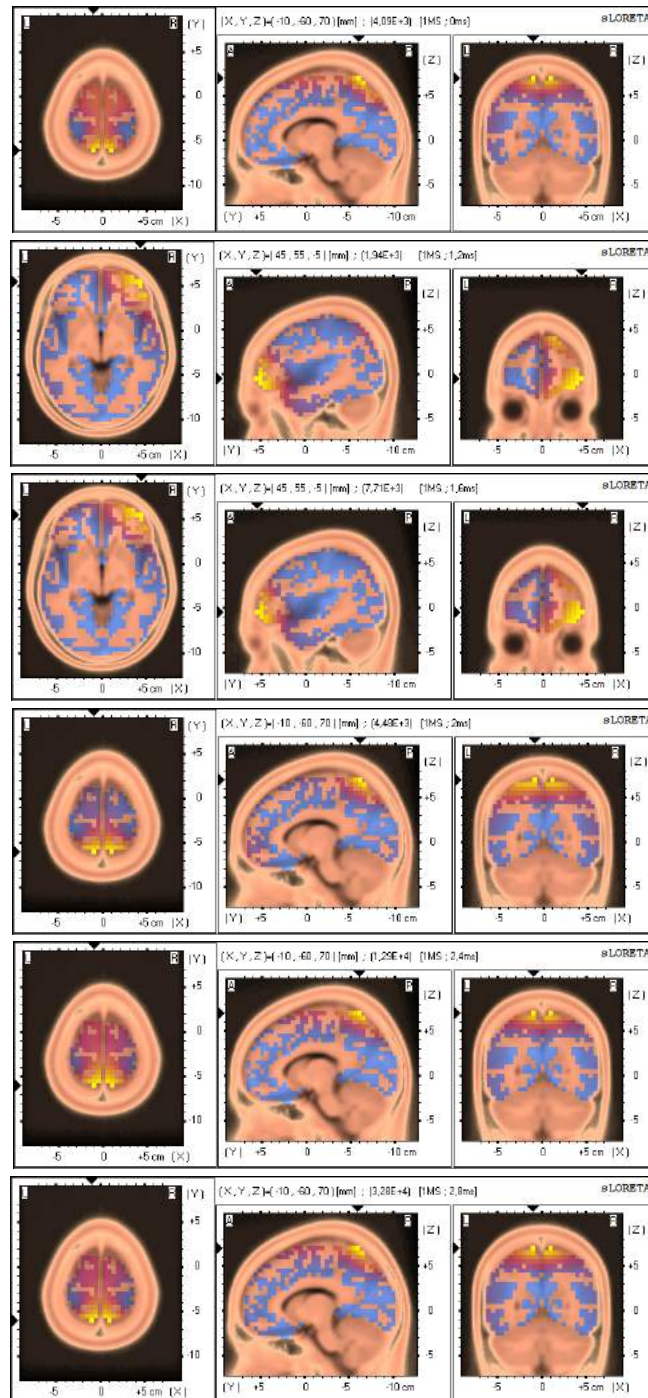


Figura 7.19 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (2.1)

7.7.2.2. Segundo momento

7.7.2.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação de 3 segundos aos 10m após a toma são giro superior frontal (BA 8F), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P).

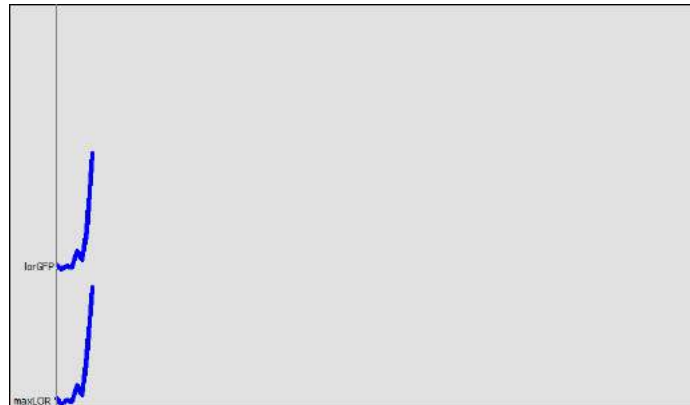


Figura 7.20 – Gráfico dos ERP's (2.2)

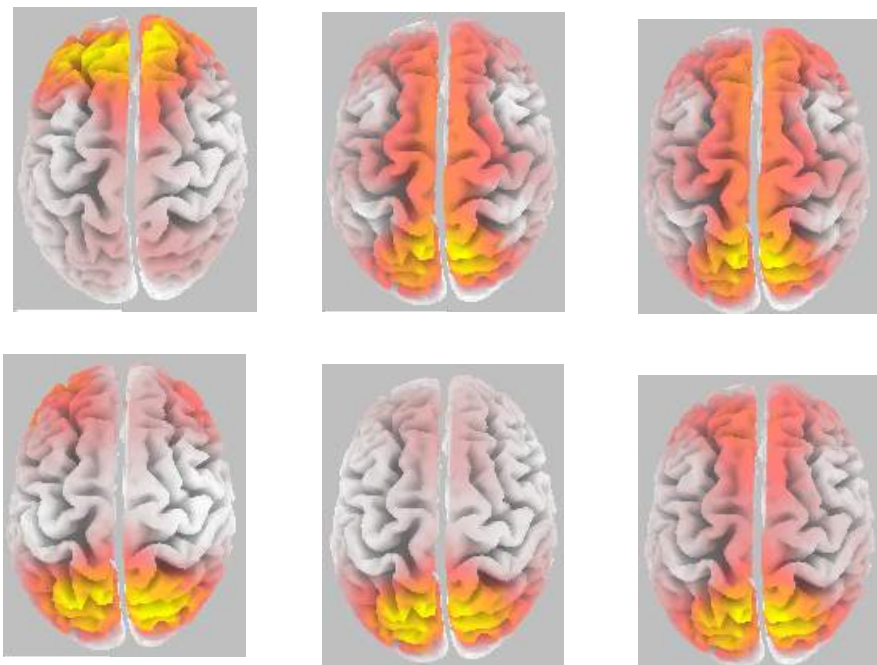


Figura 7.21 - A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (2.2)

7.7.2.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências predominantes no intervalo de 3 segundos aos 10m após a toma são 4,78 (Θ), 3,73 (Θ), 1,06 (Δ), 6,22 (Θ), 2,42 (Δ) e 5,51 (Θ).

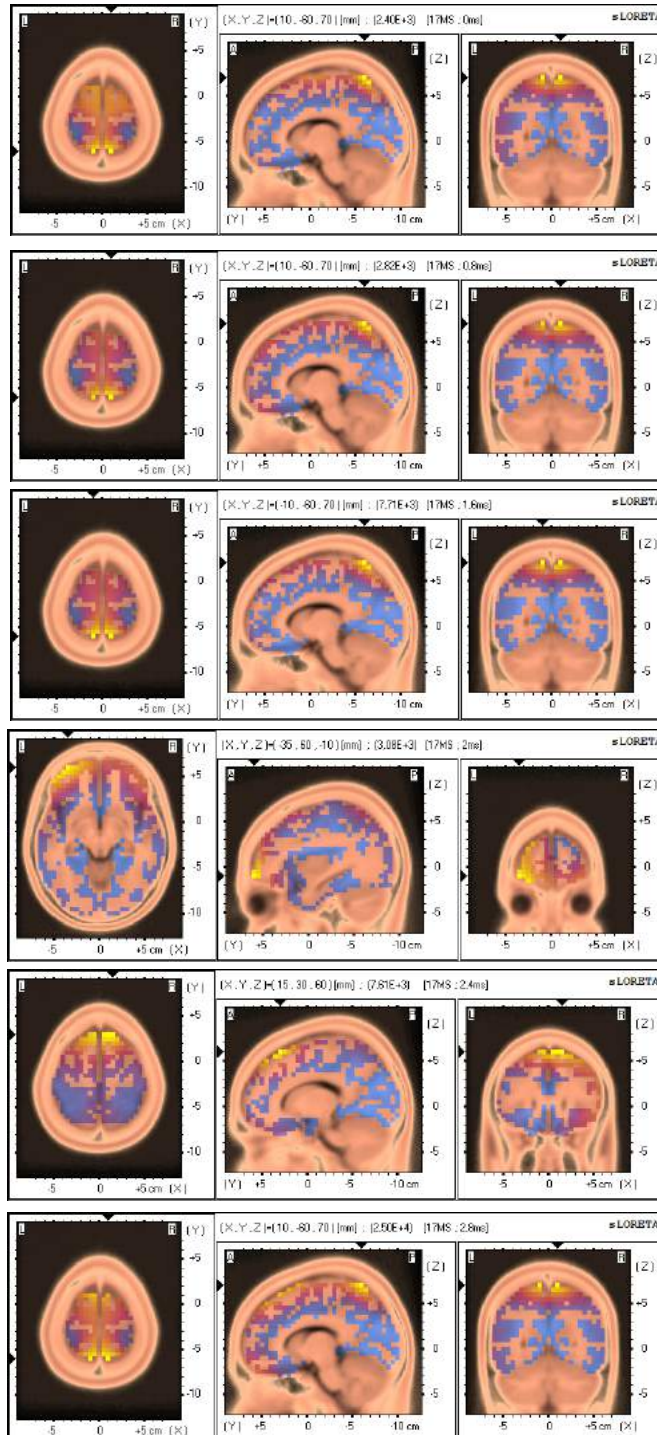


Figura 7.22 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (2.2)

7.7.2.3. Terceiro momento

7.7.2.3.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação no intervalo dos 3 segs finais são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro médio frontal (BA 11F), giro superior frontal (BA8) e giro pós central (BA 7P).

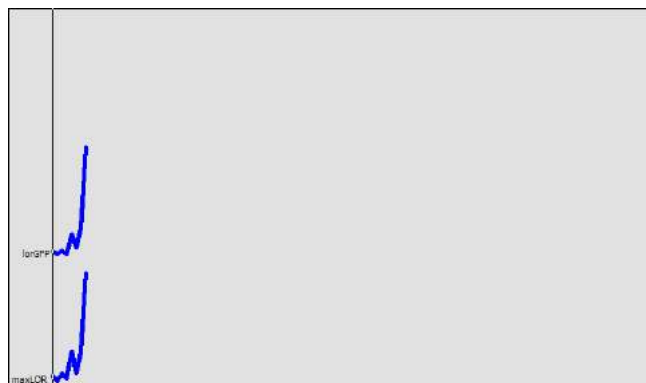


Figura 7.23 – Gráfico dos ERP's (2.3)

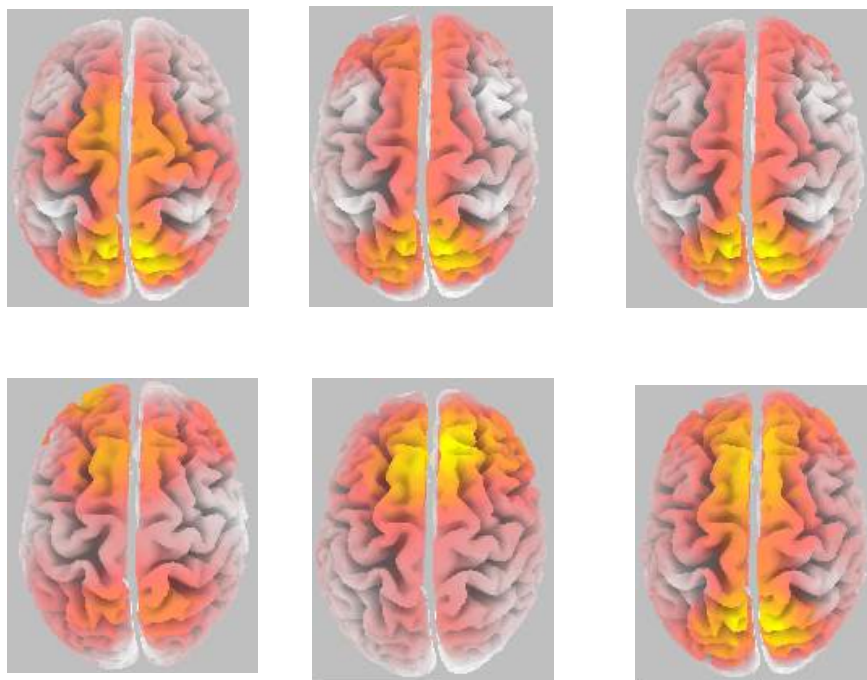


Figura 7.24 - A, B, C, D, E e D – cinco picos de ativação (2.3)

7.7.2.3.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências predominantes no intervalo de 3 segs finais do teste são 2,40 (Δ), 2,82 (Δ), 7,71 (α), 3,08 (Δ), 7,61 (α) e 2,50 (Δ).

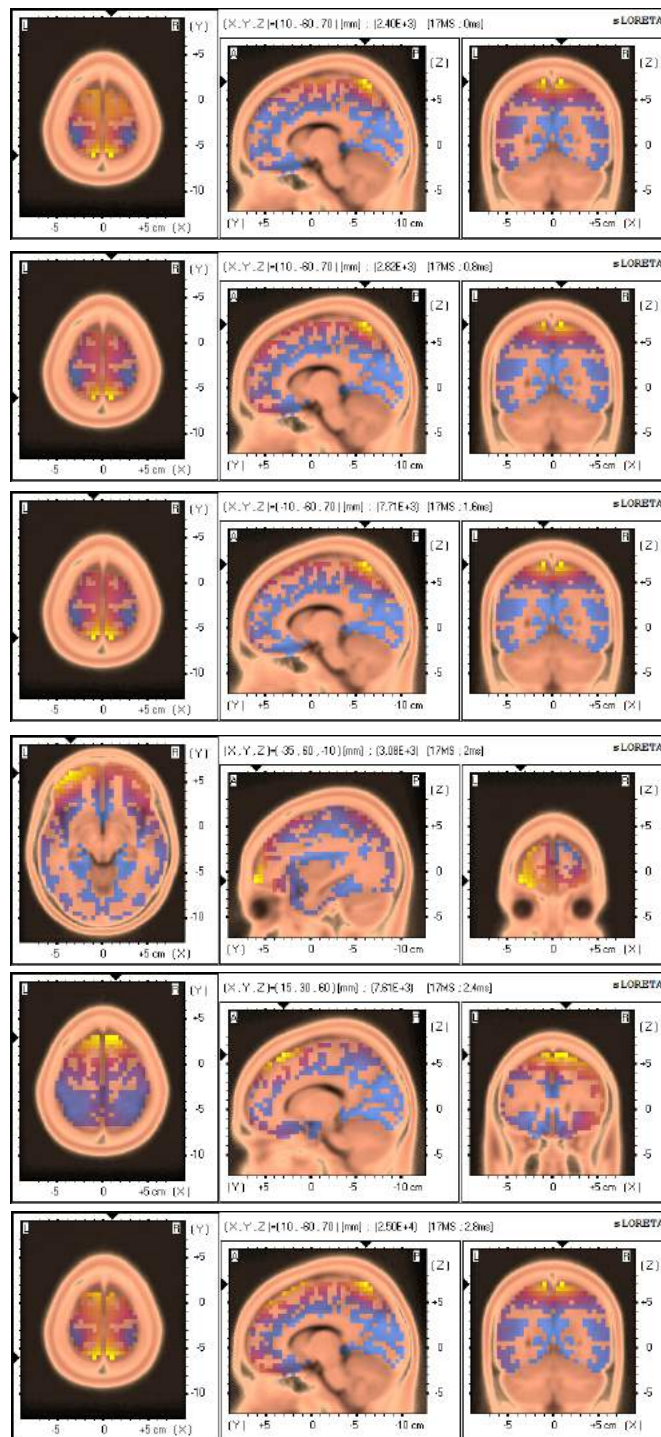


Figura 7.25 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômico dos cinco picos (2.3)

7.7.3. Participante 3

7.7.3.1. Primeiro momento

7.7.3.1.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação no intervalo dos 3 segundos iniciais são giro superior frontal (BA 8F), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro posterior central (BA 8F) e giro pós central (BA 7P).

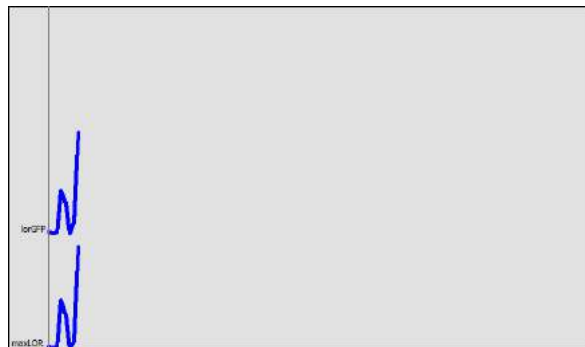


Figura 7.26 – Gráfico dos ERP's (3.1)

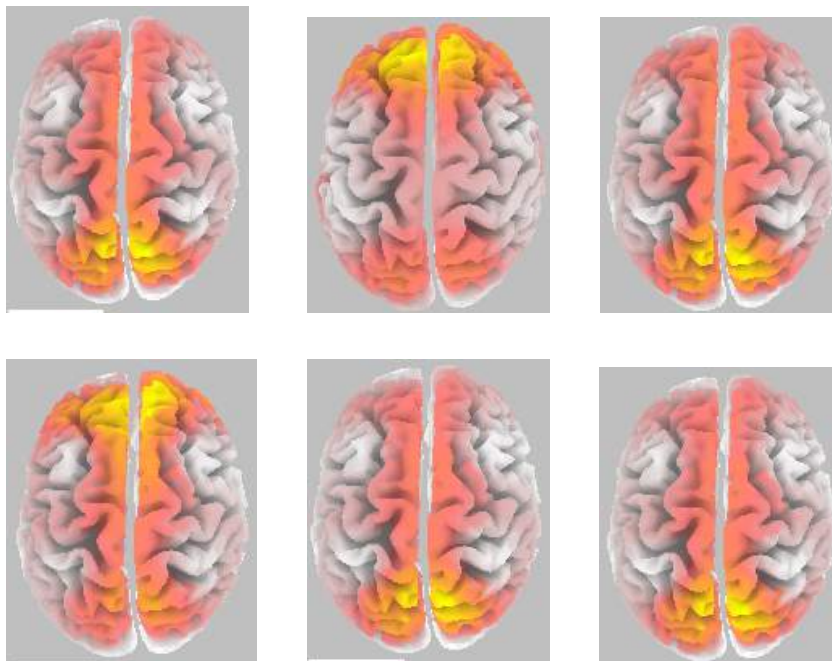


Figura 7.27 - A, B, C, D, E e D – Cinco picos do ponto de ativação (3.1)

7.7.3.1.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências predominantes no intervalo de 3 segs iniciais são 2,38(Δ), 2,30 (Δ), 3,54 (Θ), 2,50 (Δ), 5,45 (Θ) e 7,35 (α).

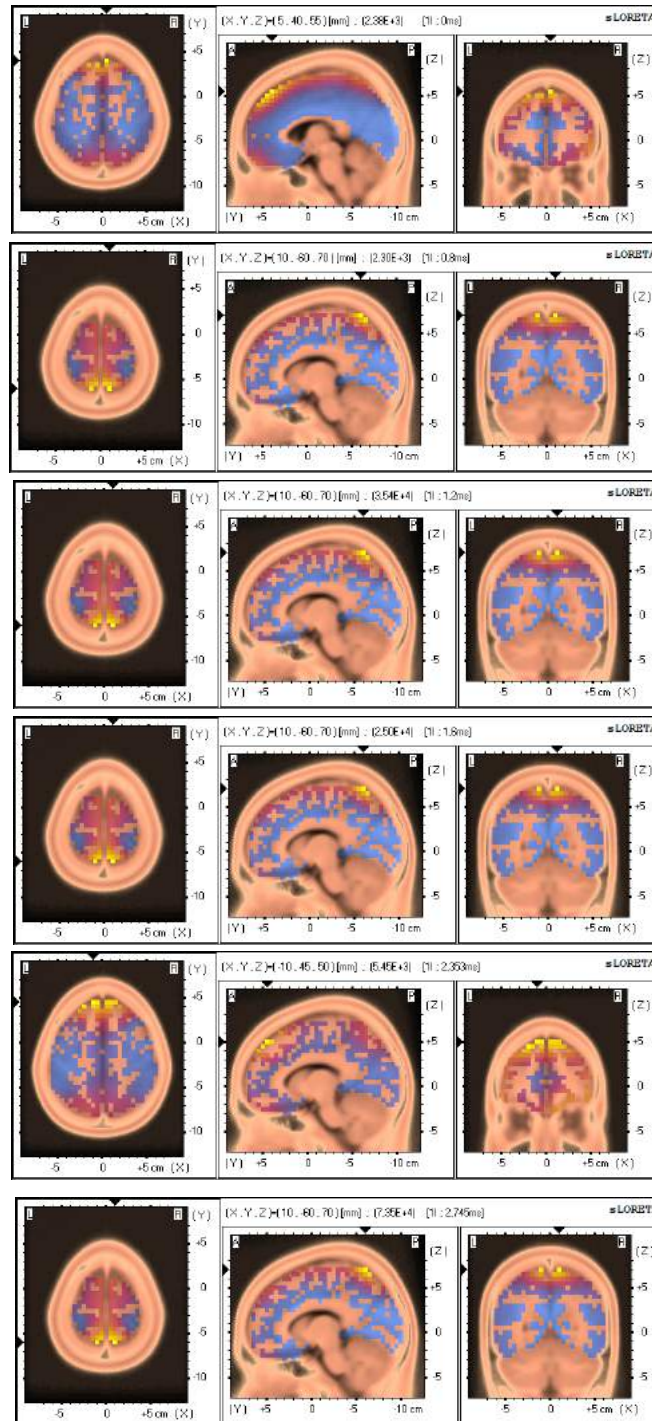


Figura 7.28 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (3.1)

7.7.3.2. Segundo momento

7.7.3.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação de 3 segundos aos 10m após a toma são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P),giro pós central (BA 7P),giro pós central (BA7P), precuneus (BA 7P) e giro pós central (BA 7P).



Figura 7.29 – Gráfico dos ERP's (3.2)

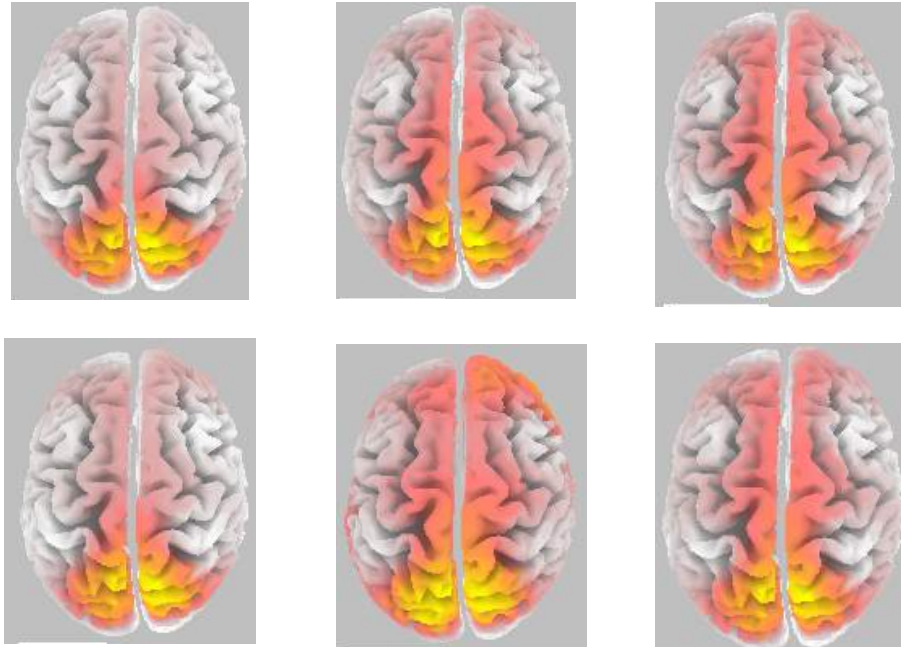


Figura 7.30 - A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (3.2)

7.7.3.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes de 3 segundos aos 10m após a toma são, 4,62 (Θ), 7,92 (α), 3,16 (Δ), 4,03 (Θ), 8,47 (α) e 1,09 (Δ).

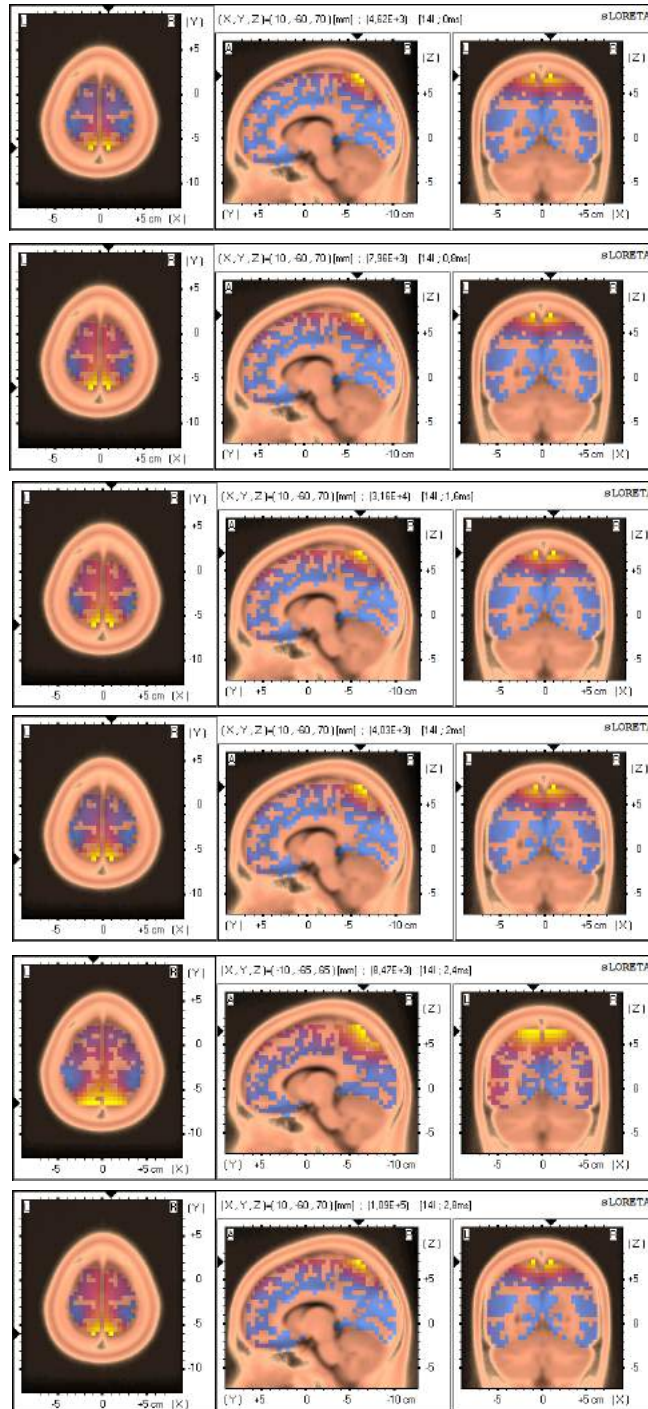


Figura 7.31 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos (3.2)

7.7.3.3. Terceiro momento

7.7.3.3.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação nos 3 segs finais do teste são giro médio temporal (BA 21T), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), precuneus (BA 7P), giro inferior frontal (BA 47F) e giro pós central (BA 7P).



Figura 7.32 – Gráfico dos ERP's (3.3)

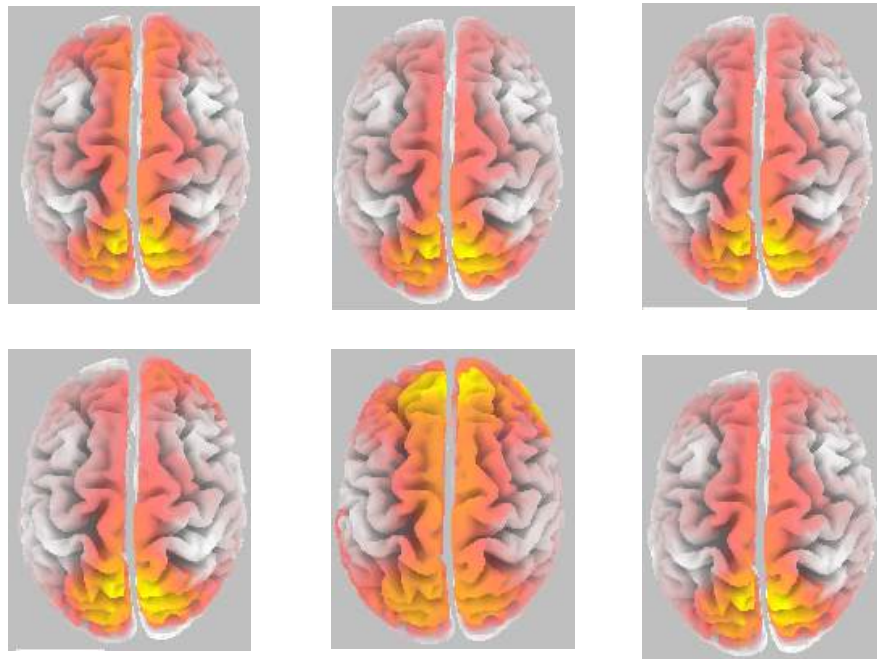


Figura 7.33 - A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (3.3)

7.7.3.3.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs finais do teste são 1,60 (Δ), 3,09 (Δ), 1,32 (Δ), 9,22 (α), 1,59 (Δ) e 3,09 (Δ)

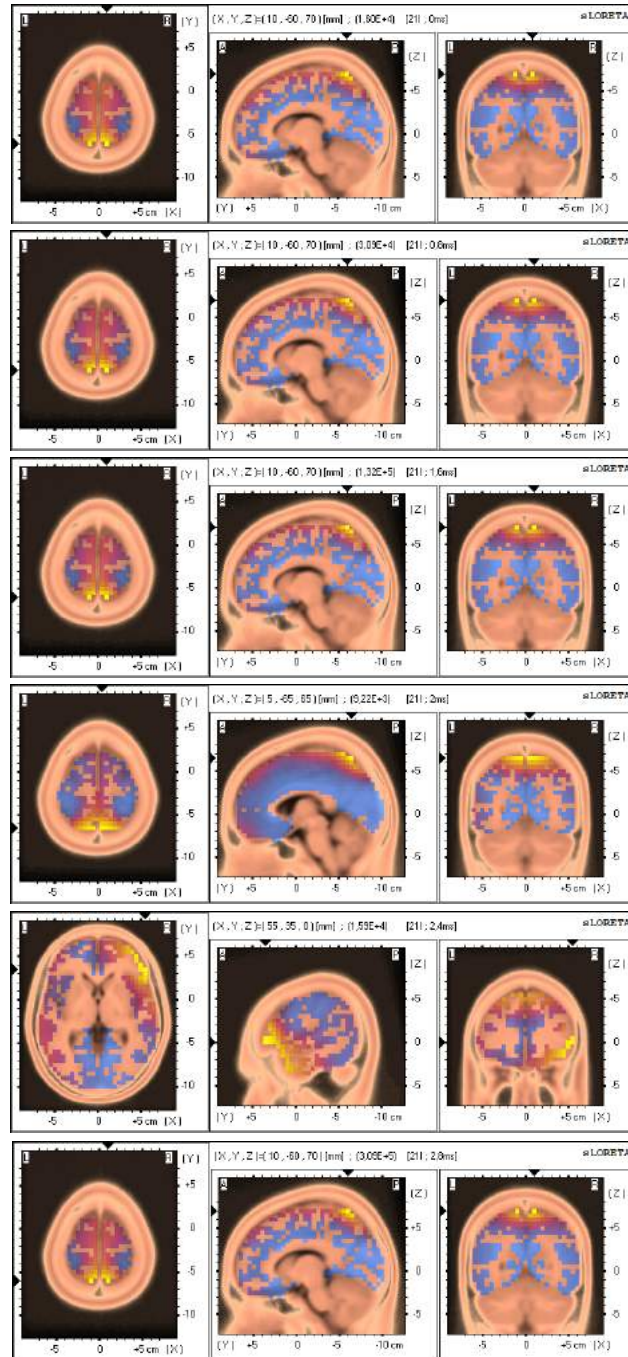


Figura 7.34 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (3.3)

7.7.4. Participante 4

7.7.4.1. Primeiro momento

7.7.4.1.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes nos 3 segs iniciais são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro inferior central (BA 47F) e giro pós central (BA 7P).

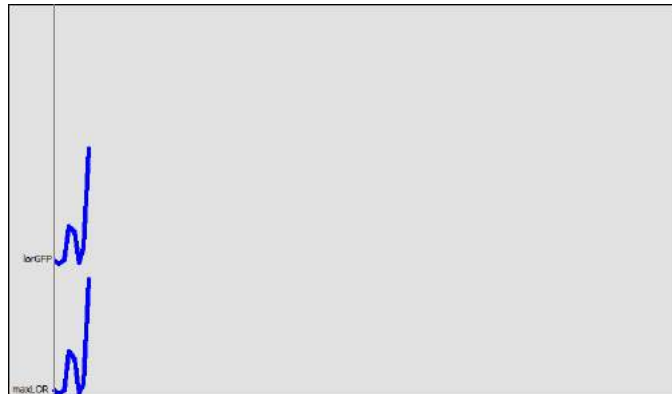


Figura 7.35 – Gráfico dos ERP's (4.1)

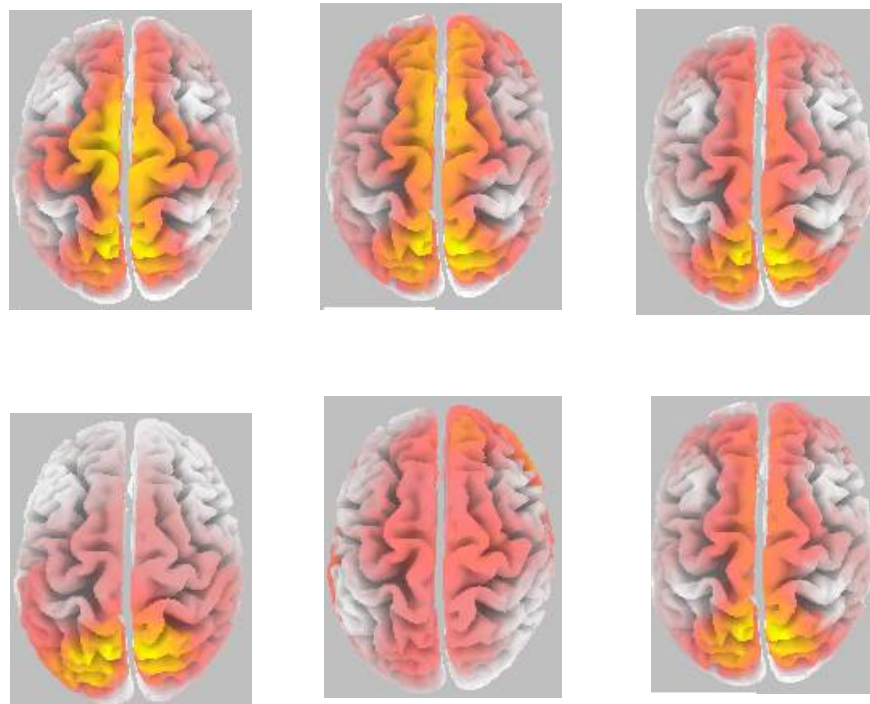


Figura 7.36 - A, B, C, D, E e D – cinco de ativação (4.1)

7.7.4.1.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes dos 3 segs iniciais são 7,32 (α), 2,93 (Δ), 5,65 (Θ), 4,48 (Δ), 1,54 (Δ) e 1,45 (Δ).

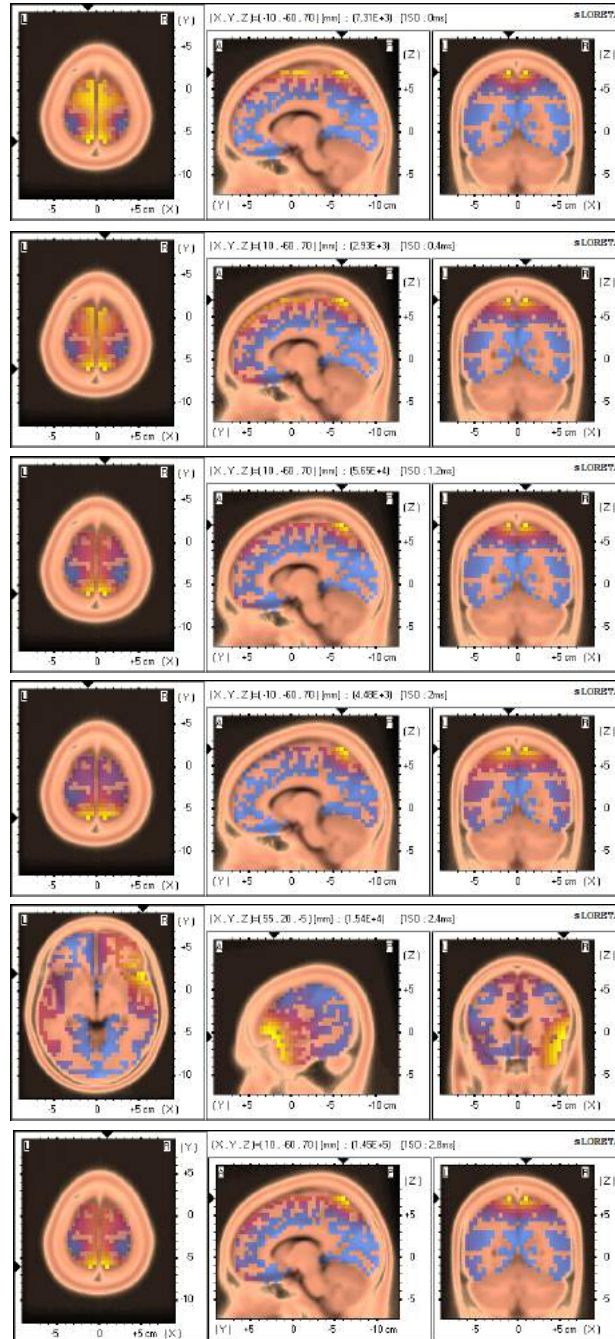


Figura 7.37 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (4.1)

7.7.4.2. Segundo momento

7.7.4.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação de 3 segs aos 10m após a toma são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro inferior central (BA 47F) e giro pós central (BA 7P).



Figura 7.38 – Gráfico dos ERP's (4.2)

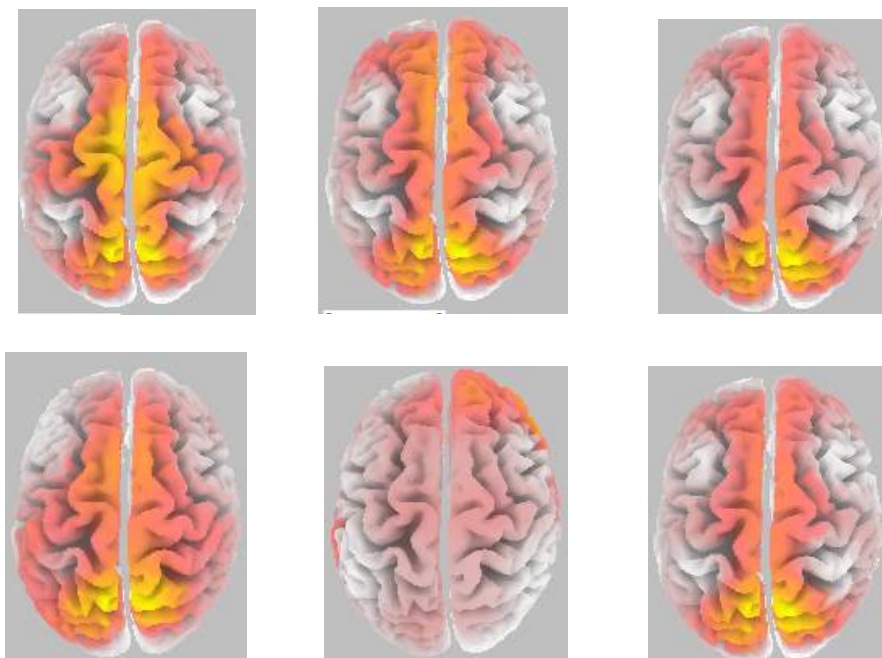


Figura 7.39 - A, B, C, D, E e D – cinco pontos de ativação (4.2)

7.7.4.2.2. Corte Neuro Anatômico

As áreas de ativação de 3 segs aos 10m após a toma são 5,78 (Θ), 1,27 (Δ), 8,27 (α), 3,07 (Δ), 2,24 (Δ) e 2,84 (Δ).

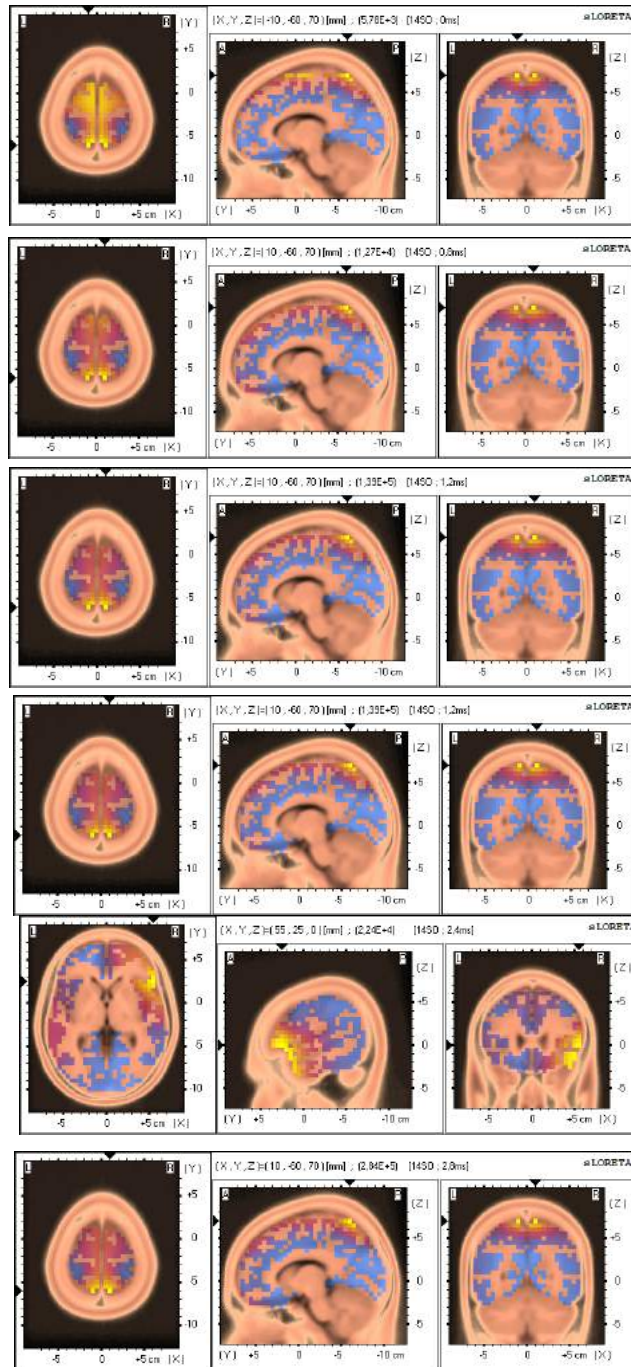


Figura 7.40 - A, B, C, D, E e F – Corte neuroanômico dos cinco picos (4.2)

7.7.4.3. Terceiro momento

7.7.4.3.1. Ponto de ativação

As áreas ativas dominantes nos 3 segs finais são giro médio temporal (BA 11F), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro inferior frontal (BA 47F), giro inferior frontal (BA 47F) e giro pós central (BA 7P).



Figura 7.41 – Gráfico dos ERP's (4.3)

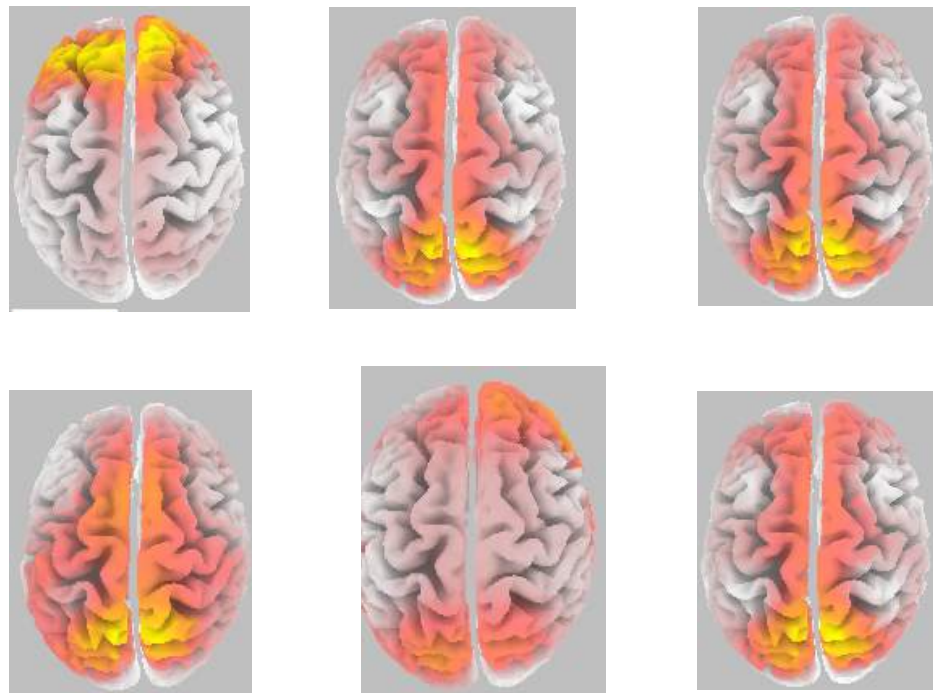


Figura 7.42 - A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (4.3)

7.7.4.3.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes 3 segs finais são 5,06 (Θ), 2,84 (Δ), 3,28 (Δ), 2,73 (Δ), 2,59 (Δ) e 2,63 (Δ).

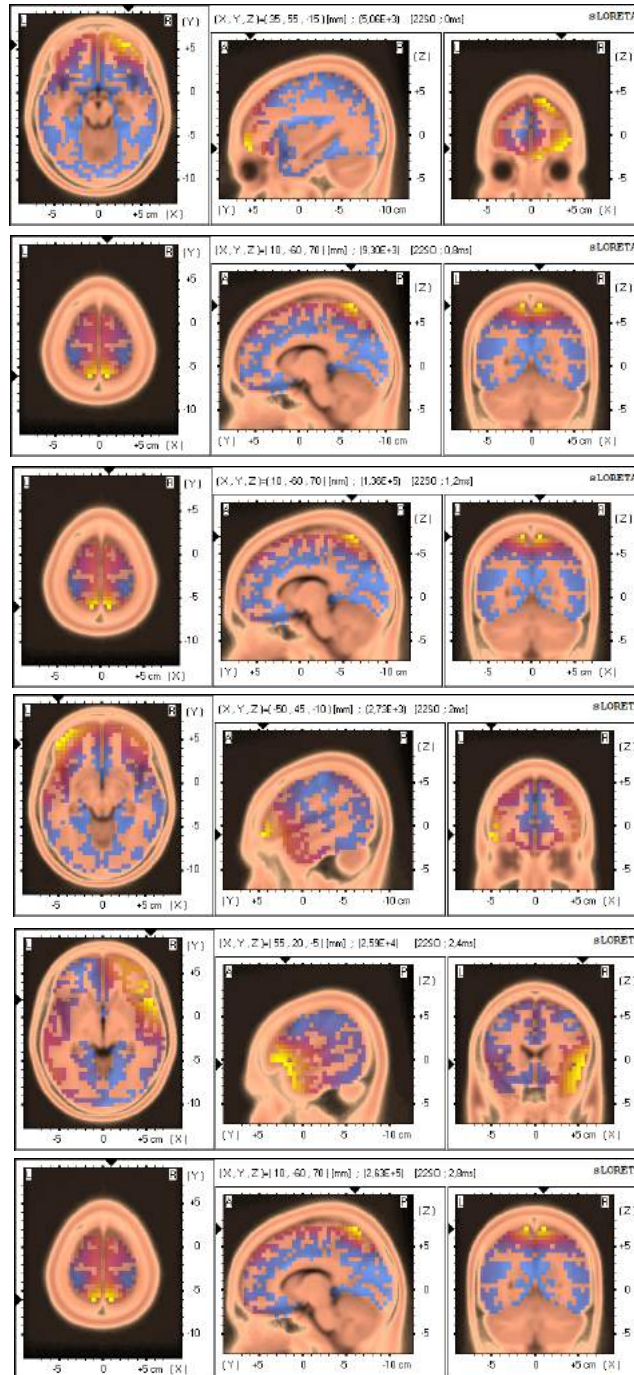


Figura 7.43 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (4.3)

7.7.5.1. Participante 5

7.7.5.1.1. Primeiro momento

7.7.5.1.2 Ponto de ativação

As áreas de ativação dos 3 segs iniciais são giro superior frontal (BA 8F), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro inferior central (BA 47F), giro superior central (BA 38T) e giro pós central (BA 7P).

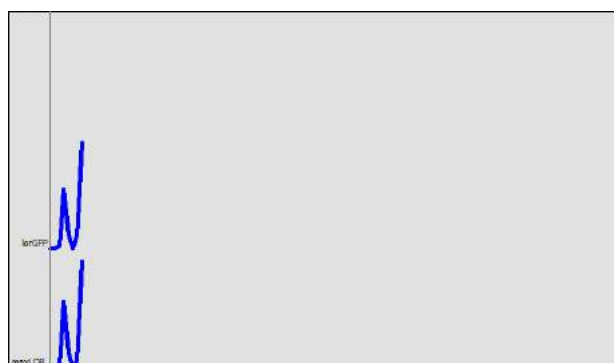


Figura 7.44 – Gráfico dos ERP's (5.1)

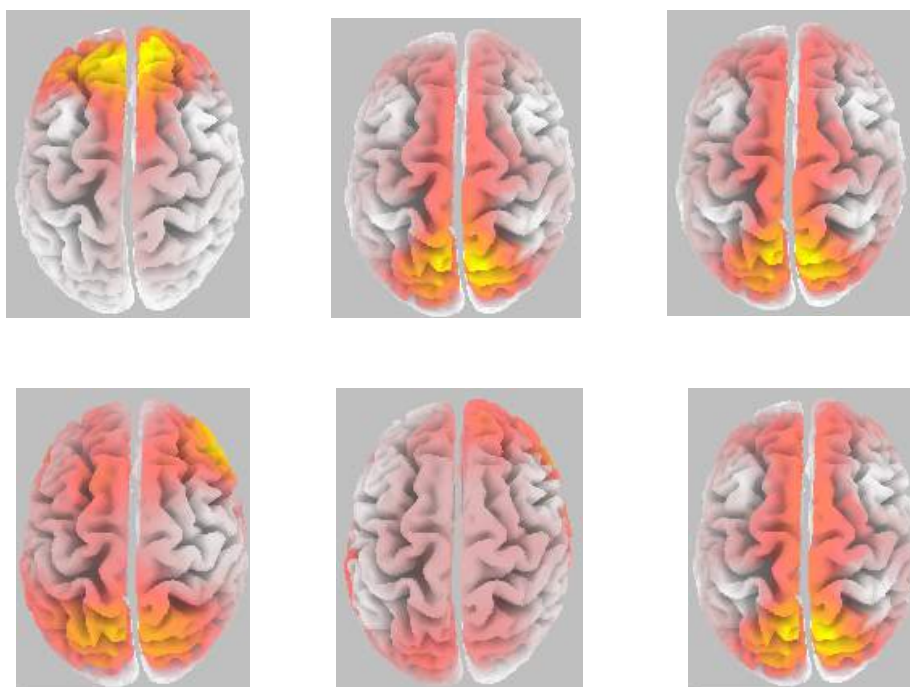


Figura 7.45 - A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (5.1)

7.7.5.1.3. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs iniciais são 4,84 (Θ), 5,49 (Θ), 2,36 (Δ), 2,27 (Δ), 3,04 (Δ) e 3,76 (Δ).

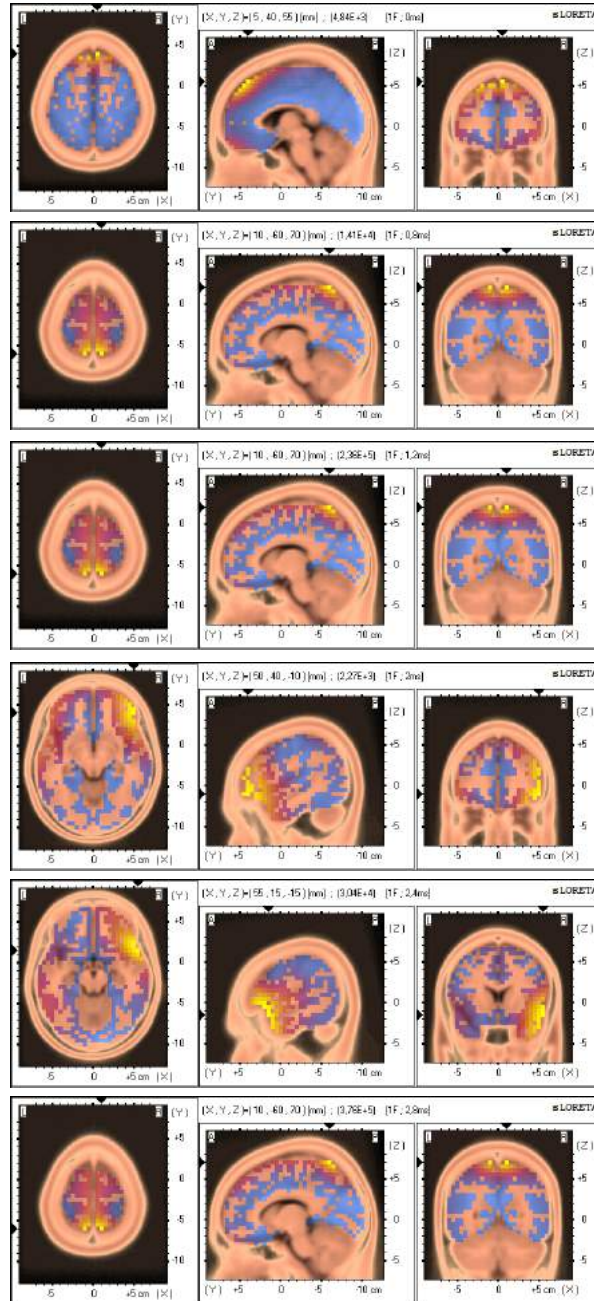


Figura 7.46 - A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatomômicos dos cinco picos (5.1)

7.7.5.2. Segundo momento

7.7.5.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação de 3 segs aos 10 minutos após a toma são giro superior frontal (BA 8F), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA7P), giro superior temporal (BA 38T) e giro pós central (BA 7P).

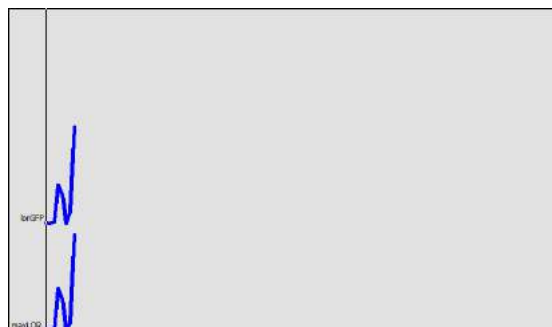


Figura 7.47 – Gráfico dos ERP's (5.2)

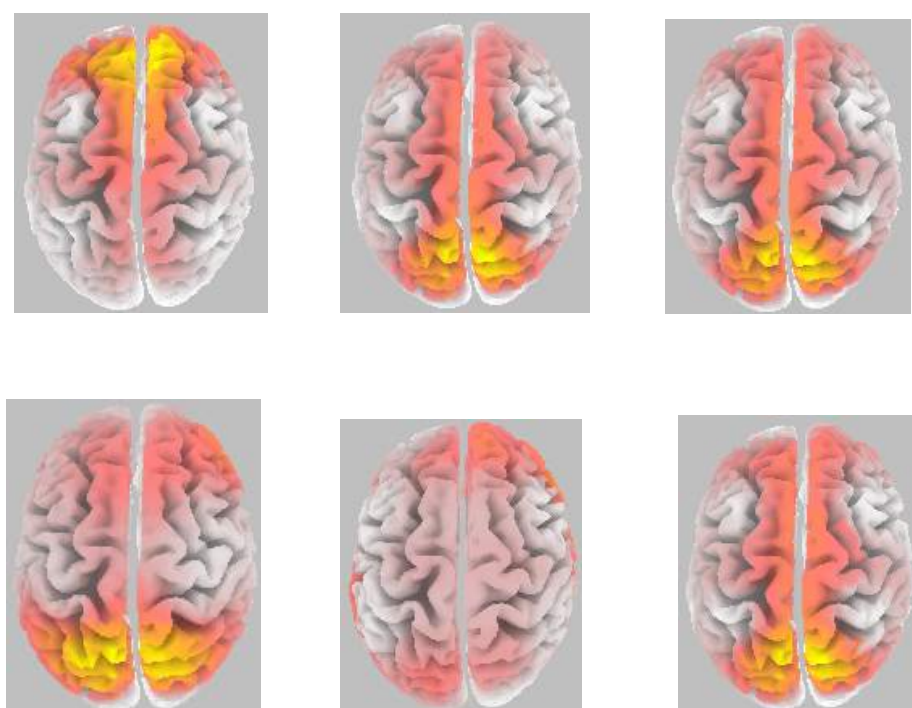


Figura 7.48 - A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (5.2)

7.7.5.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes de 3 segs aos 10 m após a toma são 5,7 (Θ), 1,08 (Δ), 1,9 (Δ), 2,26 (Δ), 3,58 (Δ), e 4,29 (Θ).

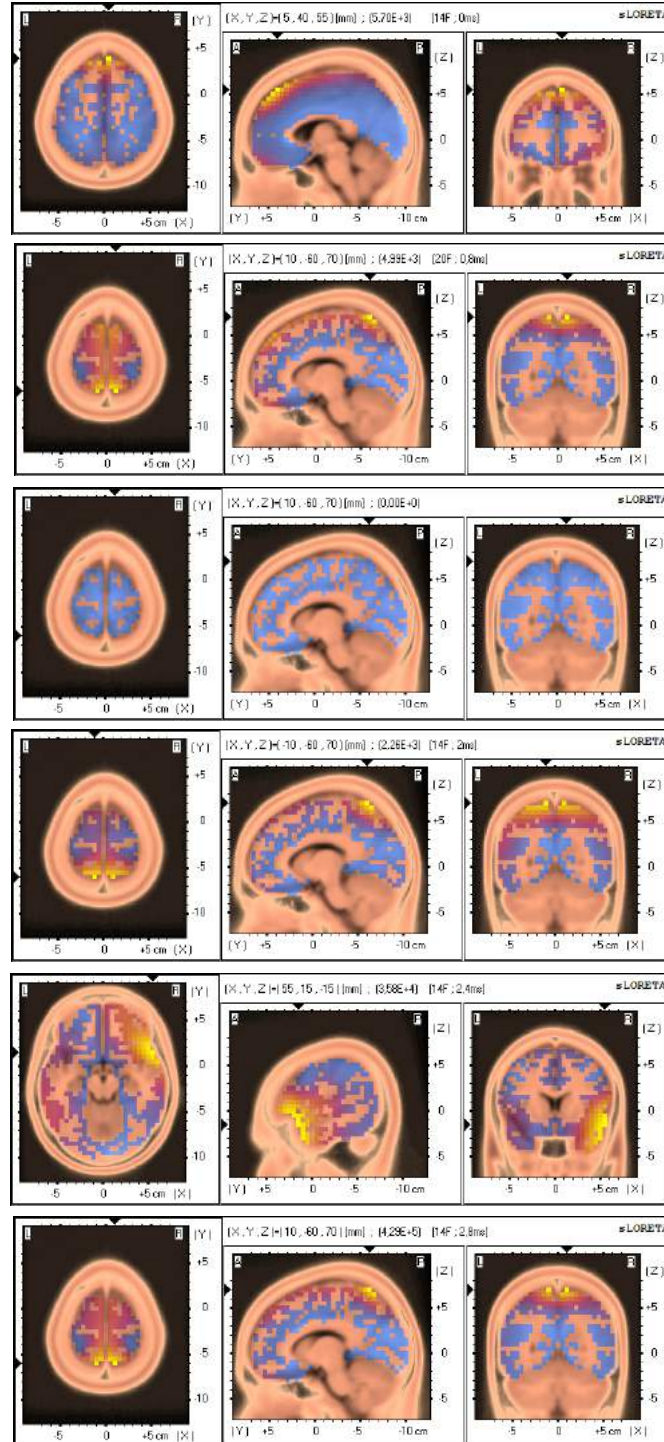


Figura 7.49 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (5.2)

7.7.5.3. Terceiro momento

7.7.5.3.1.1 Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes 3 segs finais são giro pós-central (BA7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro superior temporal (BA 38T) e giro pós central (BA 7P).

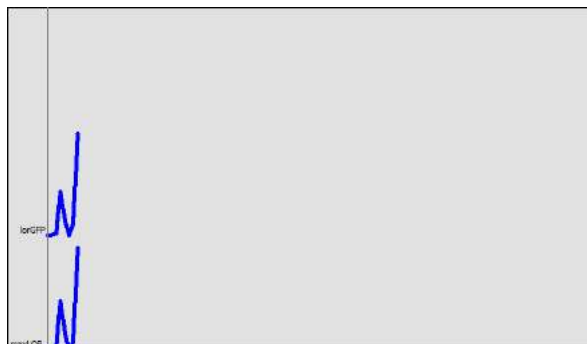


Figura 7.50 – Gráfico dos ERP's (5.3)

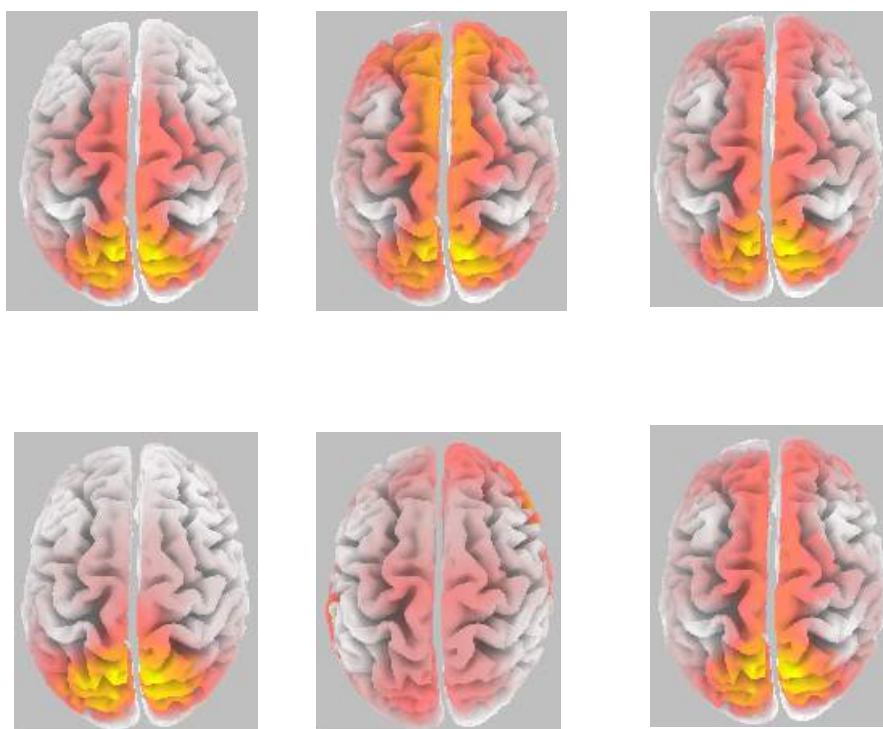


Figura 7.51 A, B, C, D, E e D – cinco pico do ponto de ativação (5.3)

7.7.5.3.2 Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs finais são 3,68 (Δ), 4,99 (Θ), 9,14 (α), 2,76 (Δ), 1,73 (Δ) e 2,02 (Δ).

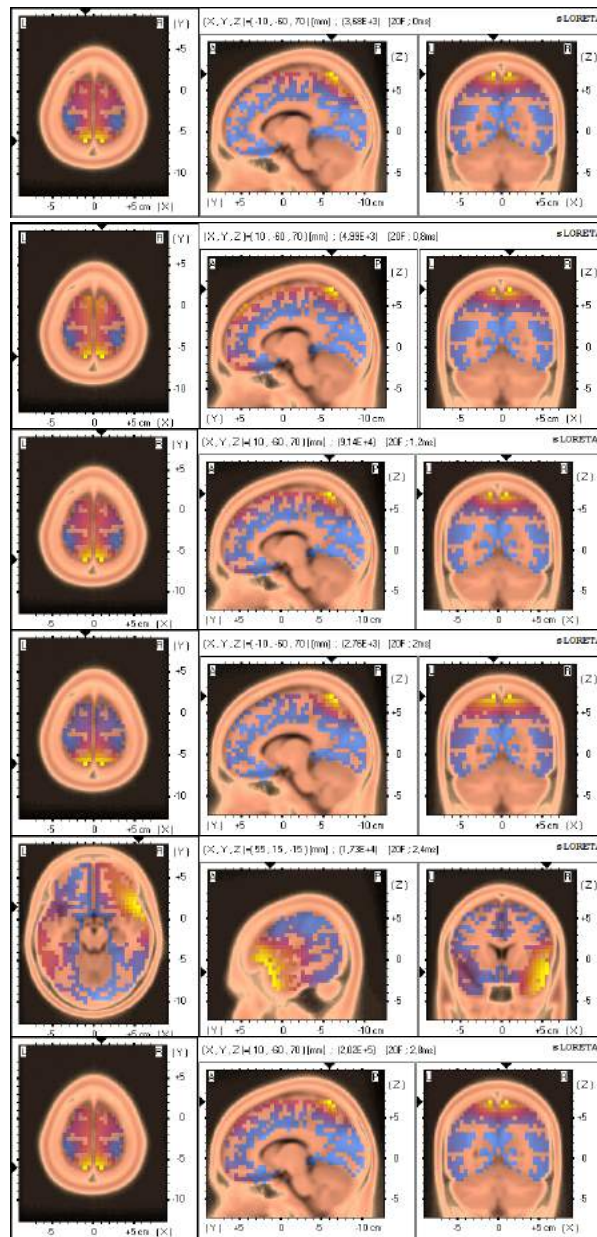


Figura 7.52 - A, B, C, D, E e F – Corte neuroanatômicos dos cinco picos (5.3)

7.7.6. Participante 6

7.7.6.1. Primeiro momento

7.7.6.1.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação nos 3 segs iniciais são lóbulo superior parietal (BA 7P), giro pós central (BA7P), giro pós central (BA), giro pós central (BA 7P), precuneus (BA 7P) e giro pós central (BA 7P).

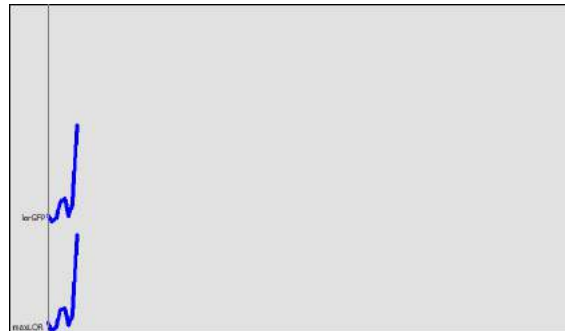


Figura 7.53 – Gráfico dos ERP's (6.1)

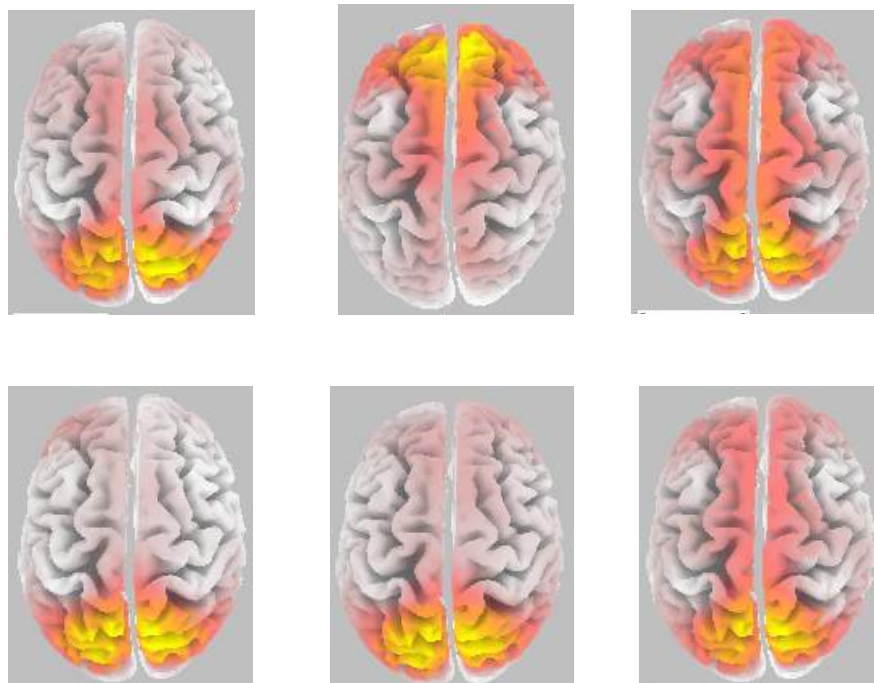


Figura 7.54 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (6.1)

7.7.6.1.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs iniciais são 7,35 (Θ), 4,72 (Θ), 1,82 (Δ), 6,0 (Θ), 1,31 (Δ) e 7,07 (Θ).

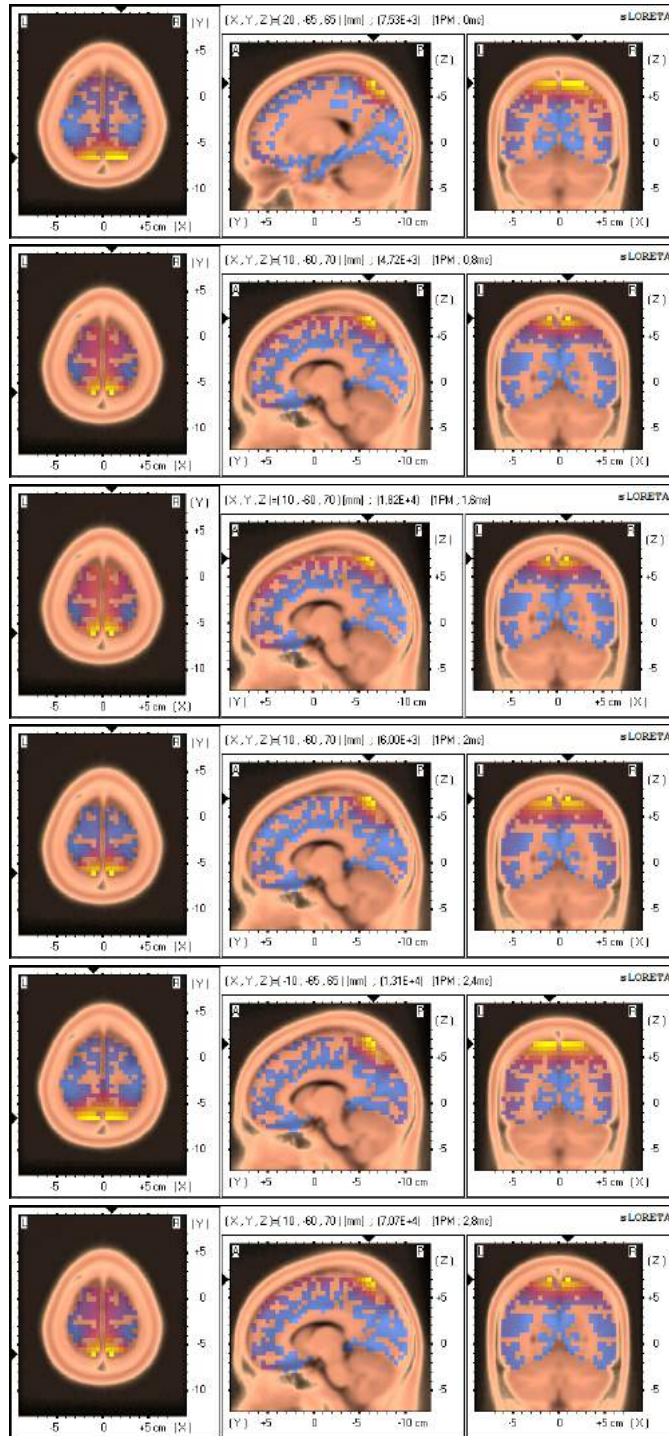


Figura 7.55 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatomicos dos cinco picos (6.1)

7.7.6.2. Segundo momento

7.7.6.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação predominantes de 3 segs aos 10 minutos após a toma são giro superior frontal (BA 9F), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA7P), giro superior frontal (BA 9F), giro superior frontal (BA 8F) e giro pós central (BA 7P).

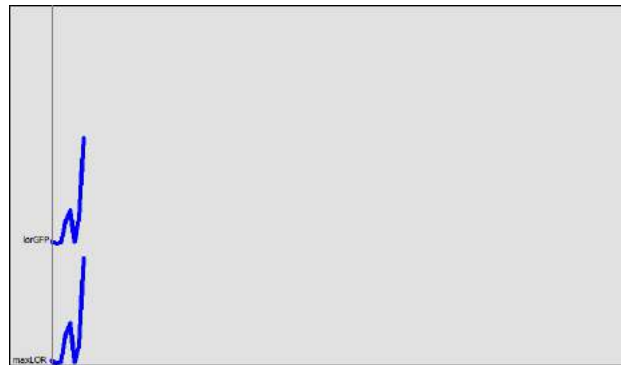


Figura 7.56 – Gráfico dos ERP's (6.2)

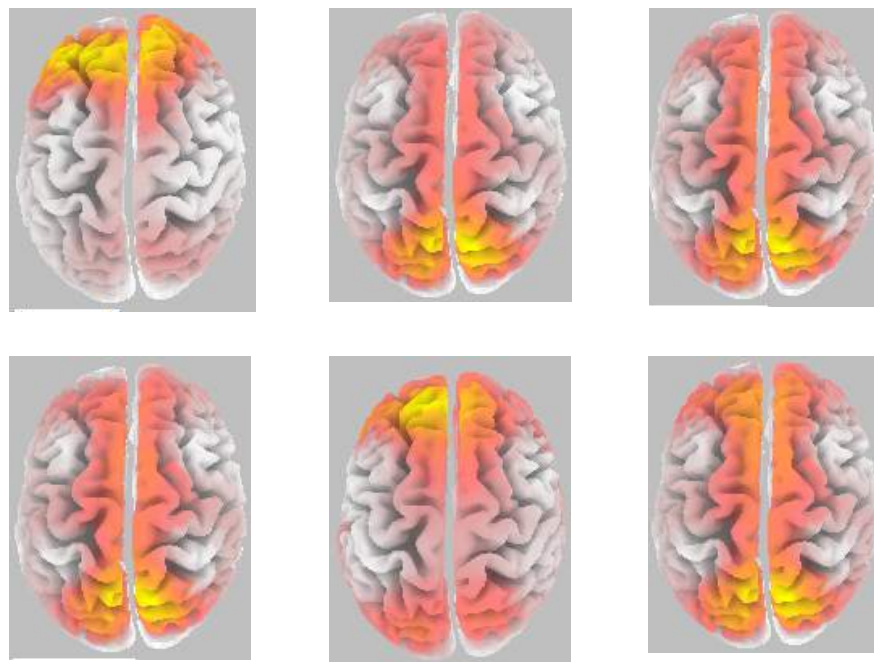


Figura 7.57 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (6.2)

7.7.6.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes de 3 segs aos 10 m após a toma de teste são 5,54 (Θ), 4,94 (Θ), 4,05 (Θ), 4,96 (Θ), 1,85 (Δ), e 1,01 (Δ).

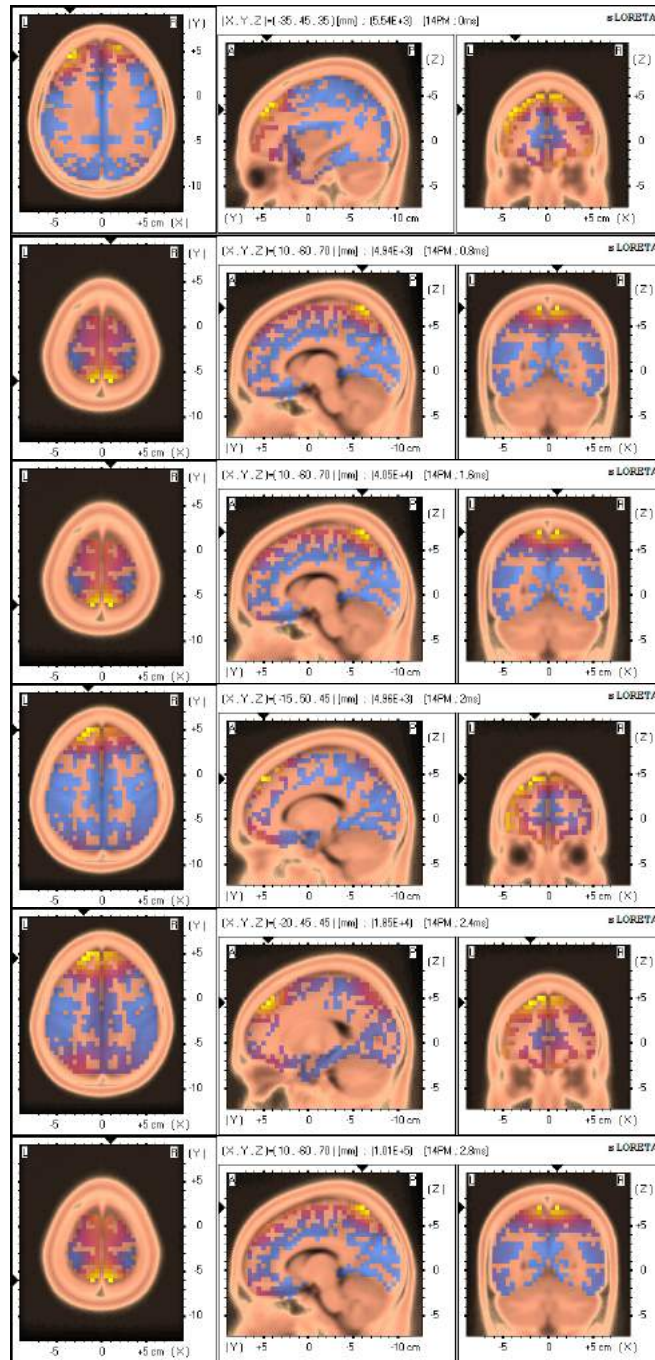


Figura 7.58 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (6.2)

7.7.6.3. Terceiro momento

7.7.7.6.3.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes nos 3 segs finais são giro superior frontal (BA8), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro superior frontal (BA 8F), giro superior frontal (BA 8F) e giro pós central (BA 7P).

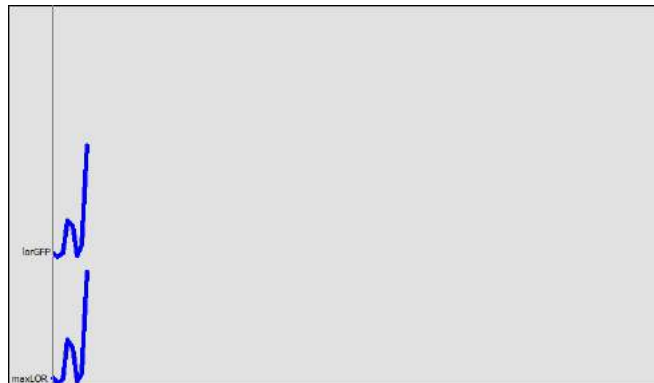


Figura 7.59 – Gráfico dos ERP's (6.3)

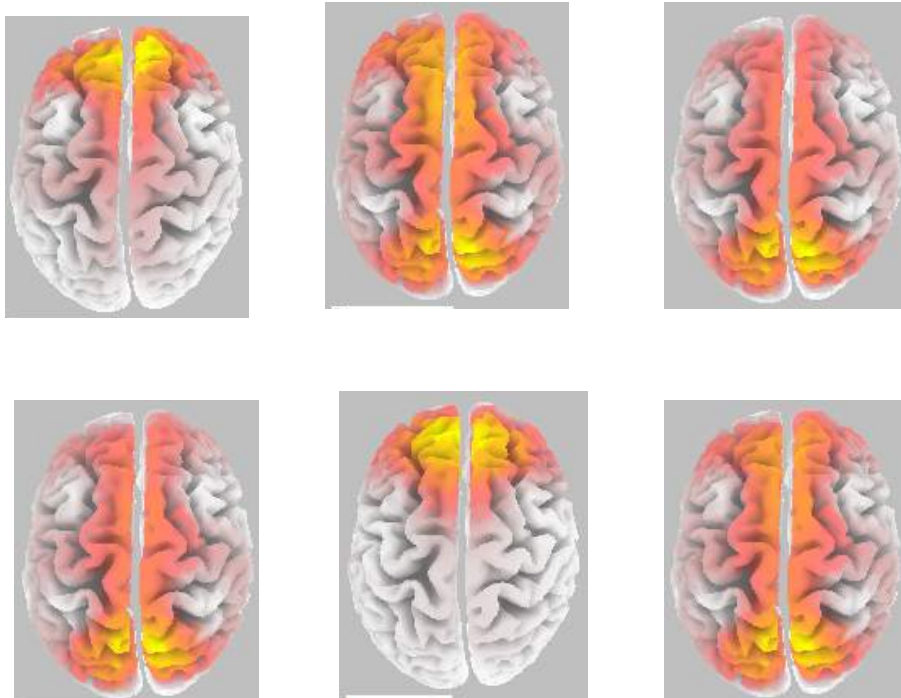


Figura 7.60 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (6.3)

7.7.6.3.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes 3 segs finais são 8,16 (α), 7,43 (α), 4,04 (Θ), 4,24 (Θ), 1,27 (Δ) e 1,20 (Δ).

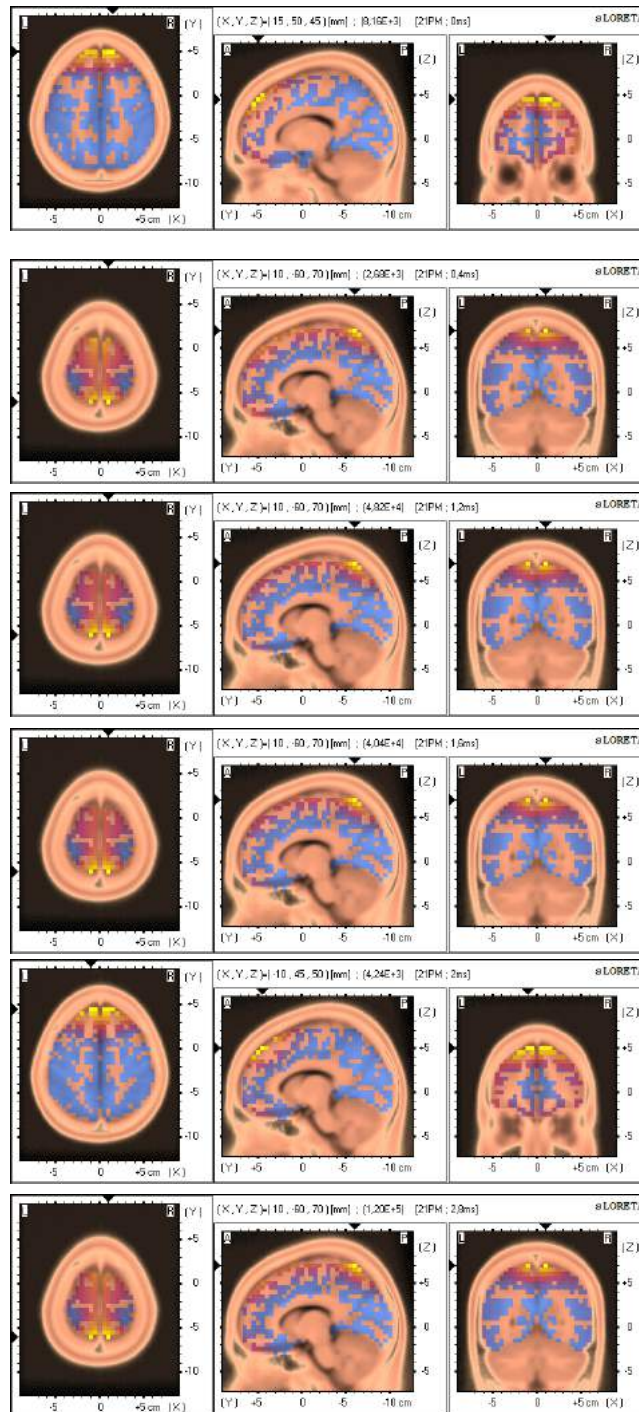


Figura 7.61 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (6.3)

7.7.7. Participante 7

7.7.7.1. Primeiro momento

7.7.7.1.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação 3 segs iniciais são lóbulo superior parietal (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro inferior frontal (BA 47F) e giro pós central (BA 7P).

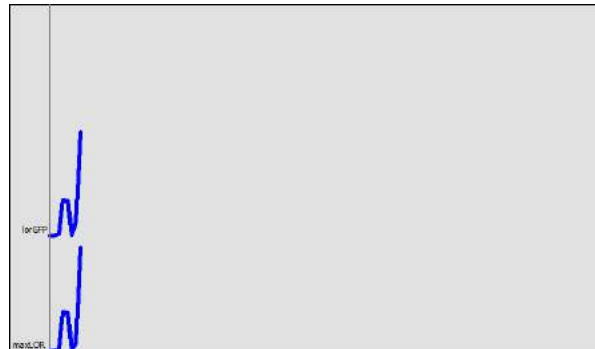


Figura 7.62– Gráfico dos ERP's (7.1)

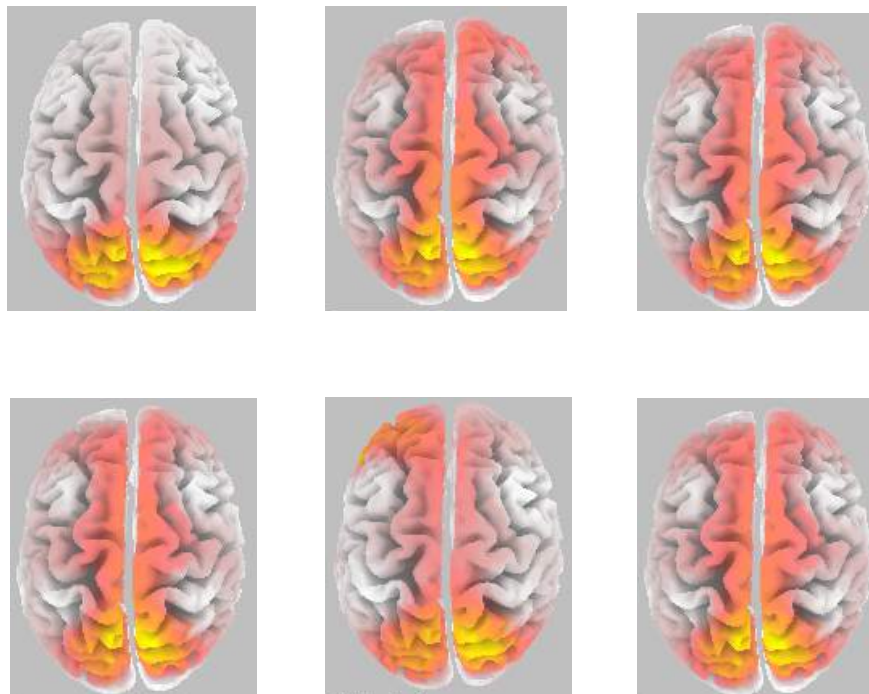


Figura 7.63 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (7.1)

7.7.7.1.2 Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes dos 3 segs iniciais são 3,46 (Δ), 1,31 (Δ), 2,06 (Δ), 1,98 (Δ), 7,12 (α), e 5,37 (Θ).

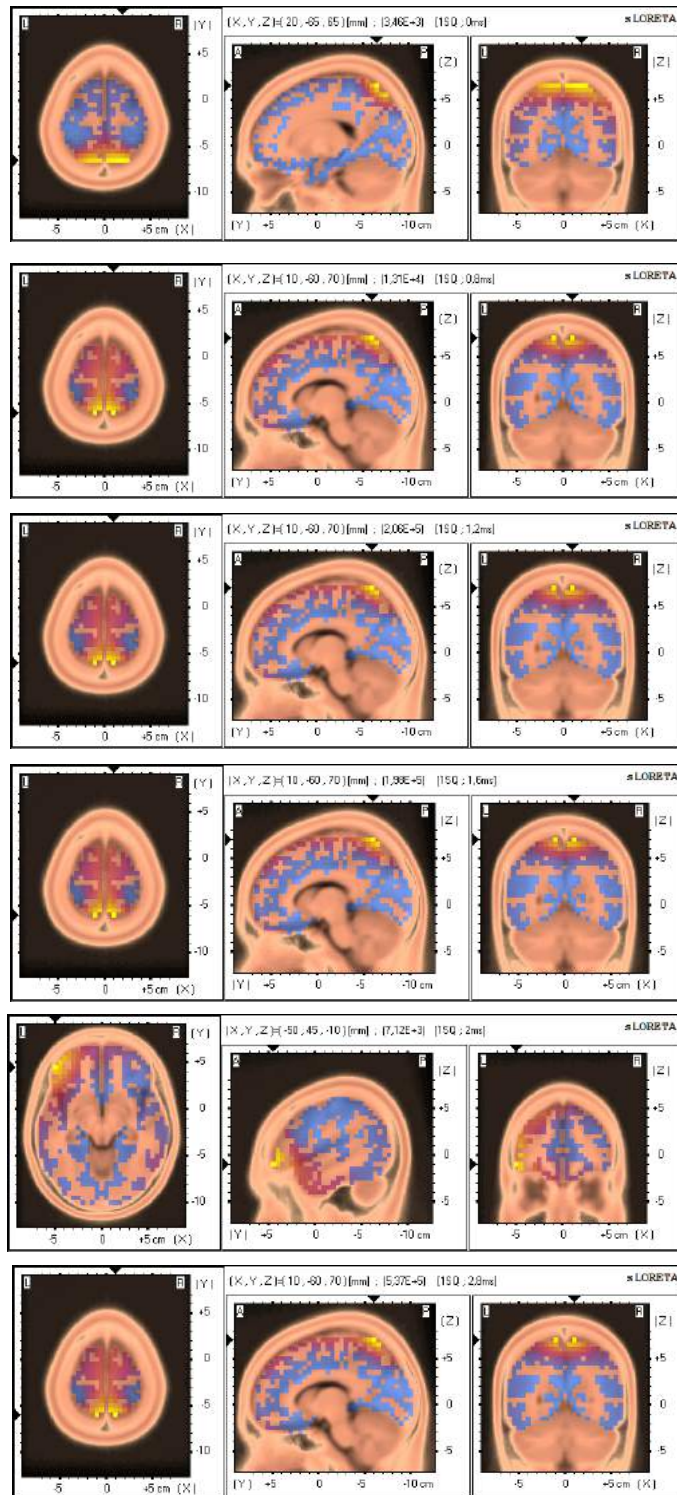


Figura 7.64 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (7.1)

7.7.7.2. Segundo momento

7.7.7.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação de 3 segs após 10m da toma são giro superior frontal (BA 8F), giro pós central (áBA7P), giro pós central (BA 7P), giro superior frontal (BA 8F), giro inferior frontal (BA 47F) e giro pós central (BA 7P).

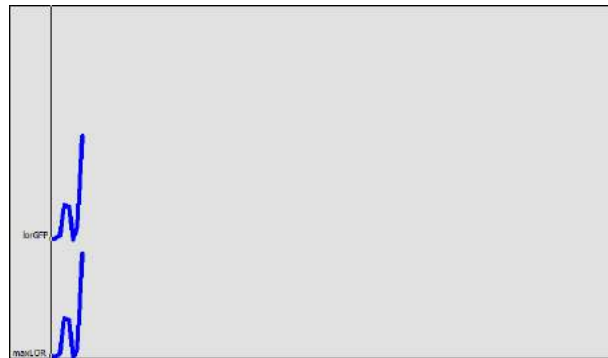


Figura 7.65 – Gráfico dos ERP's (7.2)

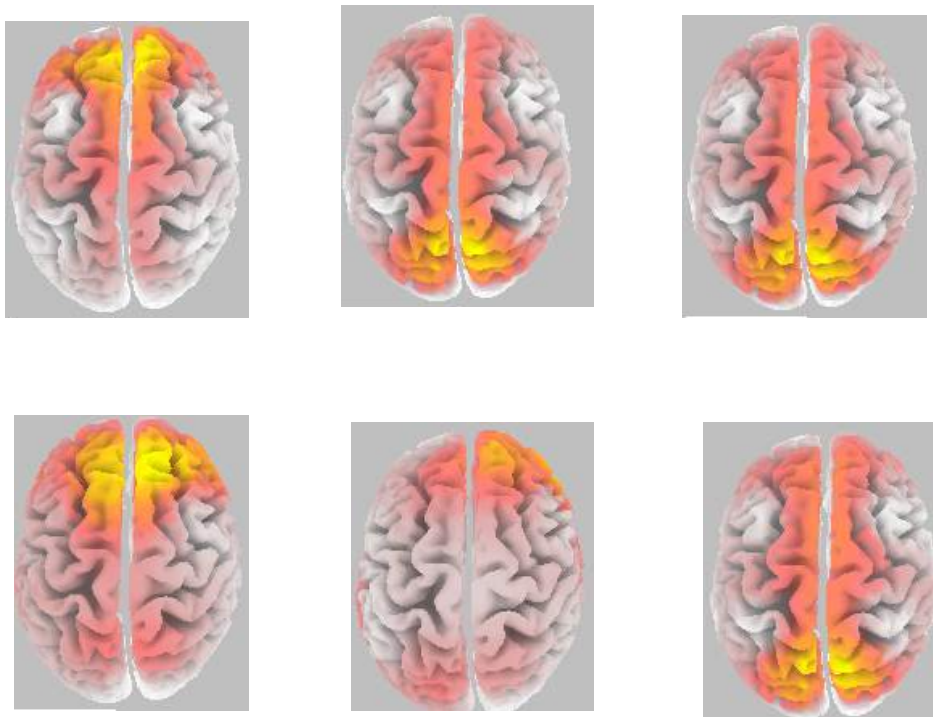


Figura 7.66 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (7.2)

7.7.7.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes de 3 segs aos 10 m após a toma são 1,16 (Δ), 1,27 (delta), 1,20 (Δ), 4,70 (Θ), 3,11 (Δ), e 3,21 (Δ).

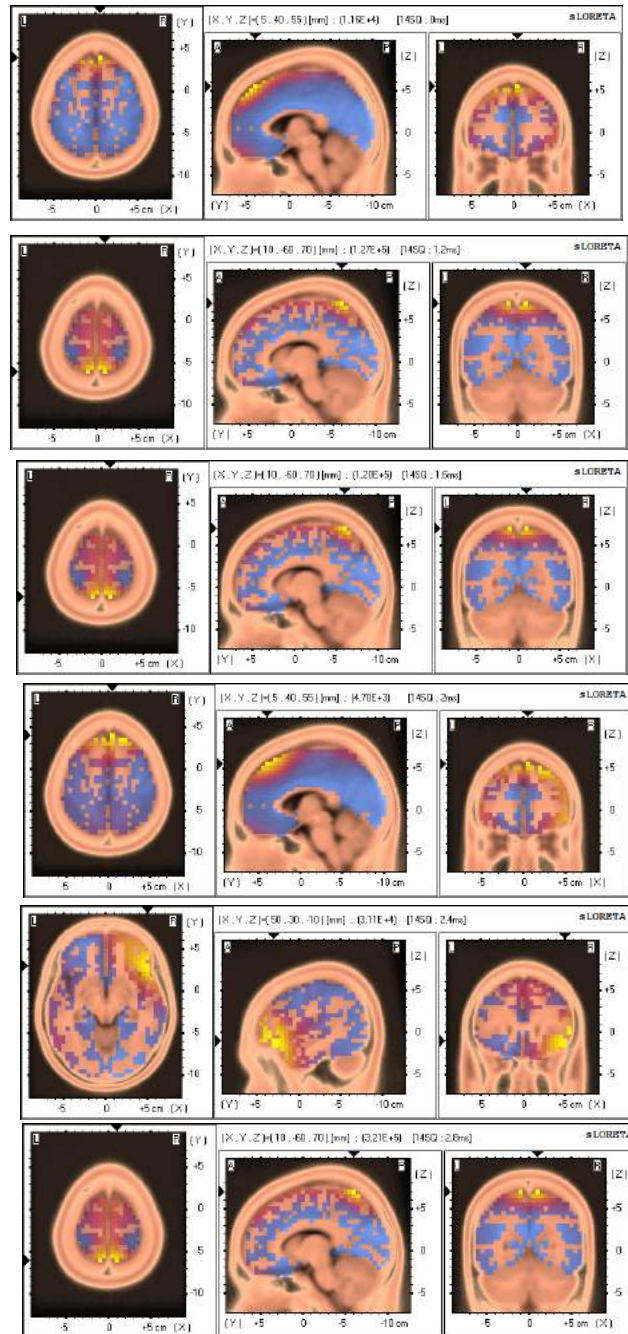


Figura 7.67 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (7.2)

7.7.7.3. Terceiro momento

7.7.7.3.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação nos 3 segs finais são giro pós central (BA7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA7P), giro pós central (BA 7P), giro superior frontal (BA8F) e giro pós central (BA 7P).

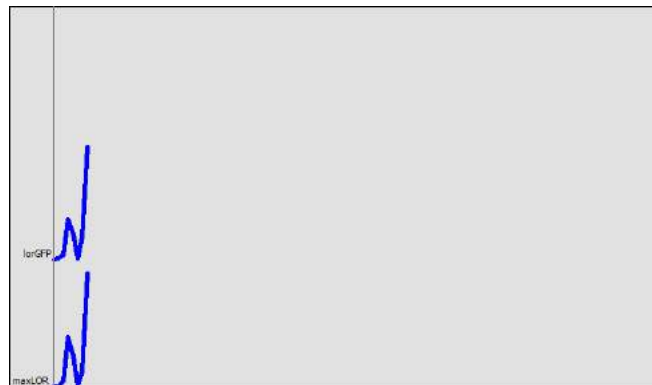


Figura 7.68 – Gráfico dos ERP's (7.3)

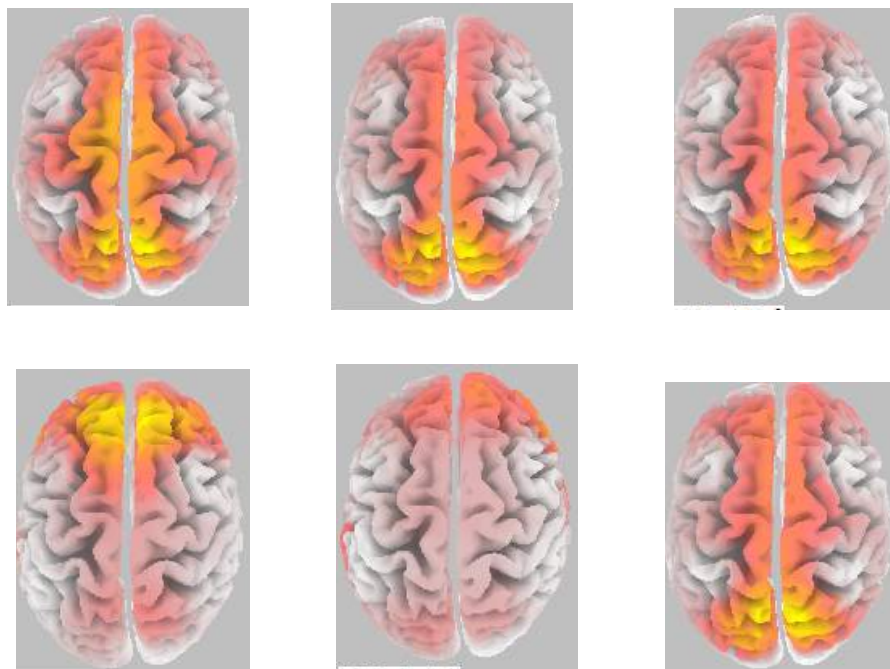


Figura 7.69 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (7.3)

7.7.7.3.2. Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs finais são 1,67 (Δ), 6,45 (Θ), 4,62 (Θ), 2,93 (Δ), 2,04 (Δ) e 1,05 (Δ).

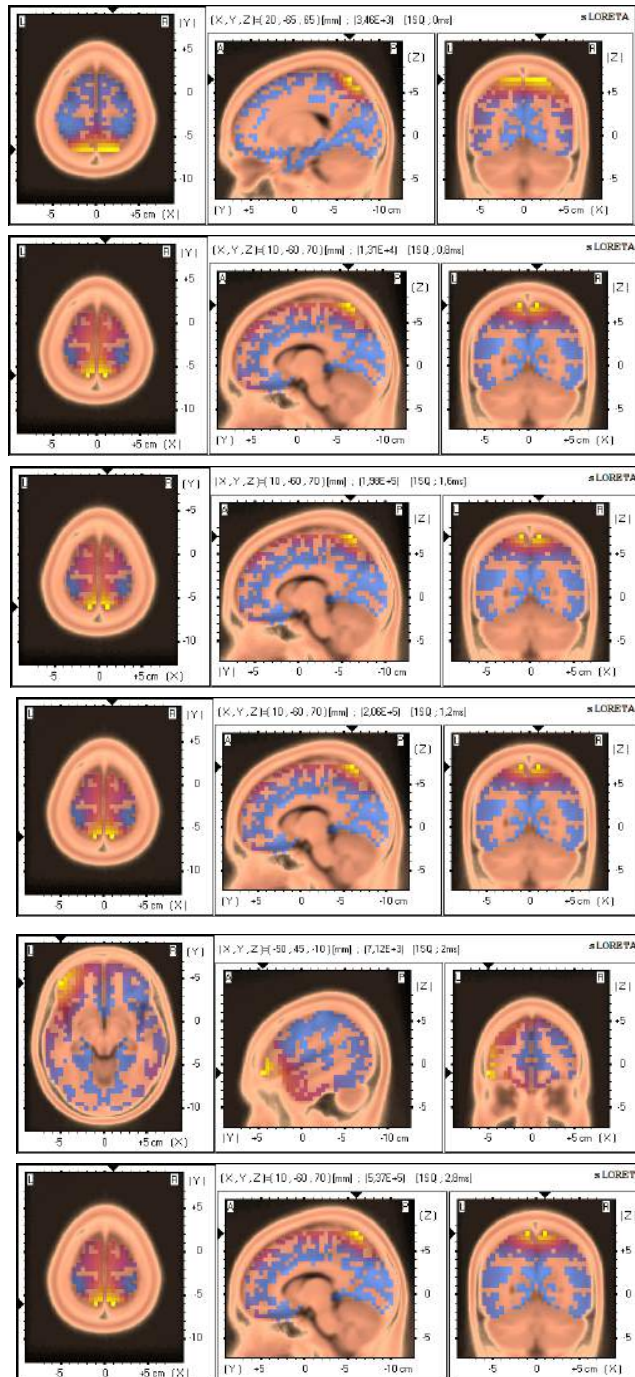


Figura 7.70 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatómicos dos cinco picos (7.3)

7.7.8. Participante 8

7.7.8.1. Primeiro momento

7.7.8.1.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes nos 3 segs iniciais são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro inferior frontal (BA 47F) e giro pós central (BA 7P).

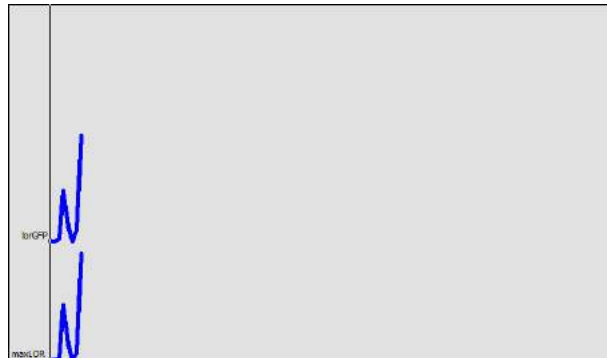


Figura 7.71 – Gráfico dos ERP's (8.1)

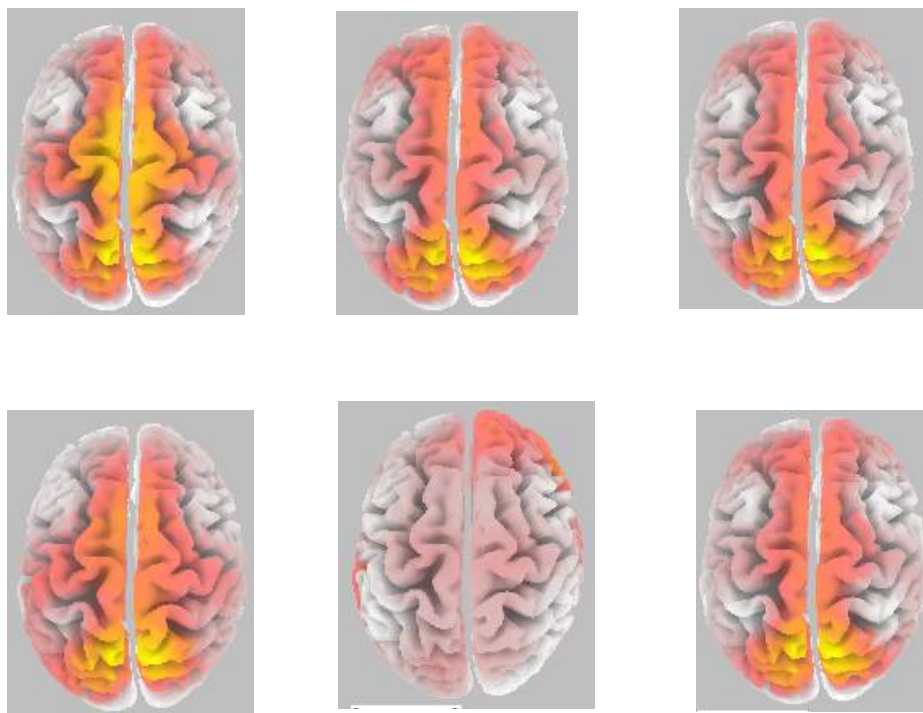


Figura 7.72 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (8.1)

7.7.8.1.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs iniciais são 6,09 (Θ), 1,47 (Δ), 2,94 (Δ), 3,37 (Δ), 3,95 (Δ) e 5,62 (Θ).

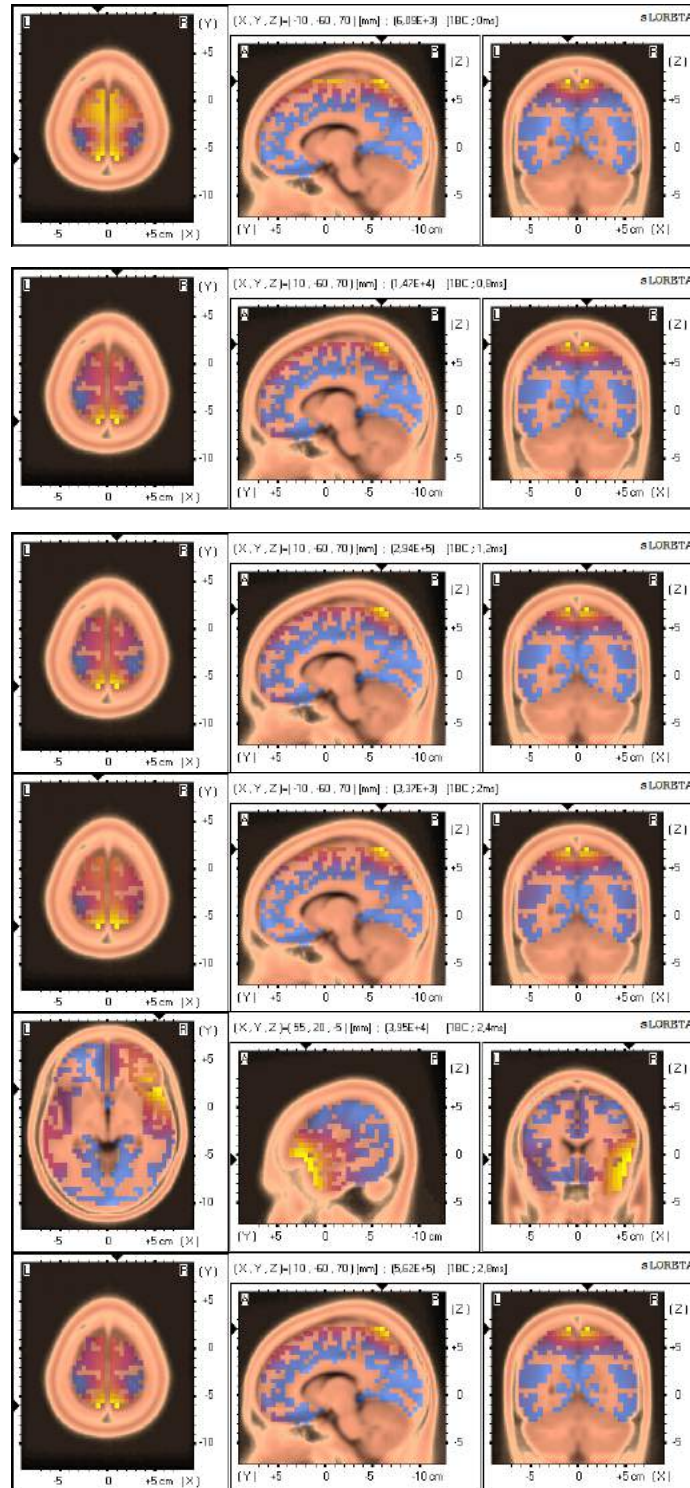


Figura 7.73 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômico dos cinco picos (8.1)

7.7.8.2. Segundo momento

7.7.8.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação de 3 segs 10 m após a toma são giro superior frontal (BA 8F), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central BA 7P), giro superior temporal (BA 38T) e giro pós central (BA 7P).



Figura 7.74– Gráfico dos ERP's (8.2)

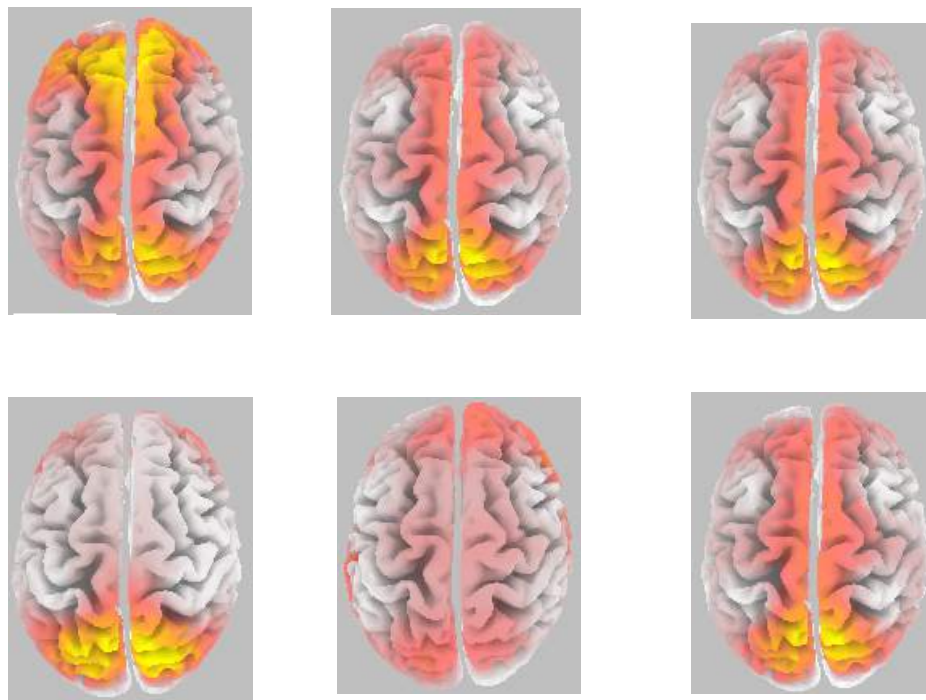


Figura 7.75 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (8.2)

7.7.8.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes de 3 segs após 10m da toma são 1,71 (Δ), 9,36 (α), 1,51 (Δ), 1,96 (Δ), 2,25 (Δ) e 3,14 (Δ).

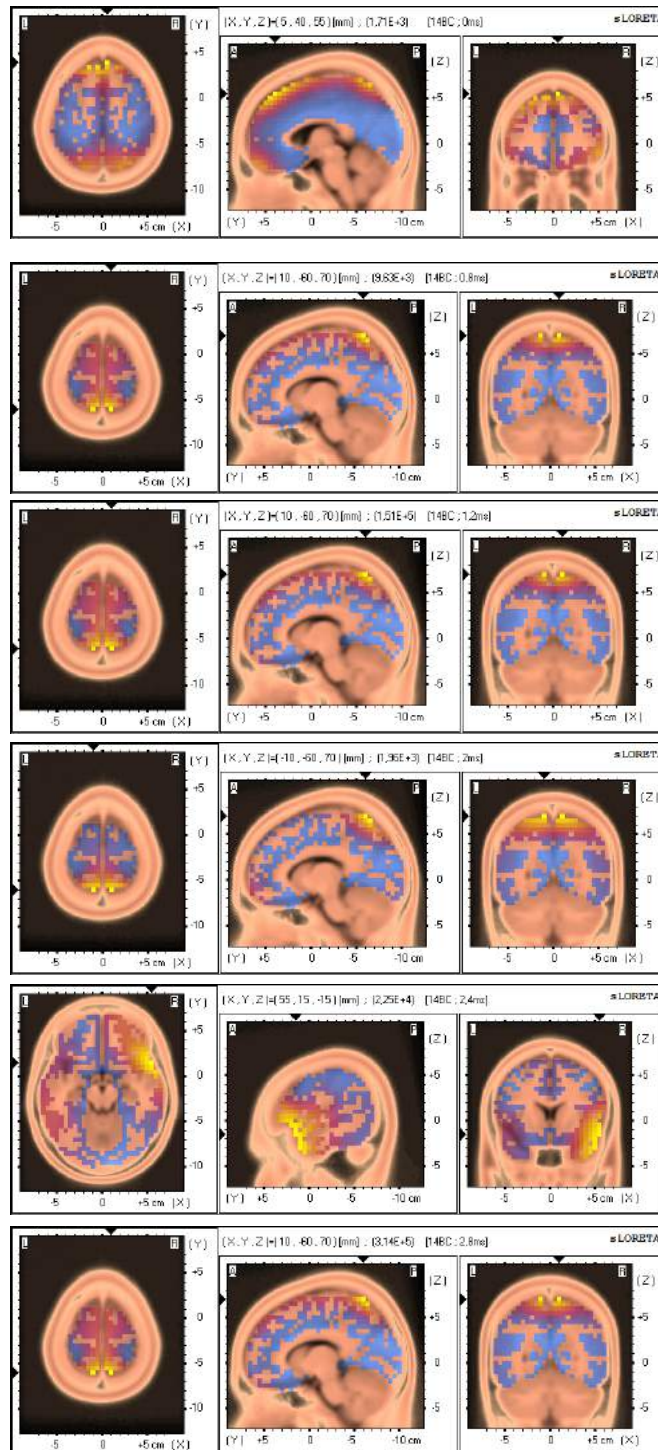


Figura 7.76 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (8.2)

7.7.8.3. Terceiro momento

7.7.8.3.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes nos 3 segs finais são giro lingual (BA 19), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA7P), giro pós central (BA 7P), giro superior temporal (BA 38T) e giro pós central (BA 7P).



Figura 7.77 – Gráfico dos ERP's (8.3)

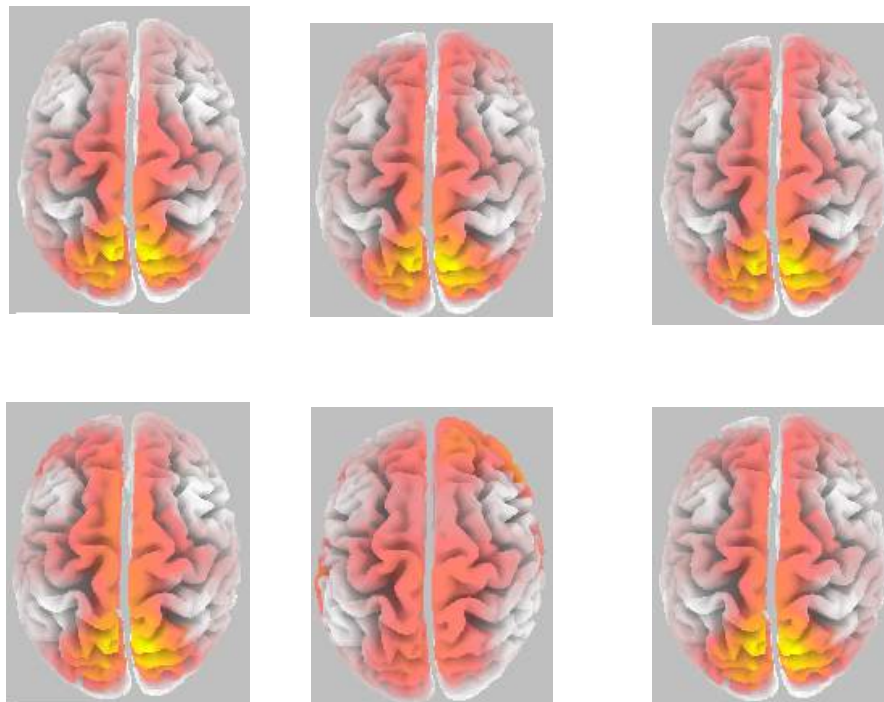


Figura 7.78 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (8.3)

7.7.8.3.2. Corte Neuro Anatômico/Frequência de onda

As frequências dominantes nos 3 segs finais são 1,55 (Δ), 5,58 (Θ), 4,21 (Θ), 1,62 (Δ), 7,31 (α) e 1,04 (Δ).

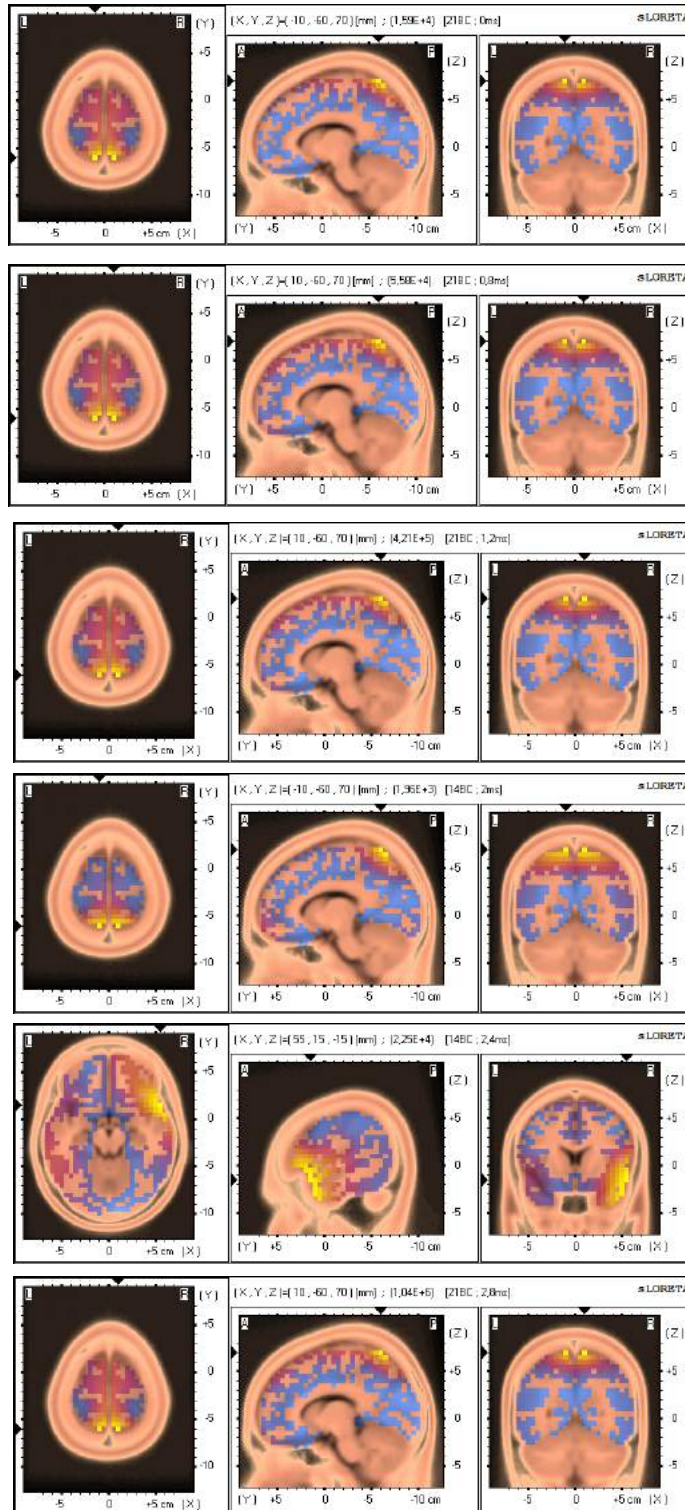


Figura 7.79 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco pontos (8.3)

7.7.9. Participante 9

7.7.9.1. Primeiro momento

7.7.9.1.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes nos 3 segs iniciais são giro superior frontal (BA 8F), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro inferior temporal (BA 7T), giro superior frontal (BA 8F) e giro pós central (BA 7P).

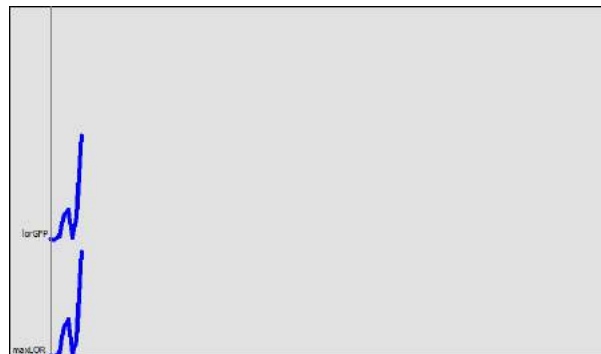


Figura 7.80 – Gráfico dos ERP's (9.1)

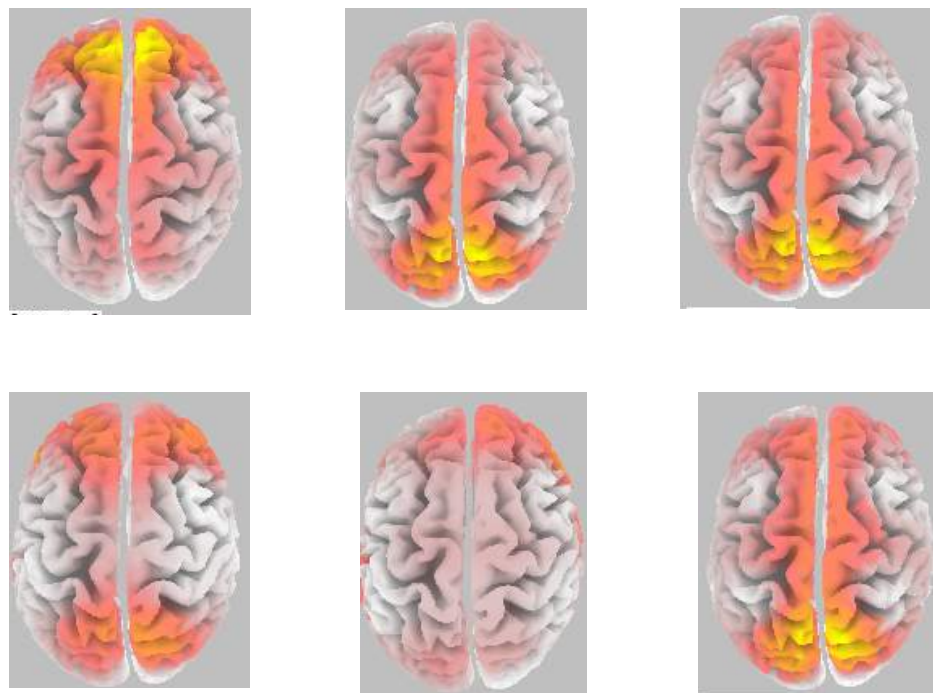


Figura 7.81 A, B, C, D, E e D – cinco picos dos pontos de ativação (9.1)

7.7.9.1.2. Corte Neuro Anatômico/Frequência de onda

As frequências dominantes nos 3 segs iniciais são 3,10 (Δ), 1,34 (Δ), 1,19 (Δ), 5,09 (Θ), 5,53 (Θ) e 3,32 (Δ).

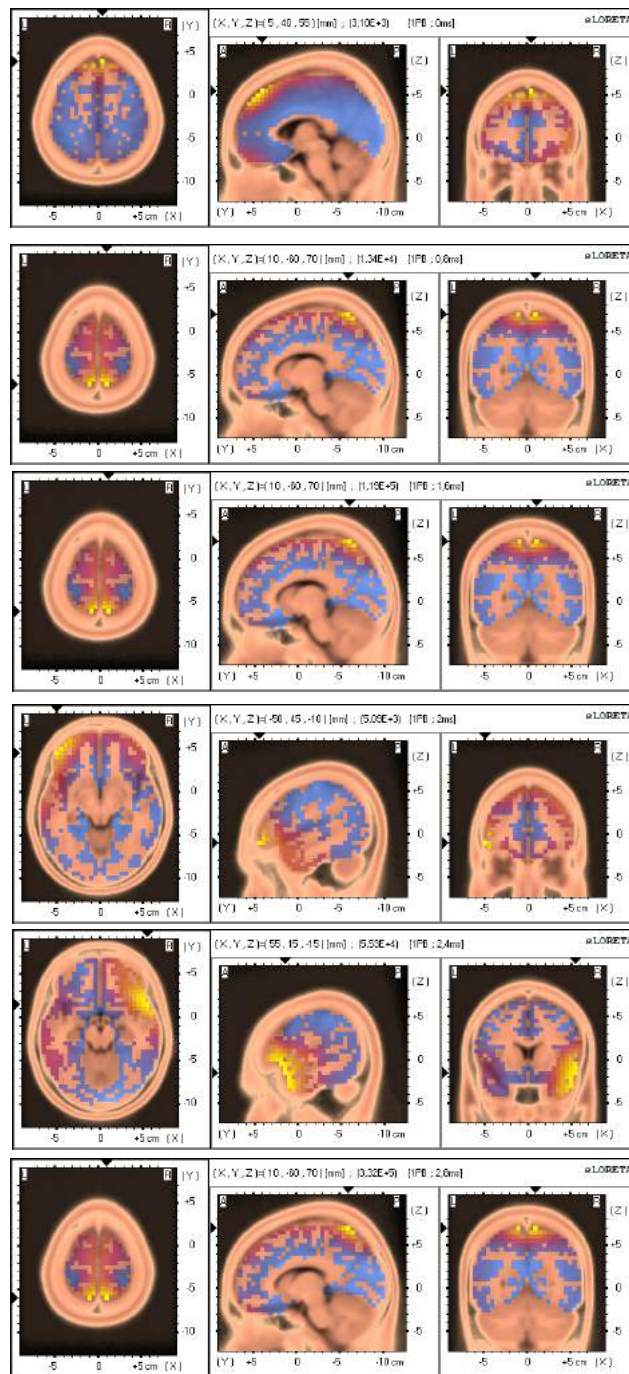


Figura 7.82 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatomicos dos cinco picos (9.1)

7.7.9.2. Segundo momento

7.7.9.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes de 3 segs após 10m da toma são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), precuneus (BA 38P), giro superior temporal (BA 38T) e giro pós central (BA 7P).



Figura 7.83 – Gráfico dos ERP's (9.2)

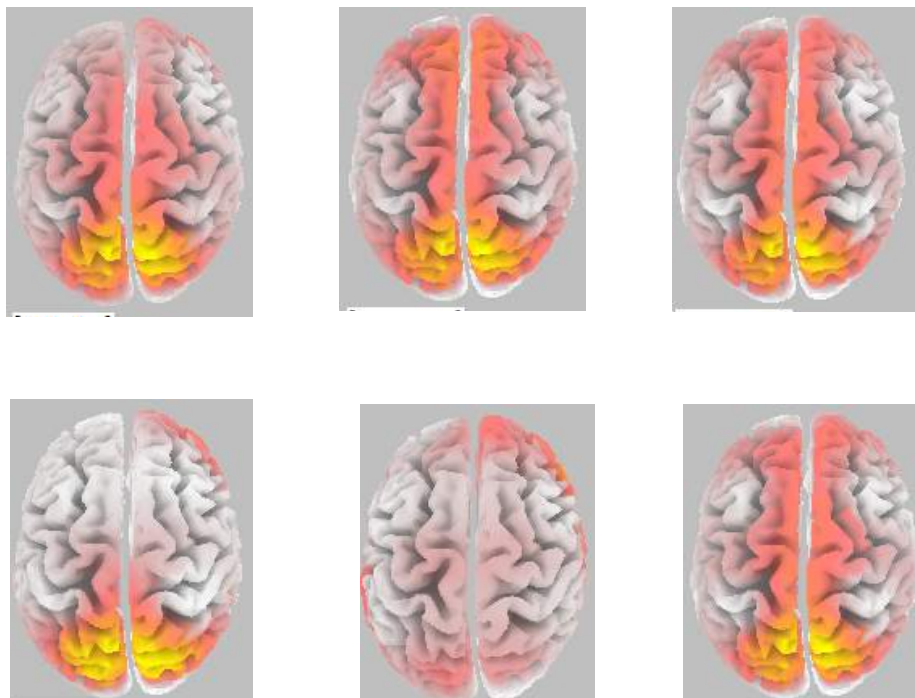


Figura 7.84 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (9.2)

7.7.9.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências predominantes de 3 segs aos 10m após a toma são 5,87 (Θ), 1,32 (Δ), 2,84 (Δ), 1,13 (Δ), 5,89 (Θ) e 6,13 (Θ).

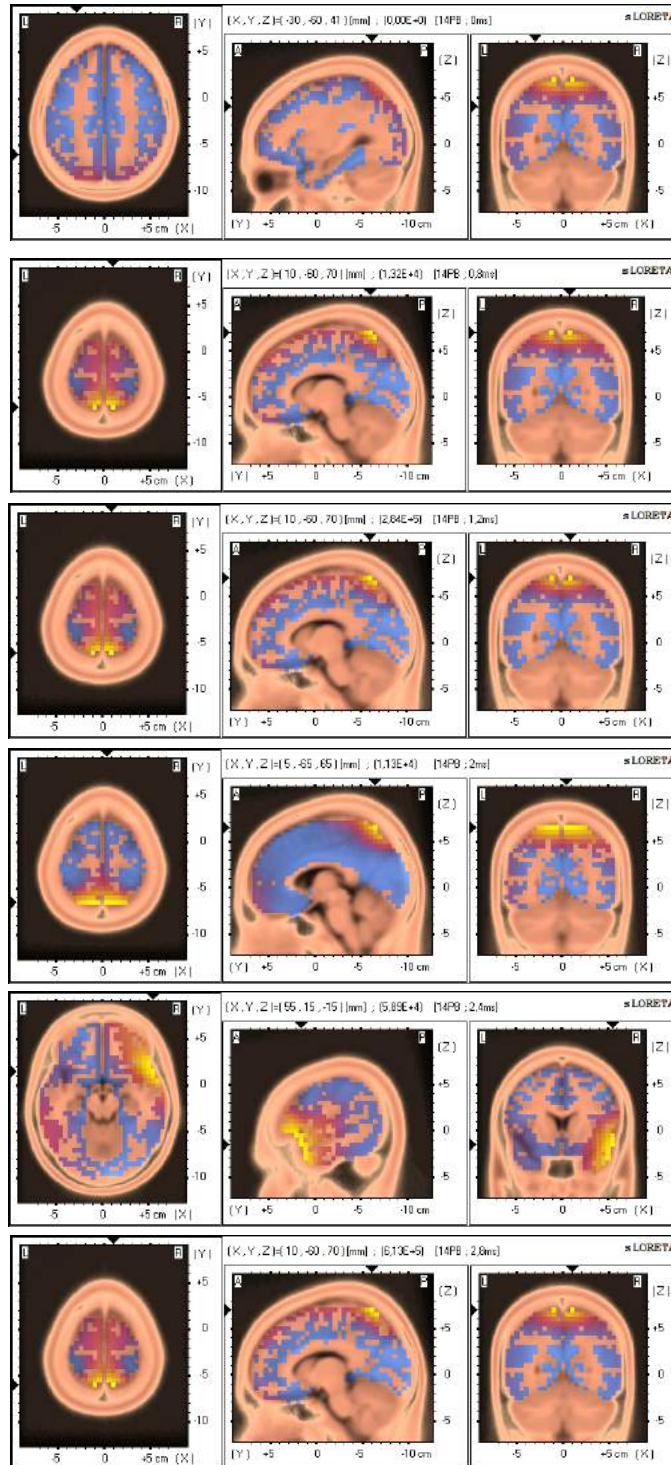


Figura 7.85 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (9.2)

7.7.9.3. Terceiro momento

7.7.9.3.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes nos 3 segs finais são giro superior frontal (BA 9F), giro superior frontal (BA 9F), giro pós central (BA 7P), giro inferior frontal (BA 47F), giro médio temporal (BA 21T) e giro pós central (BA 7P).

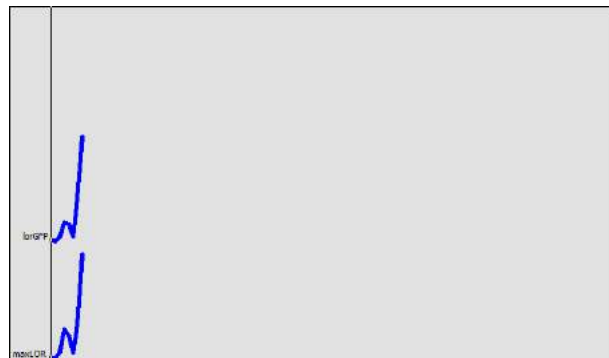


Figura 7.86 – Gráfico dos ERP's (9.3)

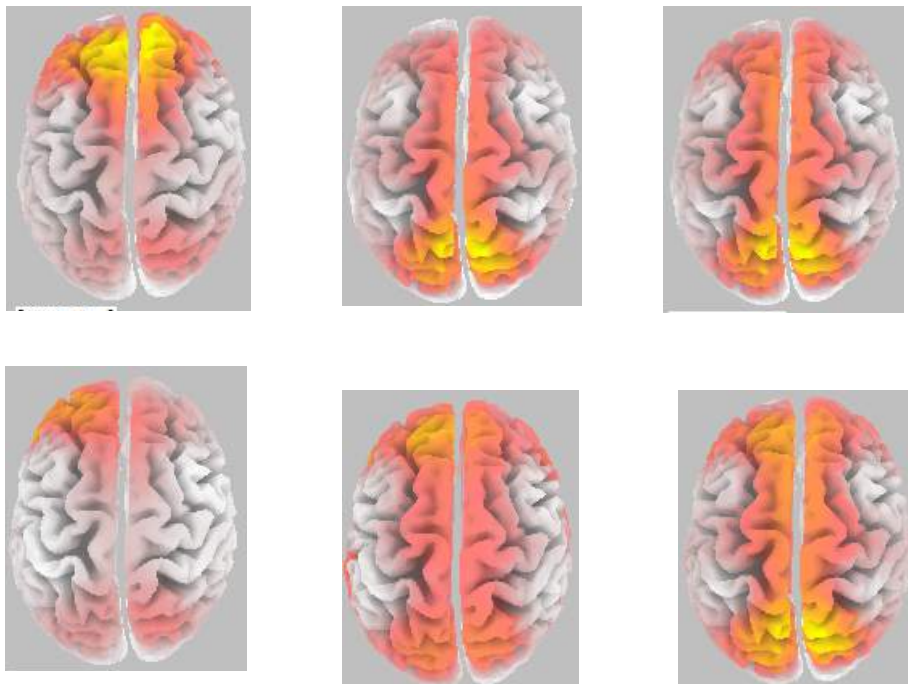


Figura 7.87 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (9.3)

7.7.9.3.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs finais são 3,24 (Δ), 1,23 (Δ), 2,36 (Δ), 7,36 (α), 3,41 (Δ) e 1,01 (Δ).

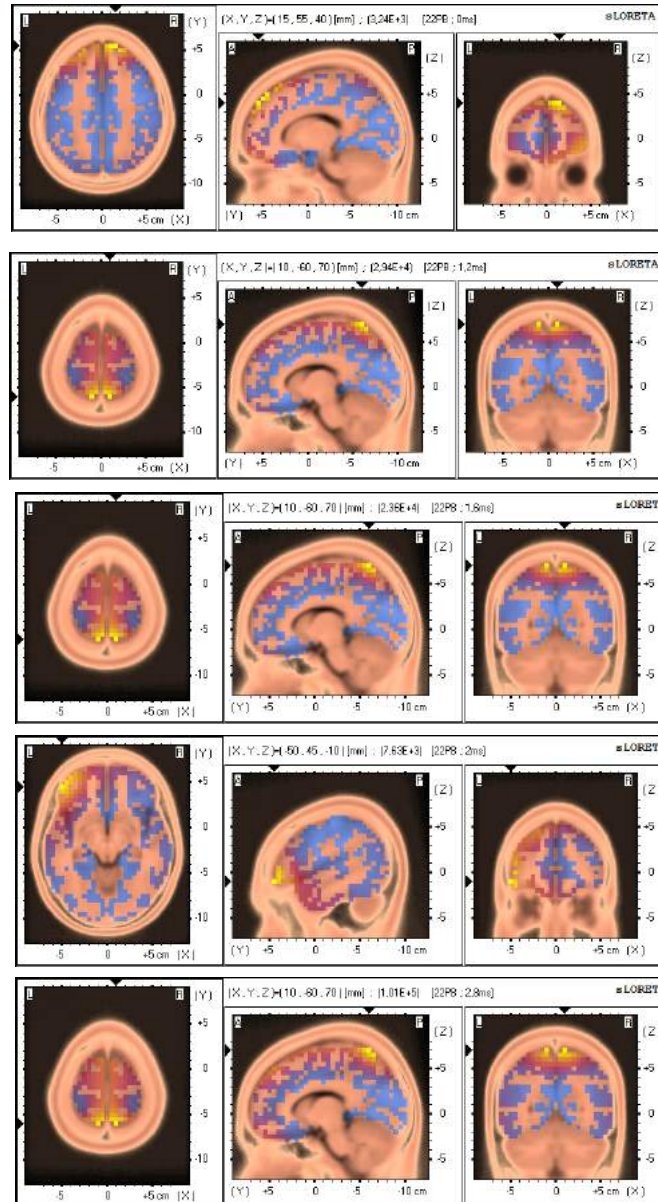


Figura 7.88 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (9.3)

7.7.10. Participante 10

7.7.10.1 Primeiro momento

7.7.10.1. 2 Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes nos 3 segs iniciais são giro pós central (BA 7P), giro superior frontal (BA 8F), giro pós central (BA 7P), lóbulo superior parietal (BA 7P), giro pós central (BA 7P) e giro pós central (BA 7P).

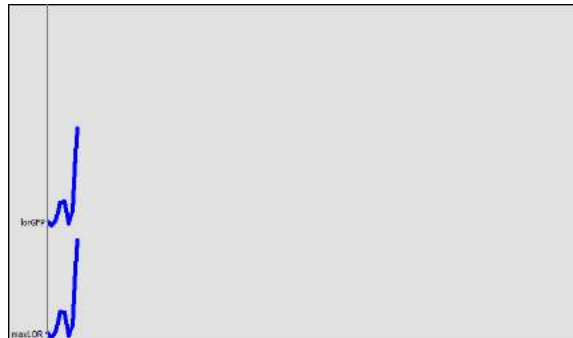


Figura 7.89 – Gráfico dos ERP's (10.1)

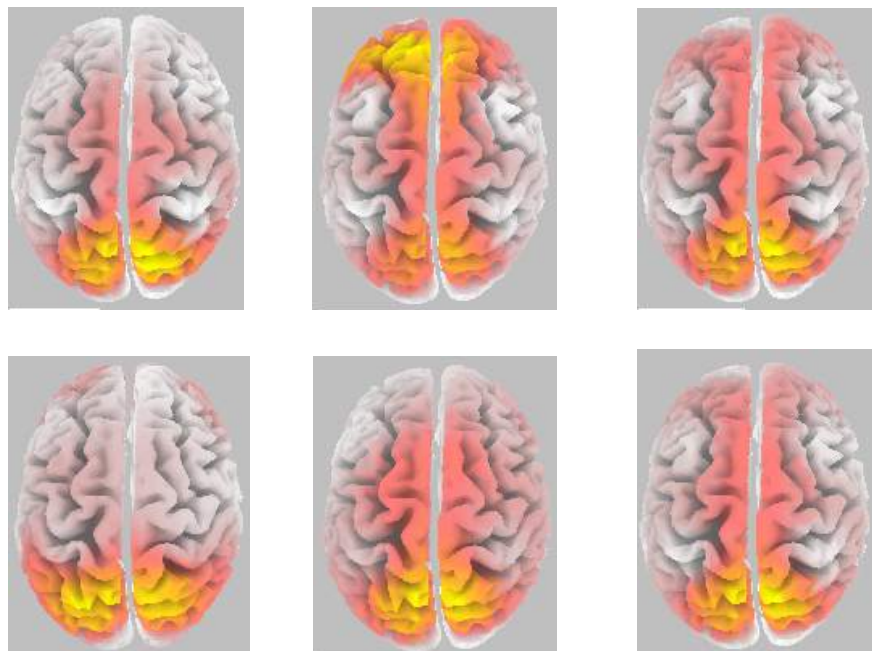


Figura 7.90 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (10.1)

7.7.10.1.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs iniciais são 4,93 (Θ), 1,83 (Δ), 1,42 (Δ), 2,36 (Δ), 4,55 (Δ) e 4,40 (Δ).

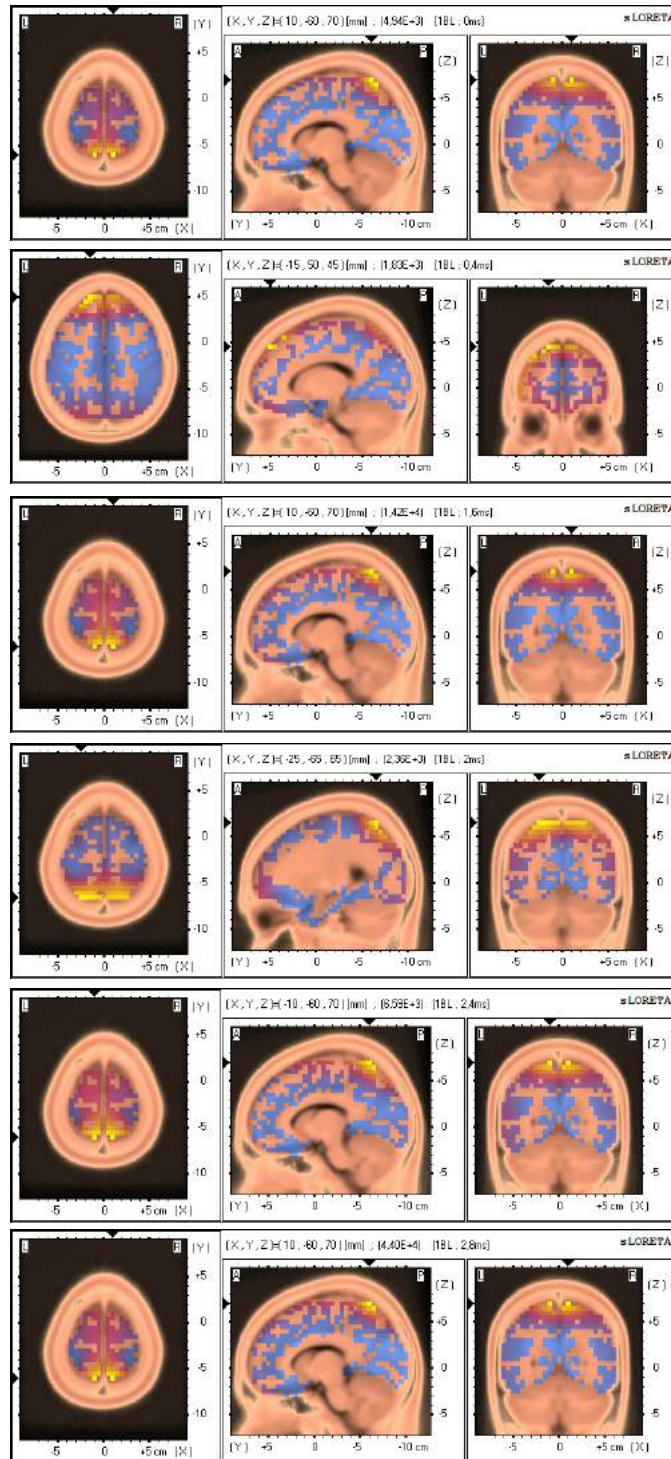


Figura 7.91 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatomicos dos cinco picos (10.1)

7.7.10.2. Segundo momento

7.7.10.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação de 3 segs após 10m da toma são giro pós central (BA 7P), giro superior frontal (BA 8F), giro pós central (BA 7P), lóbulo superior parietal (BA7P), giro pós central (BA 7P) e giro pós central (BA 7P).

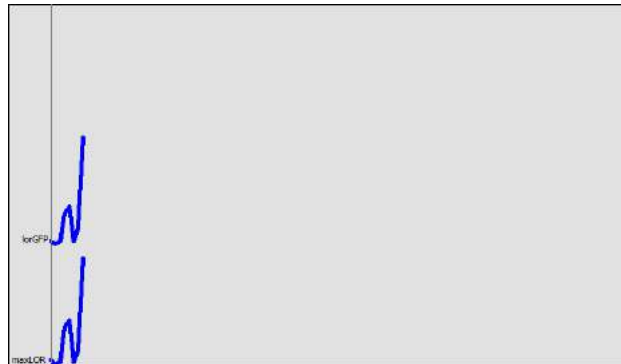


Figura 7.92 – Gráfico dos ERP's (10.2)

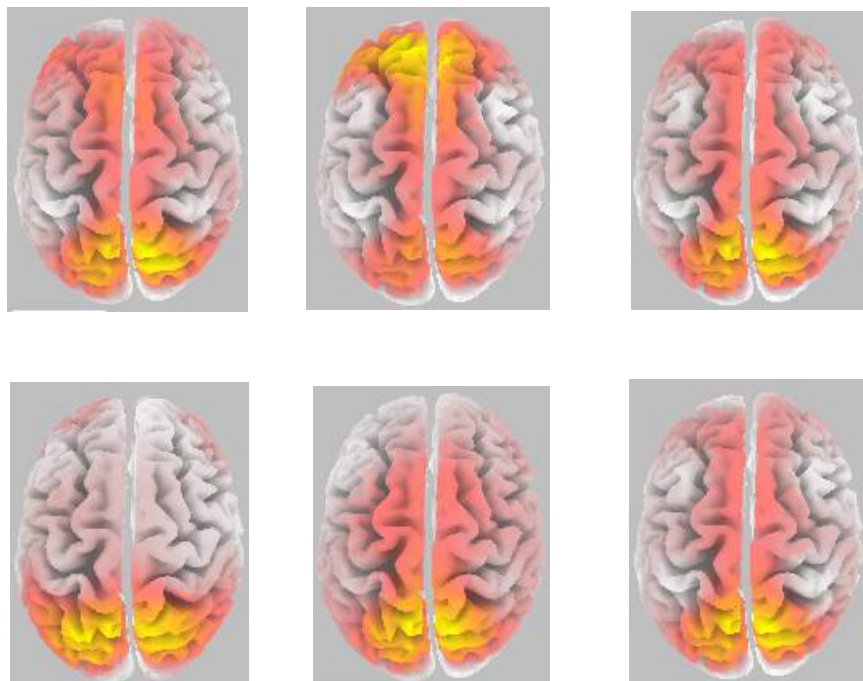


Figura 7.93 A, B, C, D, E e D – cinco pios do ponto de ativação (10.2)

7.7.10.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes de 3 segs aos 10 após a toma são 4,55 (Θ), 1,42 (Δ), 1,59 (Δ), 2,65 (Δ), 8,44 (α) e 5,64 (Θ).

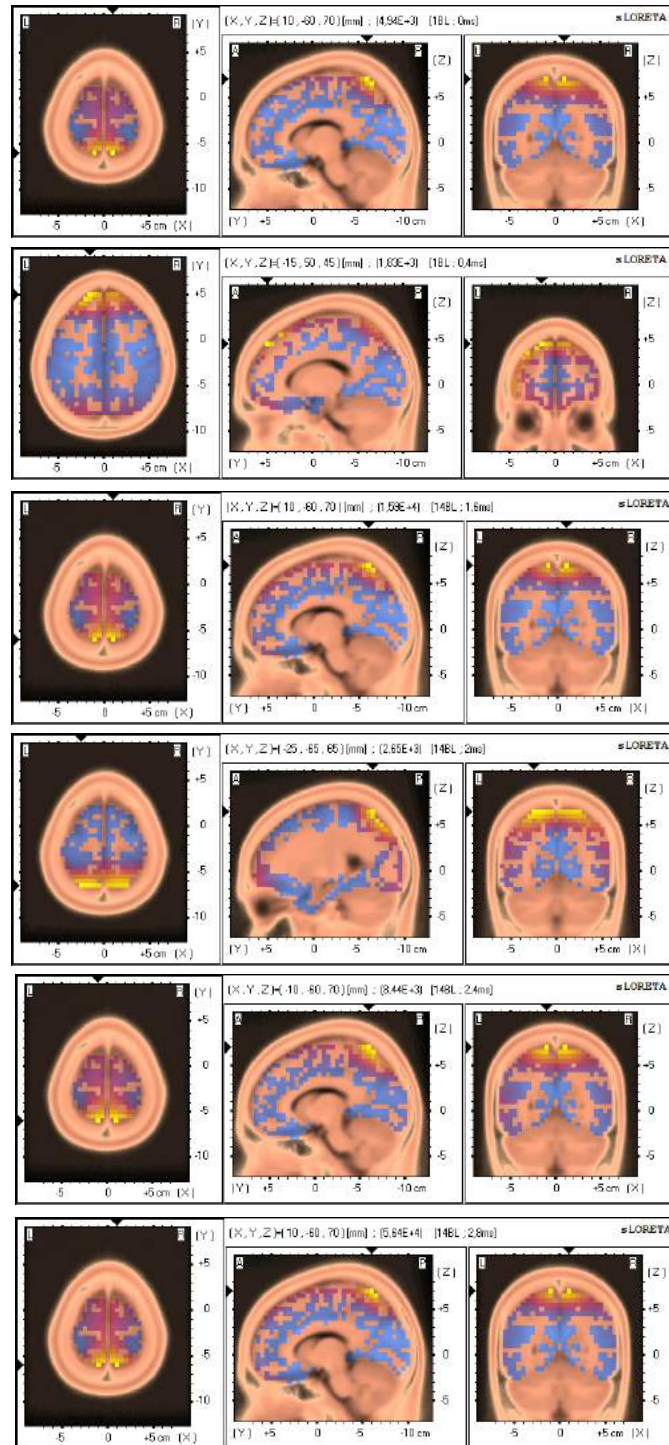


Figura 7.94 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatomícos dos cinco picos (10.2)

7.7.10.3. Terceiro momento

7.7.10.3.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação nos 3 segs finais são giro superior frontal (BA 9F), giro superior frontal (BA 8F), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro superior frontal (BA 8F) e giro pós central (BA 7P).



Figura 7.95 – Gráfico dos ERP's (10.3)

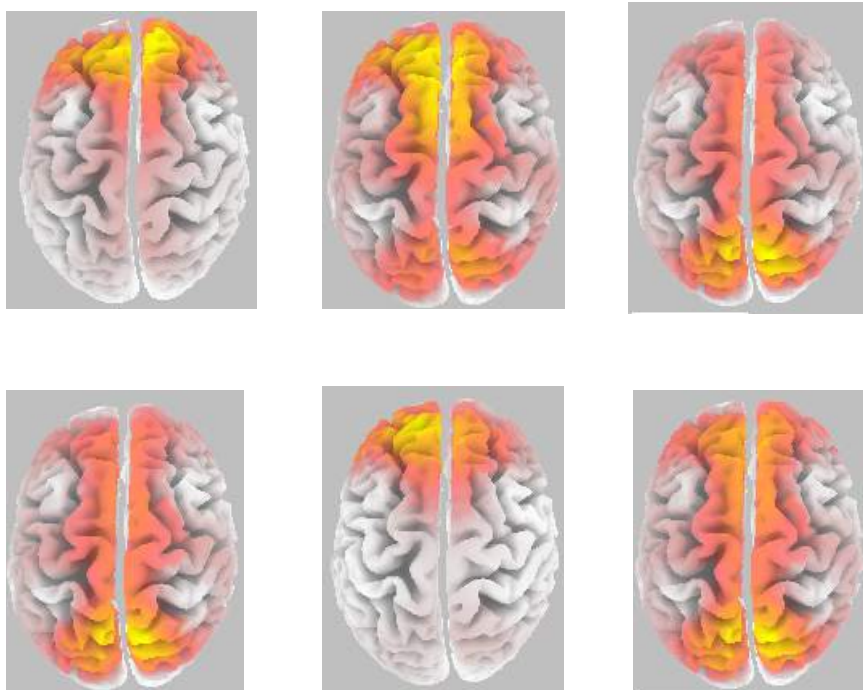


Figura 7.96 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (10.3)

7.7.10.3.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs finais são 6,34 (Θ), 1,95 (Δ), 4,99(Θ), 4,4 (Θ), 1,52 (Δ) e 1,03 (Δ).

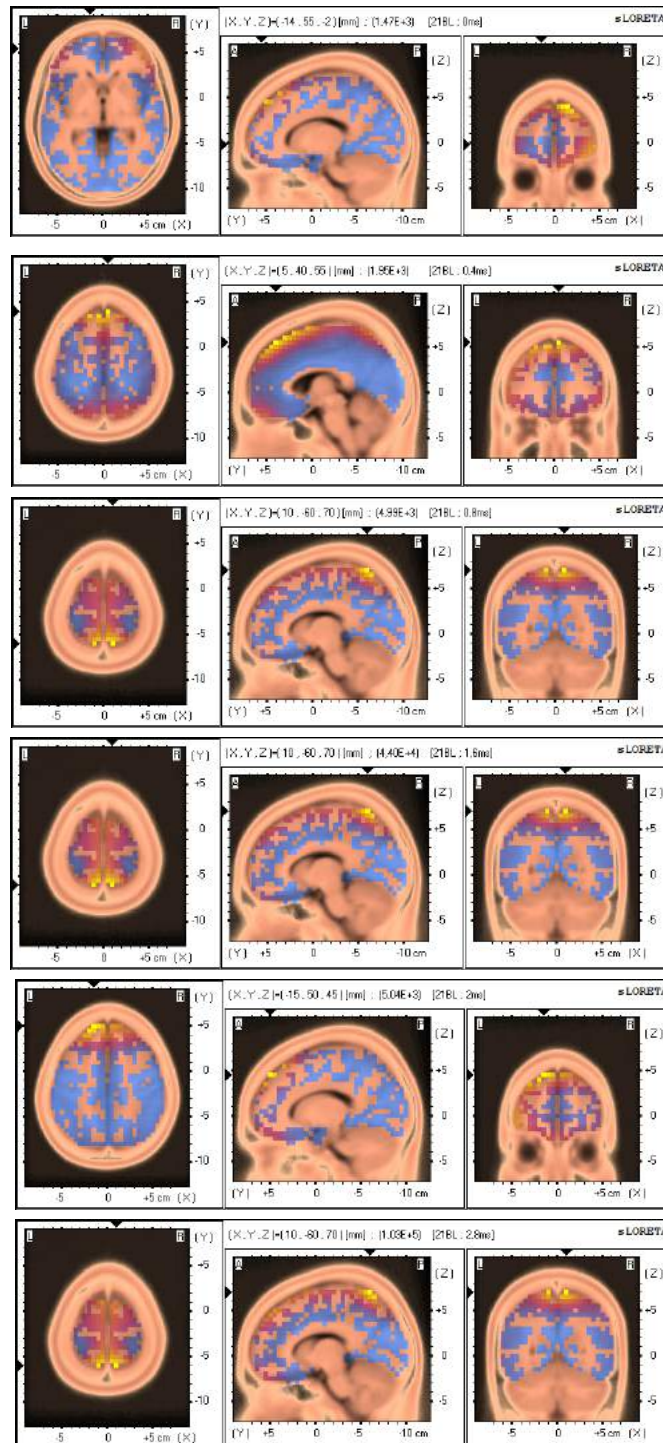


Figura 7.97 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatomícos dos cinco picos (10.3)

7.7.11. Participante 11

7.7.11.1. Primeiro momento

7.7.11.2. Ponto de ativação

As áreas de ativação nos 3 segs iniciais são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro superior temporal (BA 38) e giro pós central (BA 7P).



Figura 7.98 – Gráfico dos ERP's (11.1)

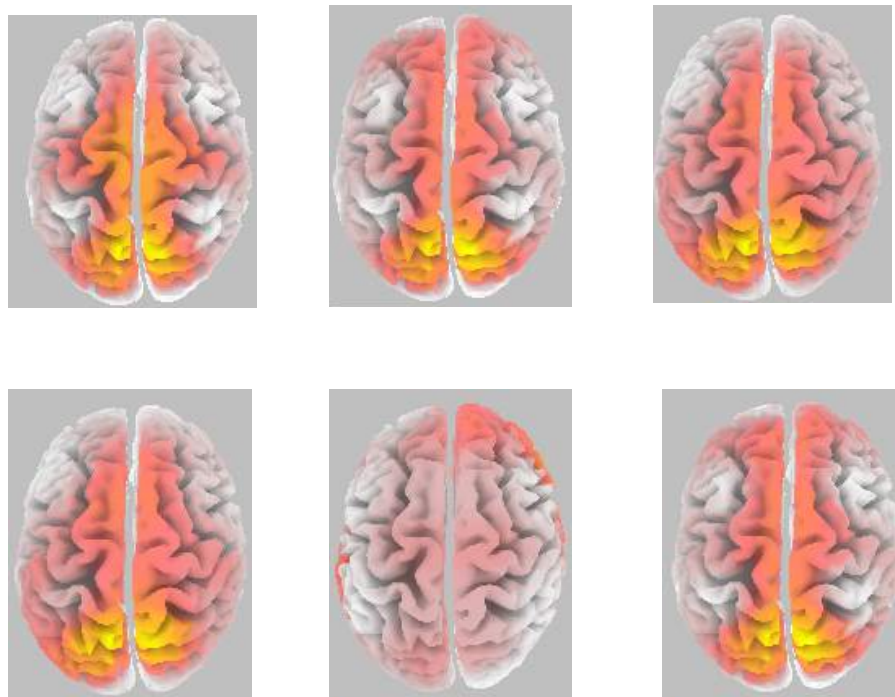


Figura 7.99 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (10.1)

7.7.11.1.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs iniciais são 4,08 (Θ), 19,2 (Δ), 1,21 (Δ), 2,13 (Δ), 2,33(Δ) e 2,57(Δ).

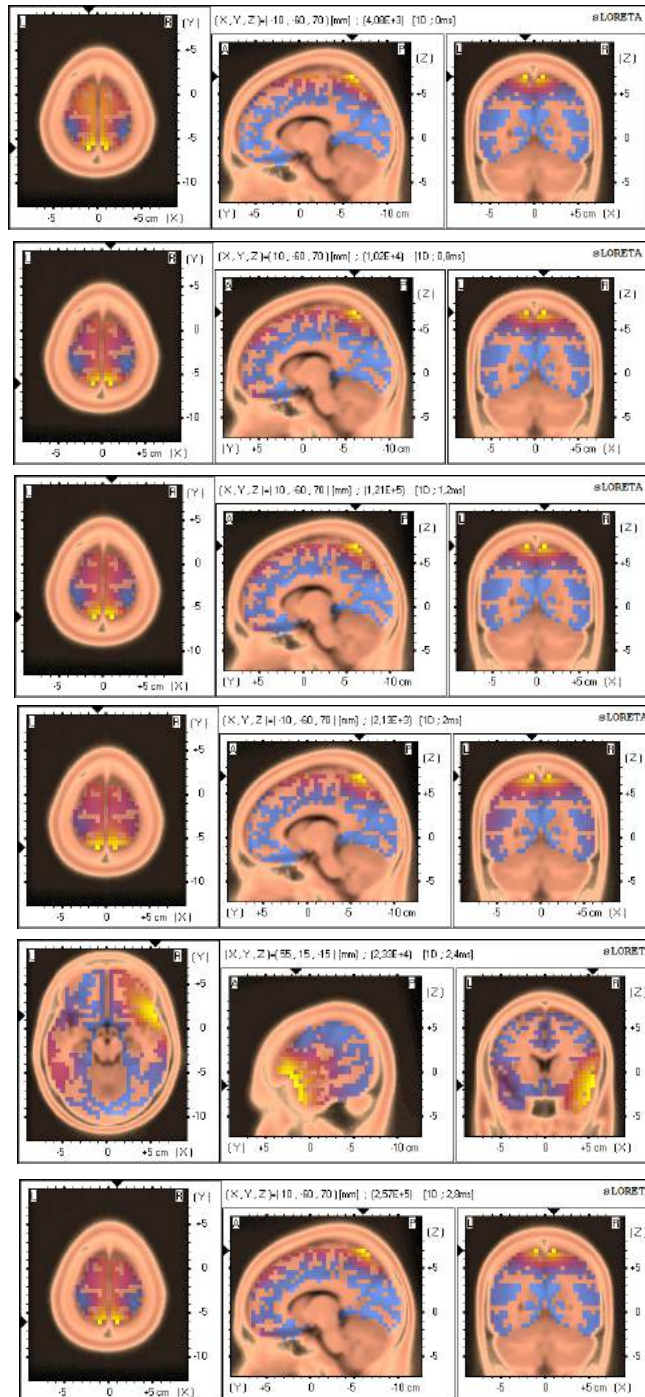


Figura 7.100 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (10.1)

7.7.11.2. Segundo momento

7.7.11.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes de 3 segs aos 10m após a toma são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro inferior frontal (BA 7F), giro inferior frontal (BA 47F) e giro pós central (BA 7P).

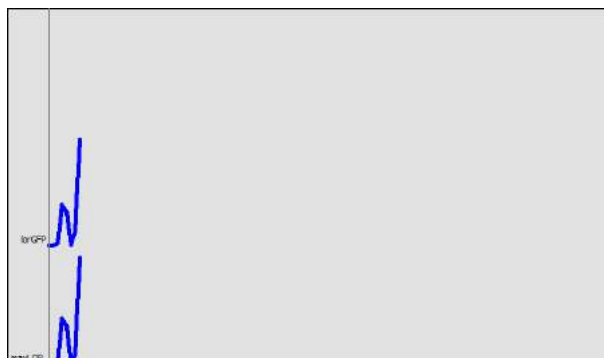


Figura 7.101 – Gráfico dos ERP's (10.2)

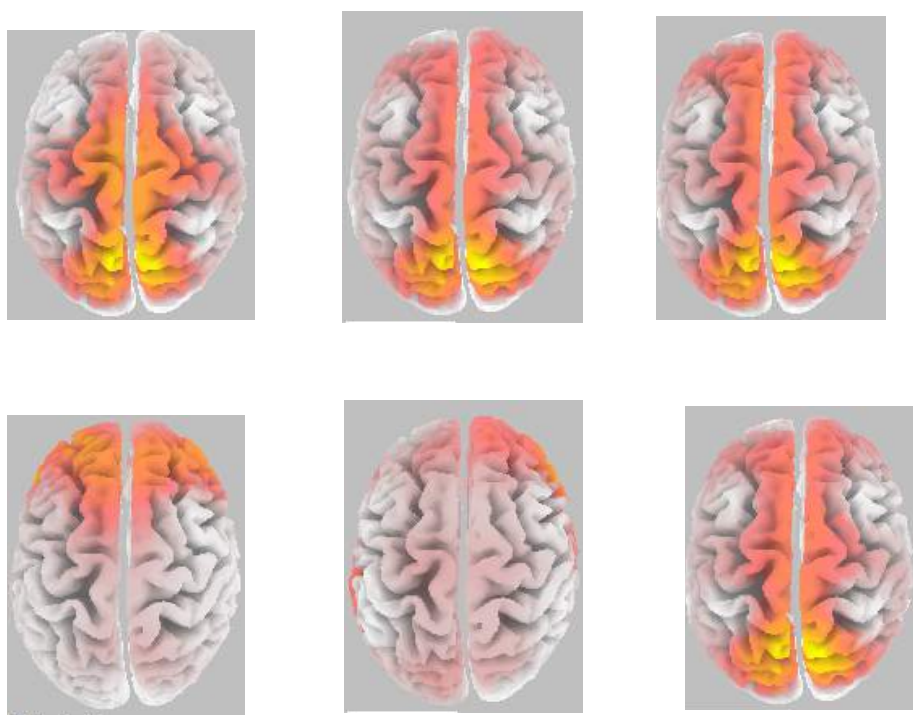


Figura 7.102 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (10.2)

7.7.11.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes de 3 segs aos 10m após a toma são 1,96 (Δ), 8,05 (α), 1,11(Δ), 2,22 (Δ), 2,34 (Δ) e 2,54 (Δ).

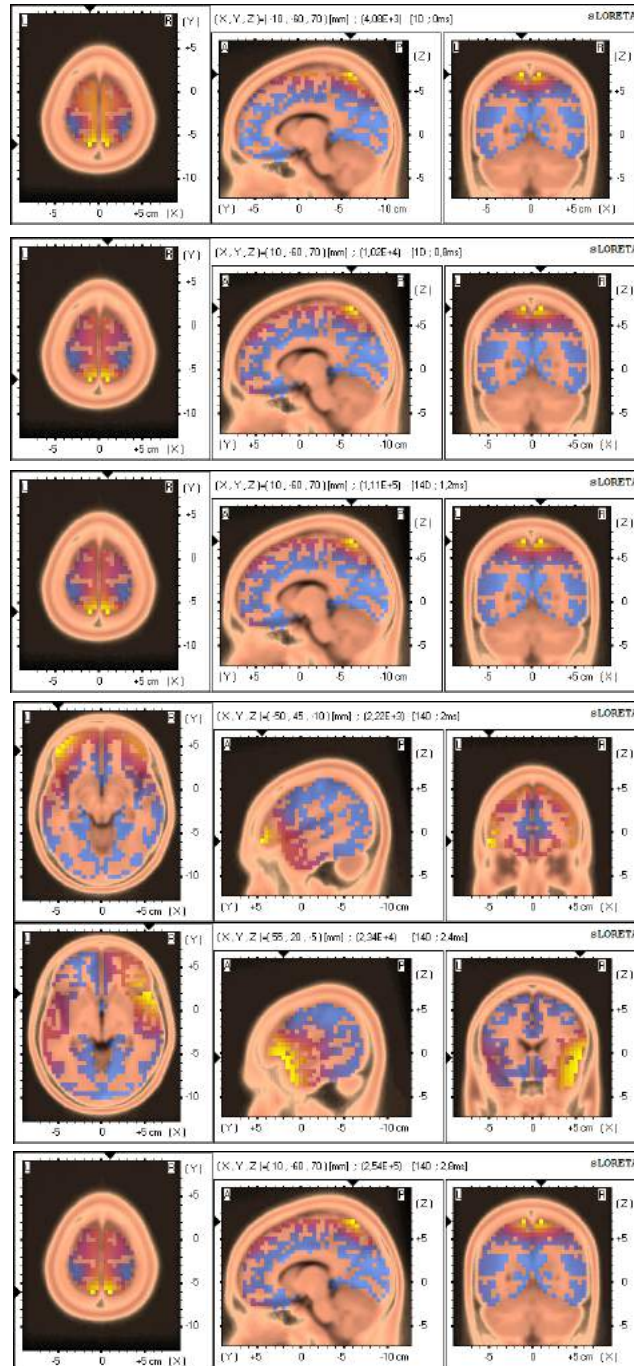


Figura 7.103 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatómicos (10.2)

7.7.11.3. Terceiro momento

7.7.11.3.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes nos 3 segs finais são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro inferior frontal (BA 47F), giro superior temporal (BA 38T) e giro pós central (BA 7P).

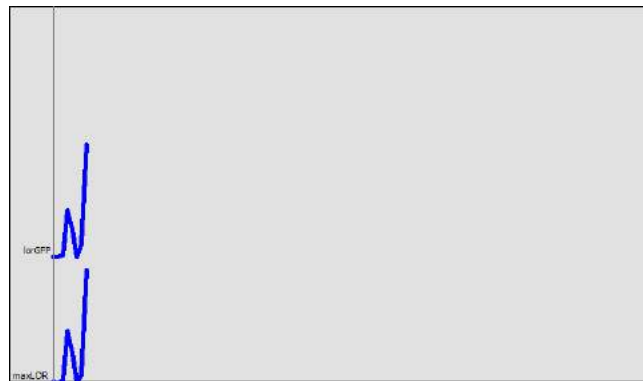


Figura 7.104 – Gráfico dos ERP's (10.3)

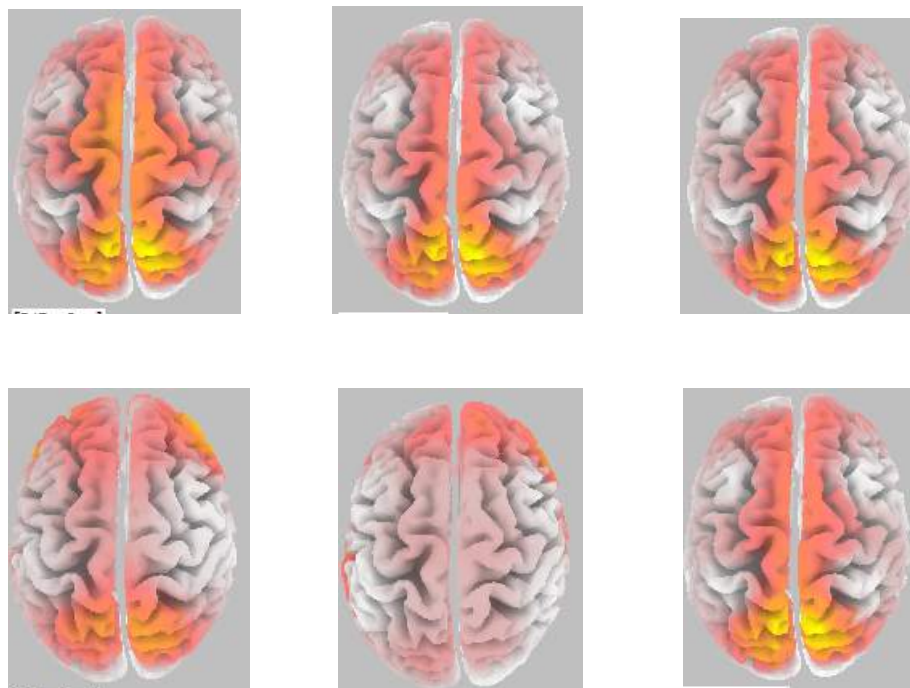


Figura 7.105 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (10.3)

7.7.11.3.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs finais são 1,24 (Δ), 7,61 (Θ), 1,42 (Δ), 1,78 (Δ), 2,26 (Δ) e 3,10 (Δ).

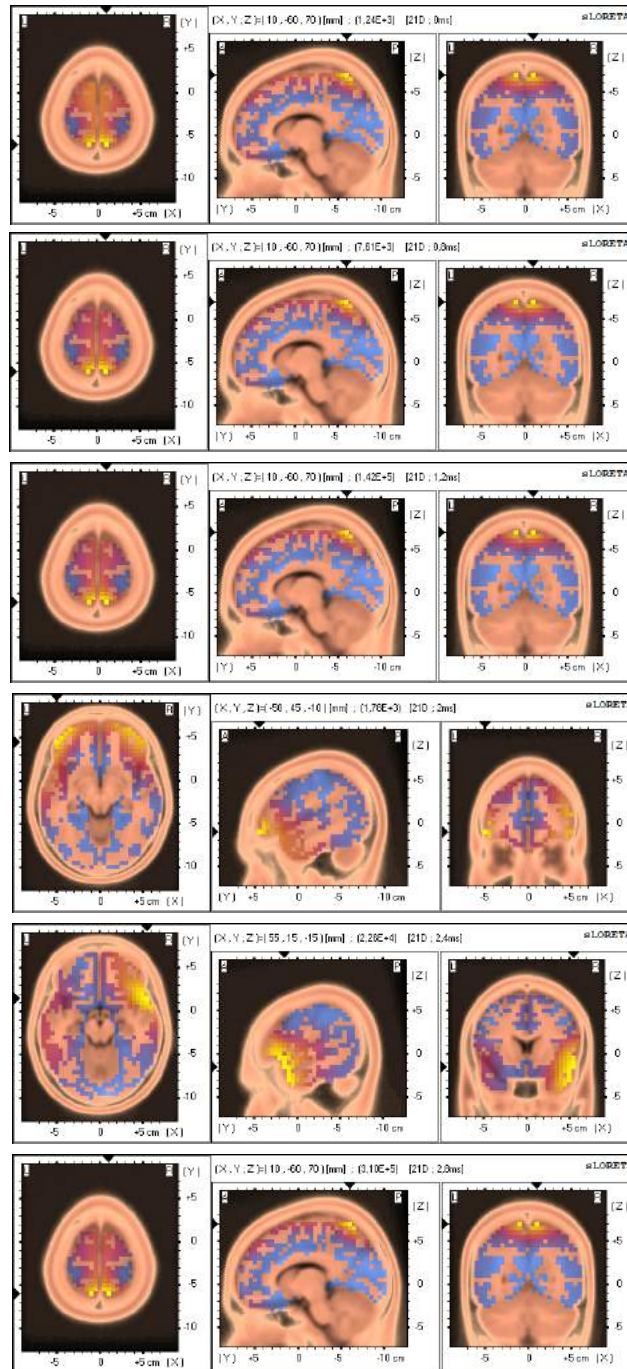


Figura 7.106 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (10.3)

7.7.12.1. Participante 12

7.7.12.1.1. Primeiro momento

7.7.12.2.2. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes nos 3 segs iniciais são giro médio temporal (BA 11), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA7P), giro inferior frontal (BA47F), giro superior temporal (BA 38T) e giro pós central (BA 7P).

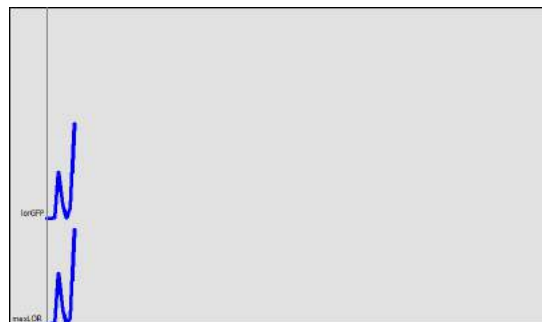


Figura 7.107 – Gráfico dos ERP's (12.1)

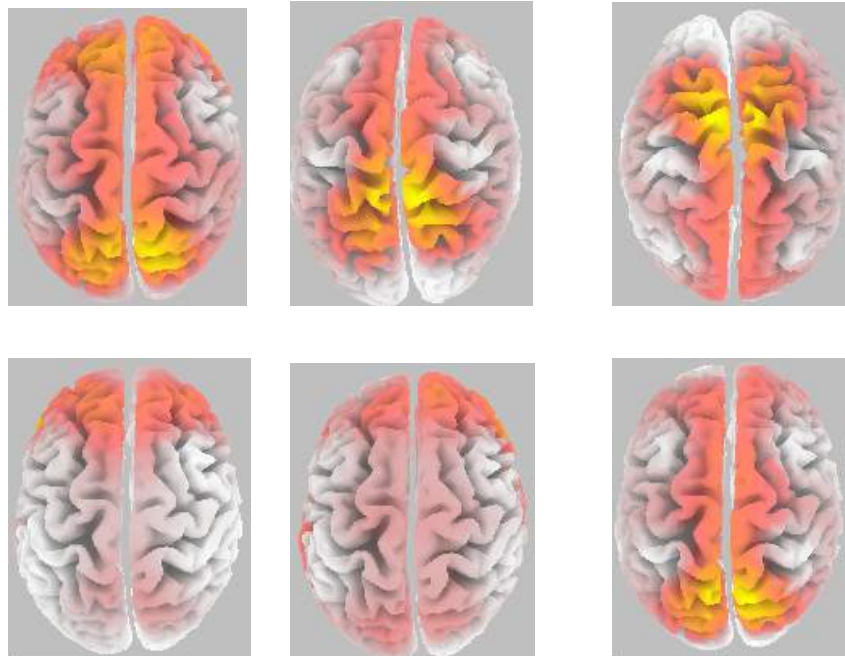


Figura 7.108 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (12.1)

7.7.12.1.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs iniciais são 5,81(Θ), 3,48 (Δ), 1,52 (Δ), 2,88 (Δ), 2,94 (Δ) e 2,84 (Δ).

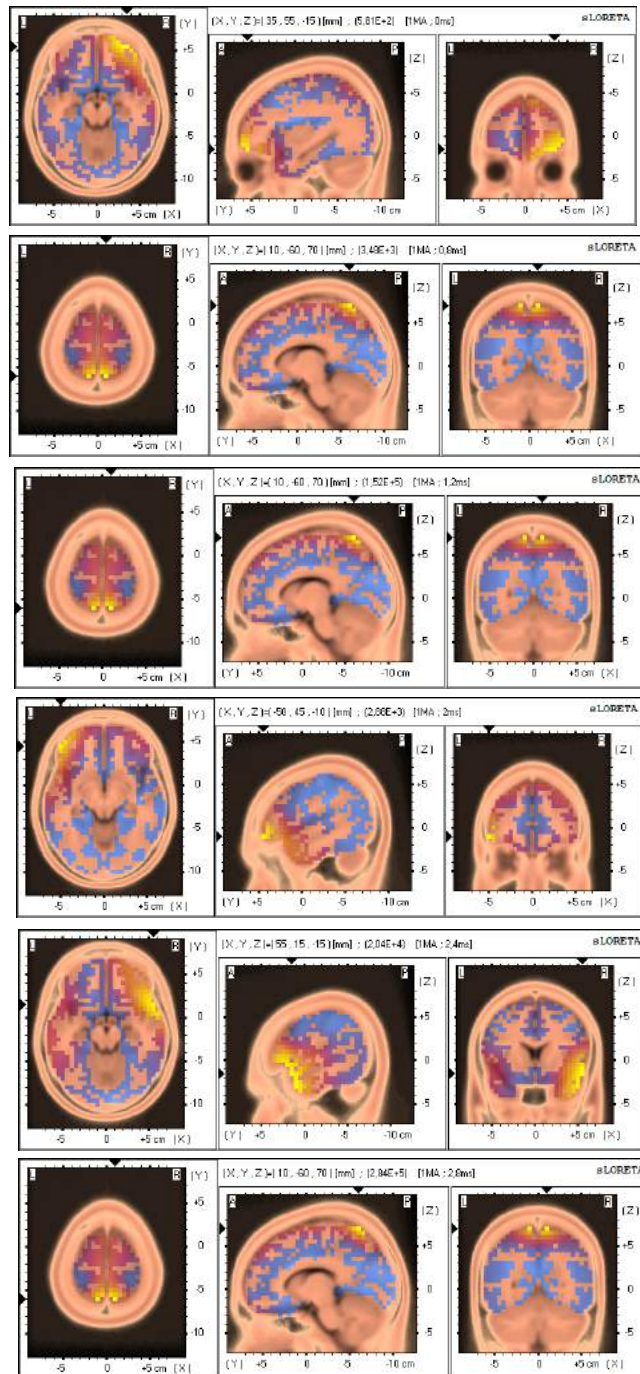


Figura 7.109 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatomicos dos cinco picos (12.1)

7.7.12.2. Segundo momento

7.7.12.2.1. Ponto ativação

As áreas de ativação de 3 segs após 10m da toma são giro inferior frontal (BA 47F), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P) giro médio frontal (BA 46F) e giro pós central (BA 7P).

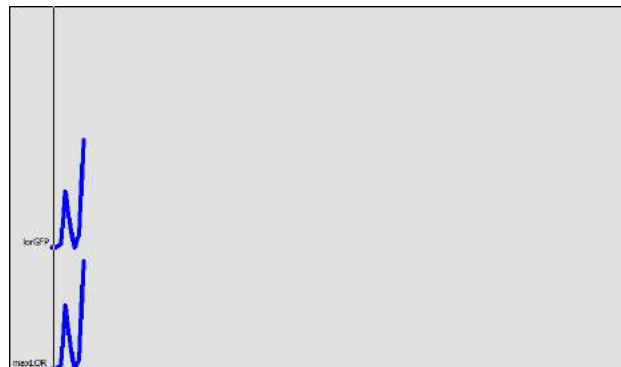


Figura 7.110– Gráfico dos ERP's (12.2)

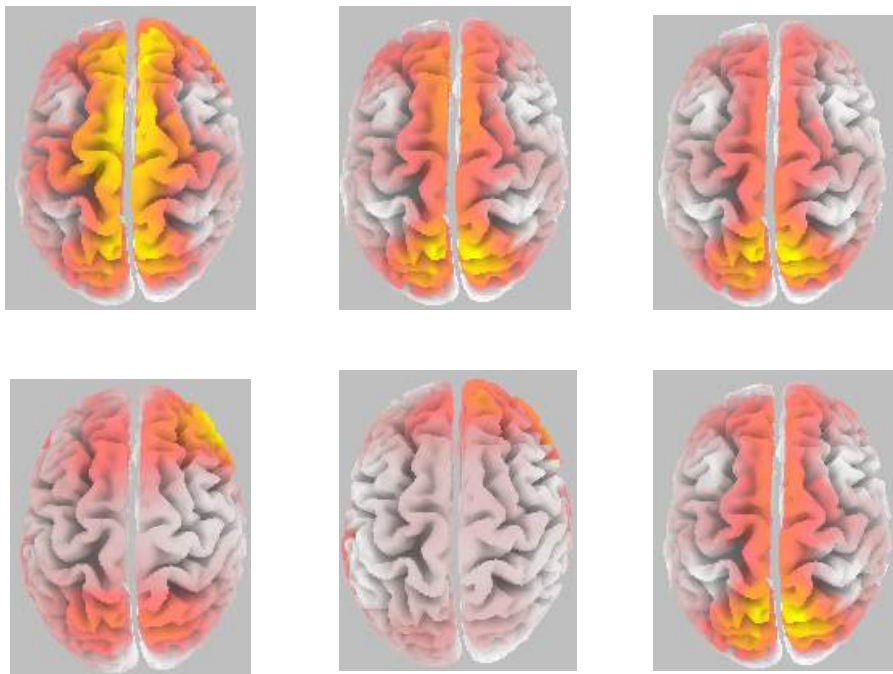


Figura 7.111 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (12.2)

7.7.12.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes de 3 segs aos 10m após a toma são 1,56 (Δ), 8,52 (α), 1,16 (Δ), 1,33 (Δ), 1,71 (Δ) e 1,84 (Δ).

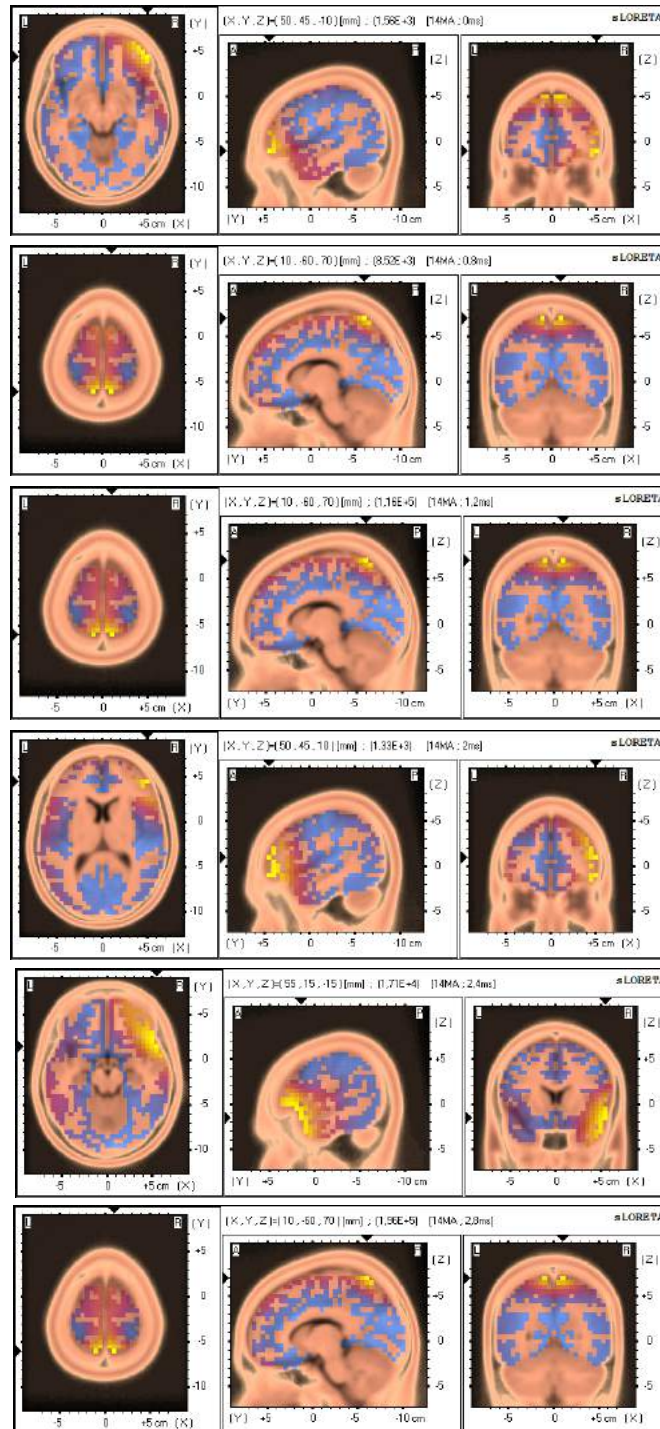


Figura 7.112 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (12.2)

7.7.12.3. Terceiro momento

7.7.12.3.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação nos 3 segs finais são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), lóbulo superior parietal (BA 7P), giro superior temporal (BA 38T) e giro pós central (BA 7P).

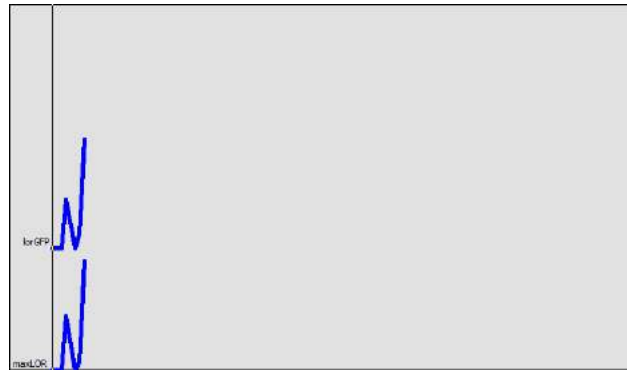


Figura 7.113 A, B, C, D, E e F – Cortes

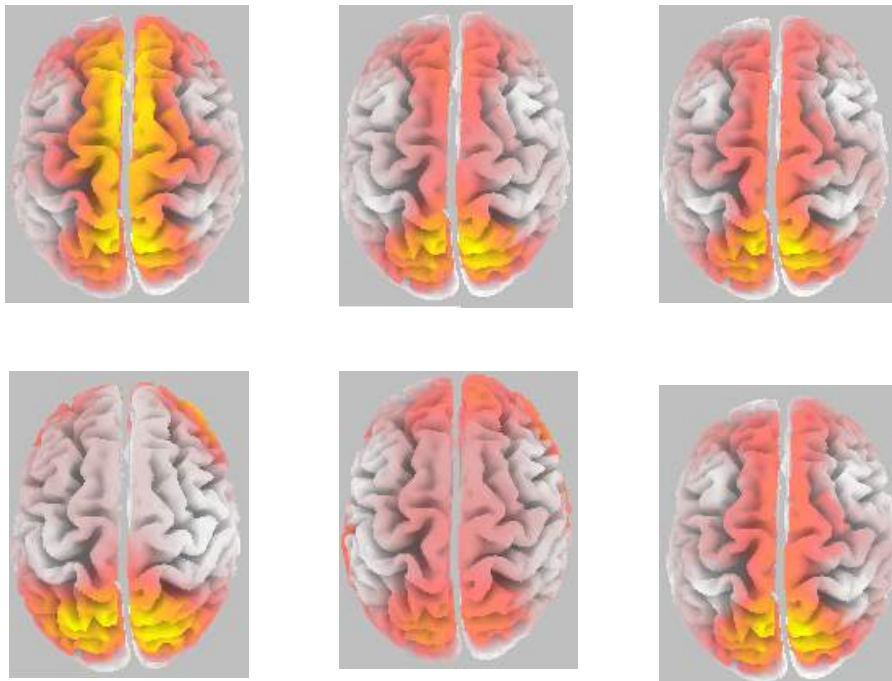


Figura 7.114 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (12.3)

7.7.12.3.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs finais são 1,84 (Δ), 2,36 (Δ), 1,51(Δ) 1,94 (Δ), 2,42 (Δ) e 3,05 (Δ).

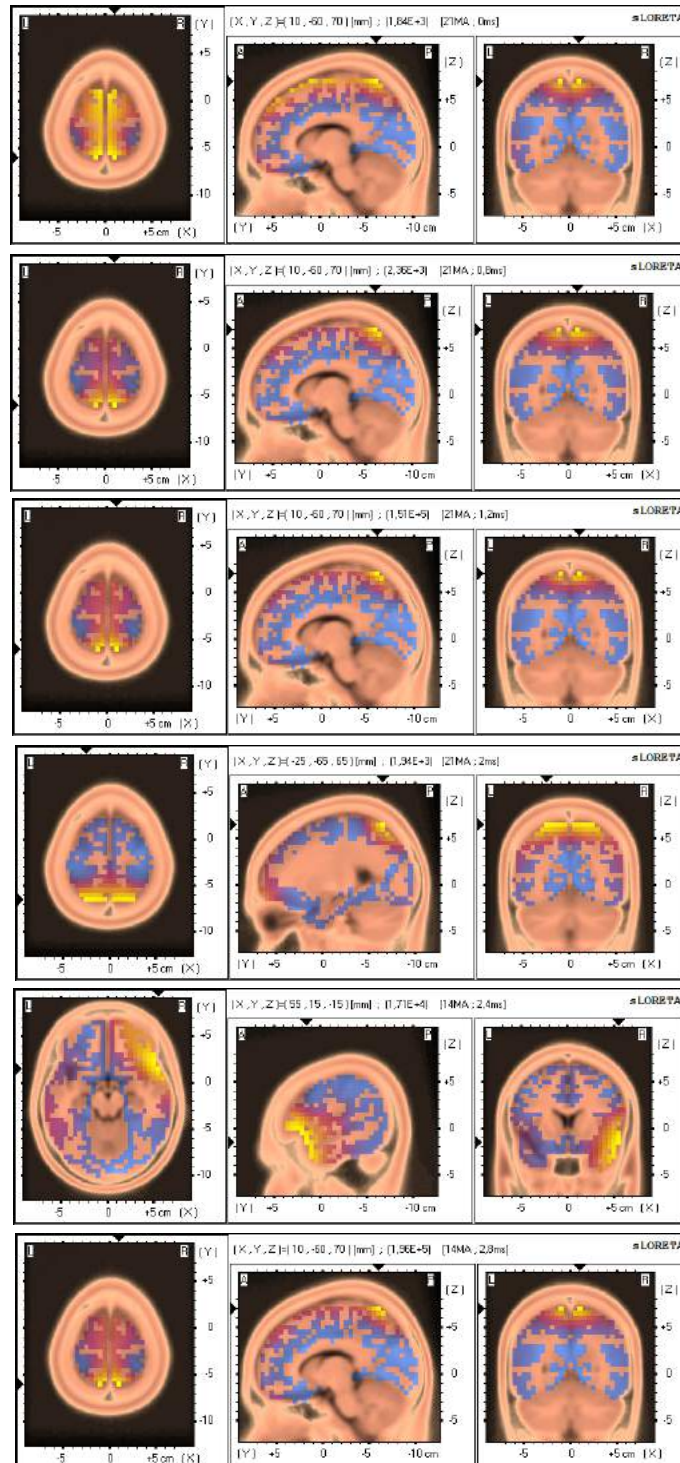


Figura 7.115 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatómicos dos cinco picos (12.3)

7.7.13. Participante 13

7.7.13.1. Primeiro momento

7.7.13.2. Ponto ativação

As frequências dominantes giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro superior frontal (BA 11F), giro superior temporal (BA 38T) e giro pós central (BA 7P).

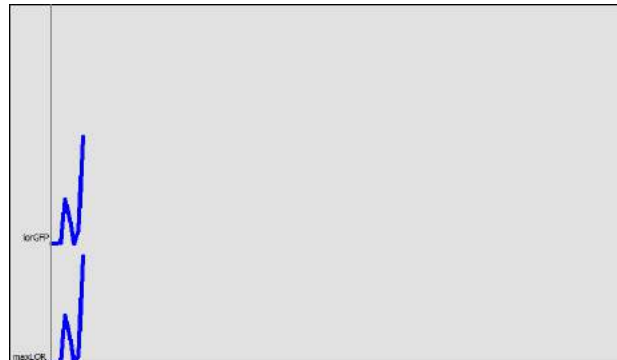


Figura 7.116 – Gráfico dos ERP's (13.1)

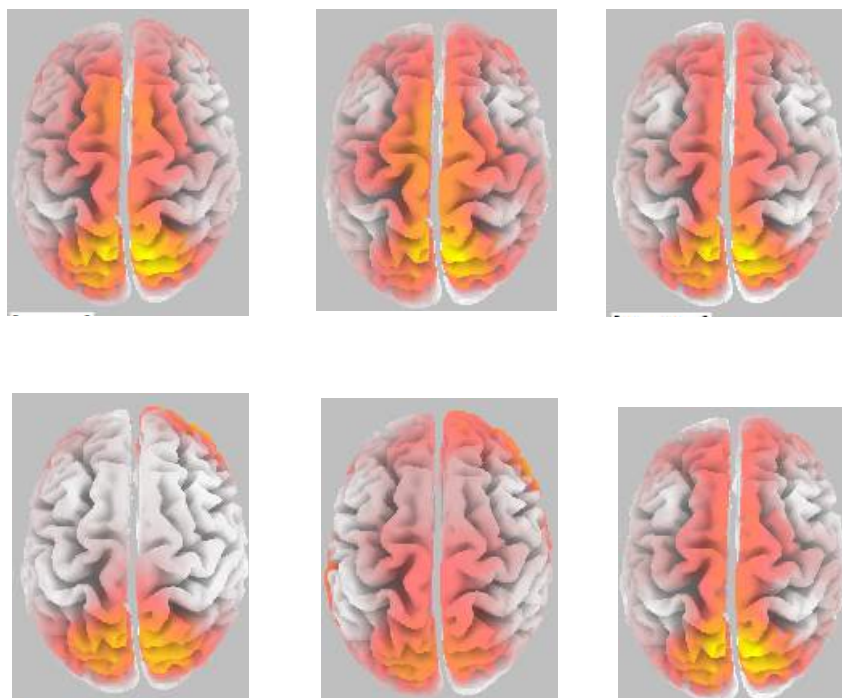


Figura 7.117 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (13.1)

7.7.13.1.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs iniciais são 2,02 (Δ), 4,10 (Θ), 1,73(Δ), 3,13 (Δ), 2,83(Δ) e 3,84 (Δ).

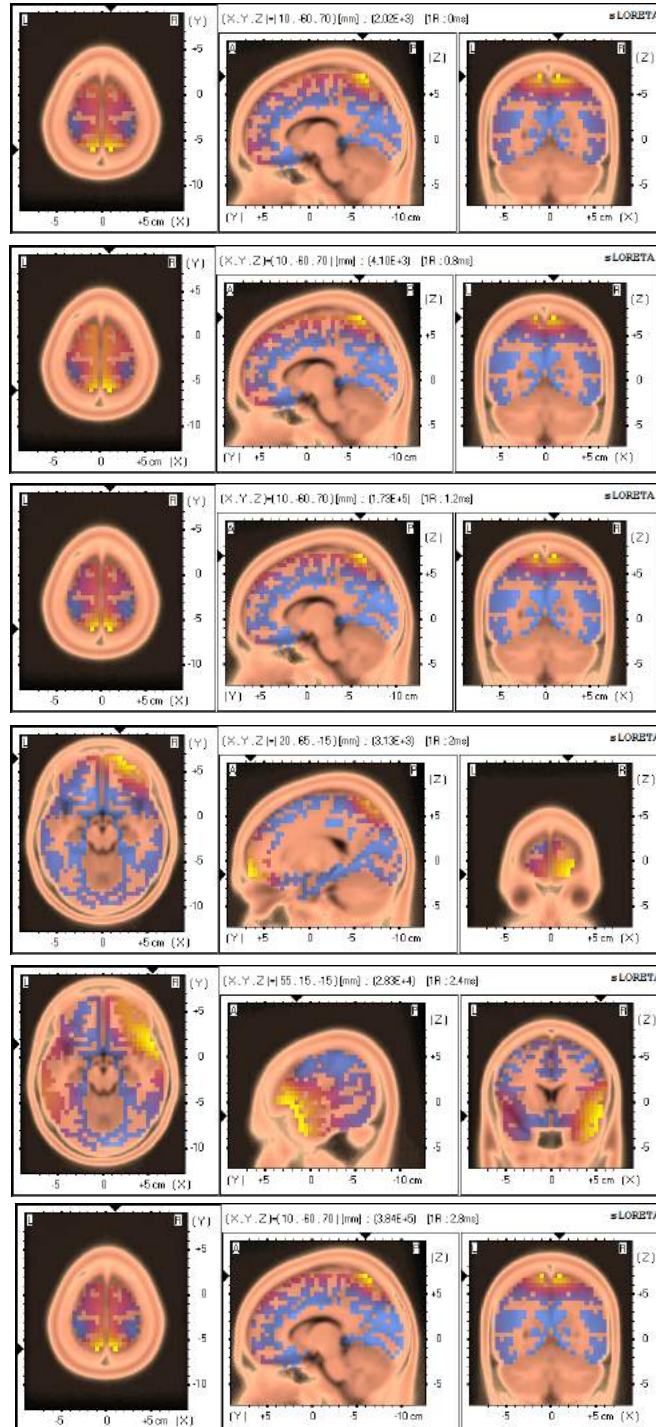


Figura 7.118 A, B, C, D, E e F – Corte neuroanatômicos dos cinco picos (13.1)

7.7.13.2. Segundo momento

7.7.13.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes de 3 segs aos 10m após a toma são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA7P), giro inferior frontal (BA47F) e giro pós central (BA 7P).

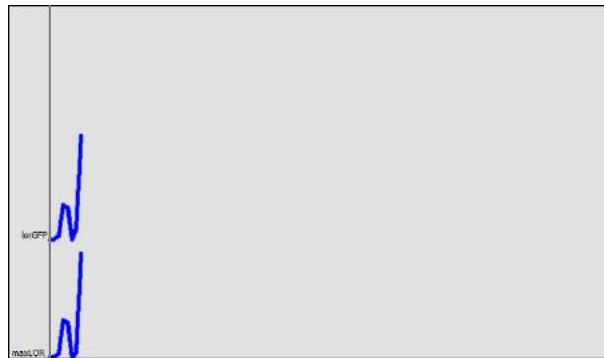


Figura 7.119 – Gráfico dos ERP's (13.2)

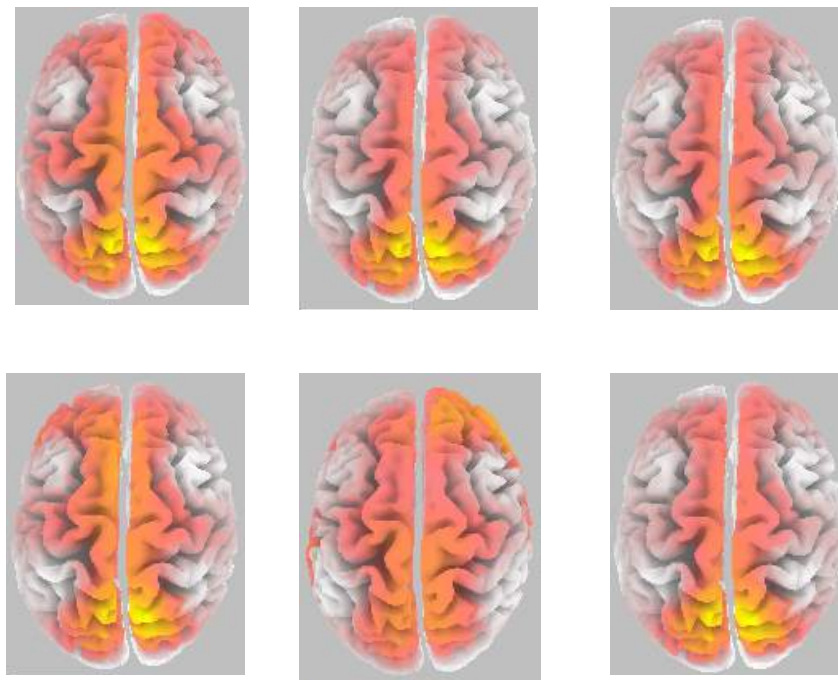


Figura 7.120 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (13.2)

7.7.13.2.2. Corte Anatómico

As frequências dominantes de 3 segs aos 10m após a toma são 1,57 (Δ), 2,88 (Δ), 2,70 (Δ), 1,41 (Δ), 5,47 (Θ) e 7,70 (α).

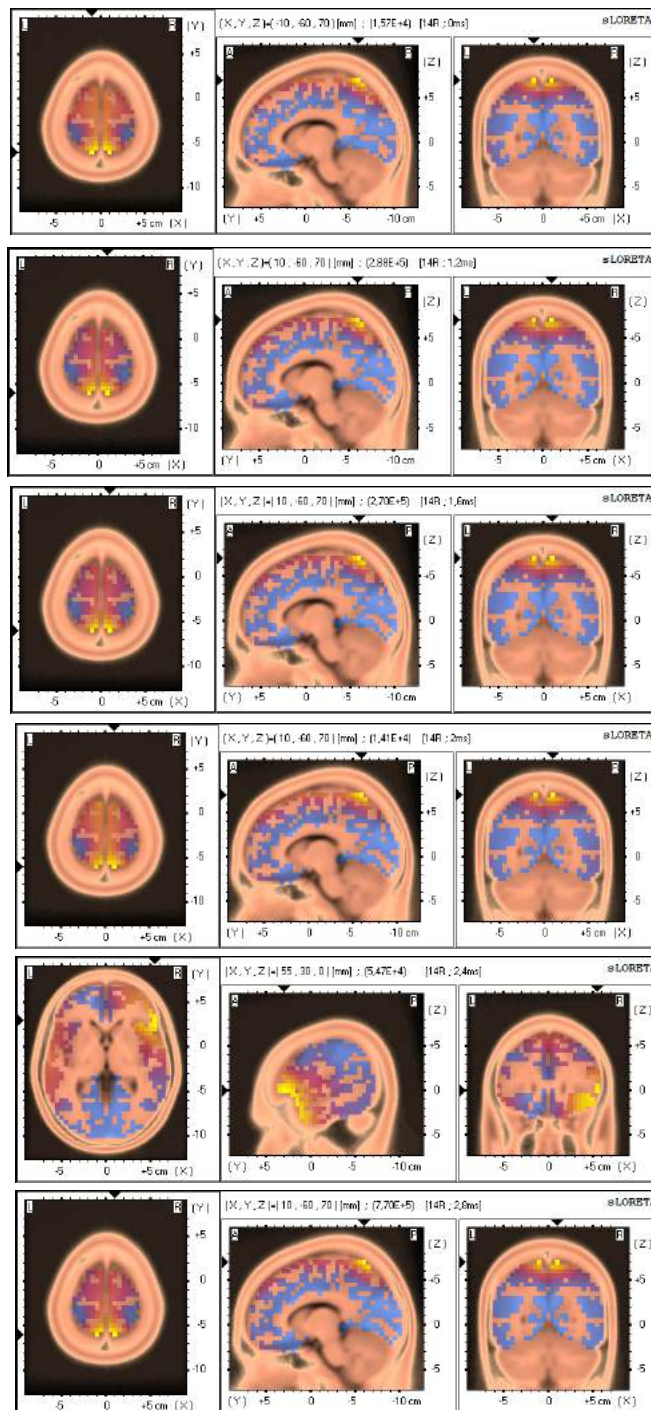


Figura 7.121 A, B, C, D, E e D – Cortes neuroanômicos dos cinco picos (13.2)

7.7.13.3. Terceiro momento

7.7.13.3.1. Ponto ativação

As áreas de ativação nos 3 segs finais são giro médio frontal (BA 11F), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro superior temporal (BA 7T) e giro pós central (BA 7P).



Figura 7.122 – Gráfico dos ERP's (13.3)

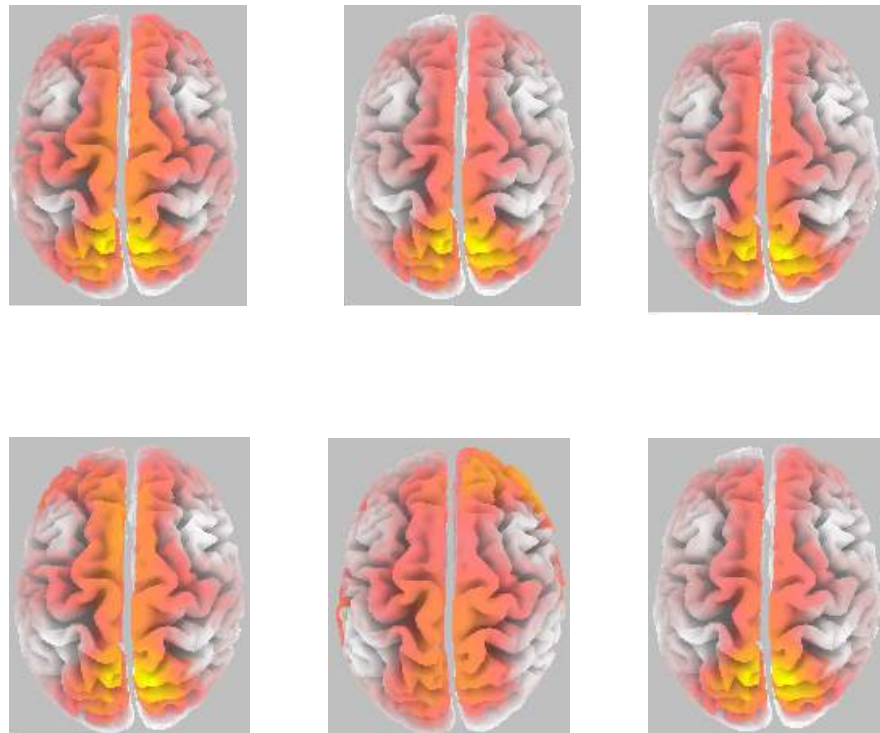


Figura 7.123 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (13.3)

7.7.13.3.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências de onda dominantes nos 3 segs finais são 2,00 (Δ), 9,34 (α), 2,33 (Δ), 3,84 (Δ), 3,38 (Δ) e 4,56 (Θ).

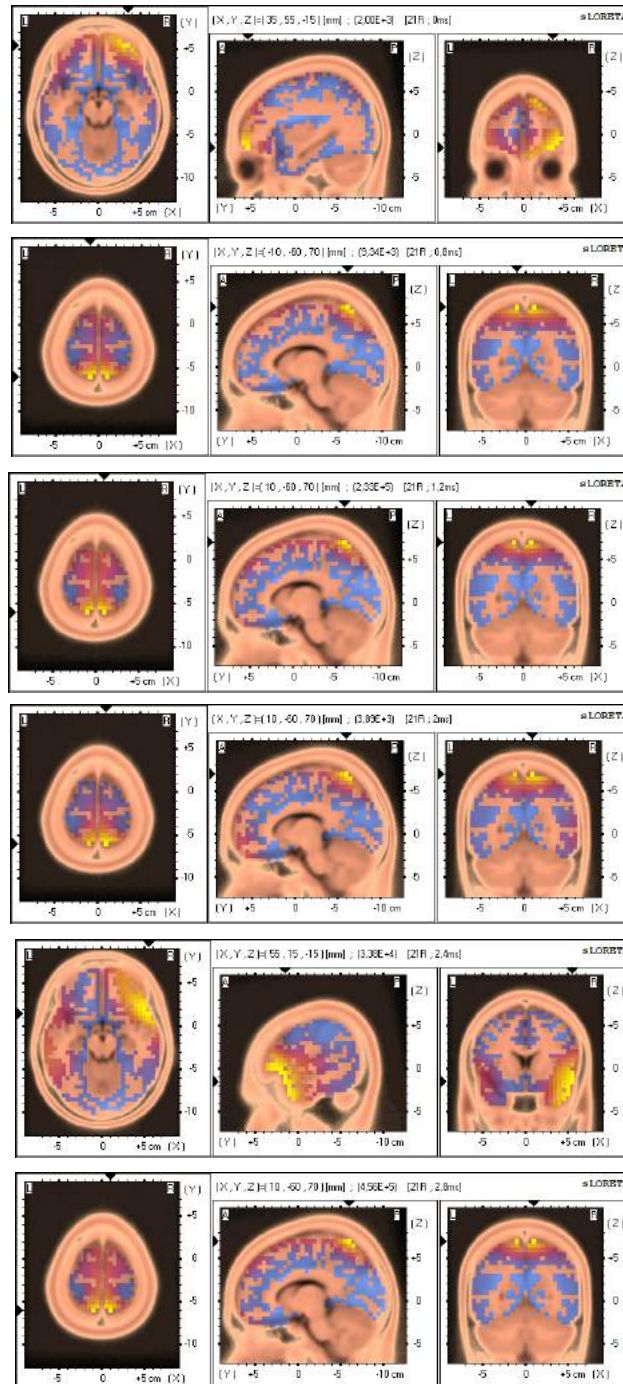


Figura 7.124 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (13.3)

7.7.14. Participante 14

7.7.14.1. Primeiro momento

7.7.14.1.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação nos 3 segs iniciais são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), lóbulo superior parietal (BA 7P), e giro pós central (BA 7P).

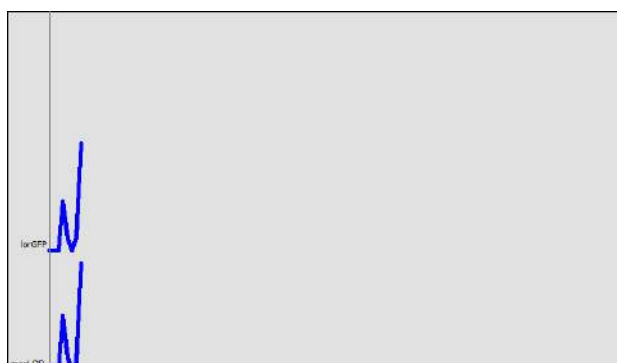


Figura 7.125 – Gráfico dos ERP's (14.1)

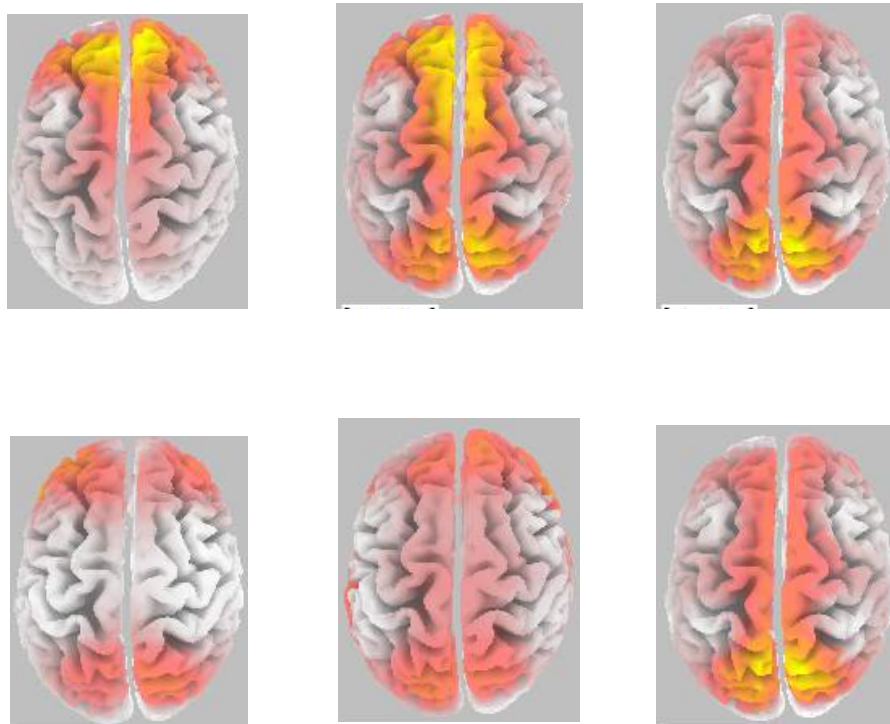


Figura 7.126 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (14.1)

7.7.14.1.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs iniciais são 3,30 (Δ), 3,09 (Δ), 3,28 (Δ), 4,79 (Θ), 4,97 (Θ) e 6,45 (Θ).

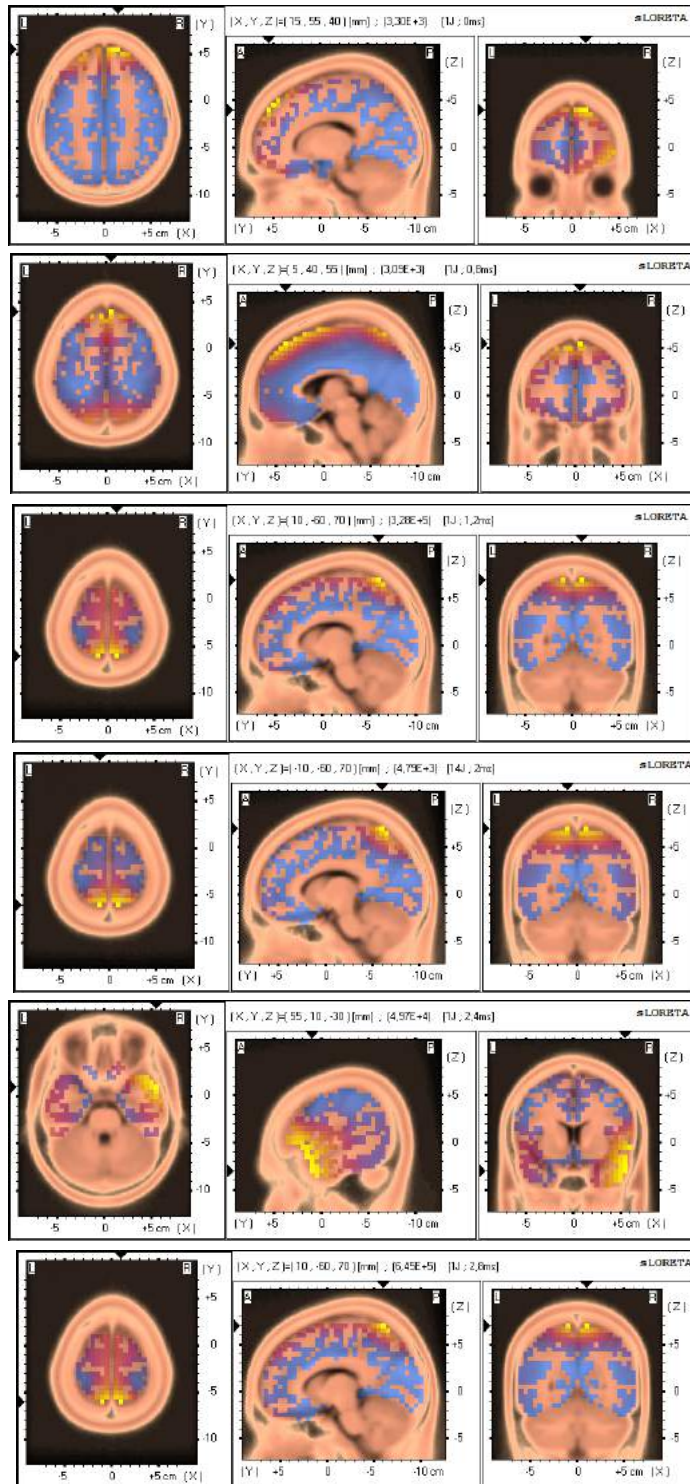


Figura 7.127 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (14.1)

7.7.14.2. Segundo momento

7.7.14.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação de 3 segs aos 10m após a toma são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), lóbulo superior parietal (BA 7P), e giro pós central (BA 7P).

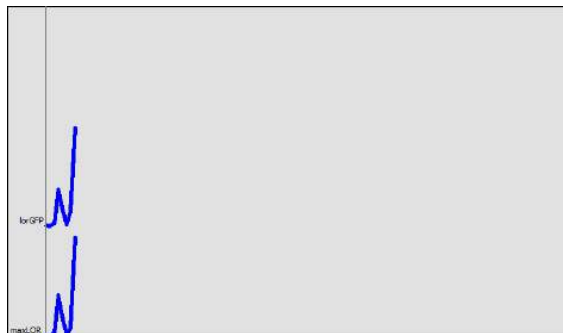


Figura 7.128 – Gráfico dos ERP's (14.2)

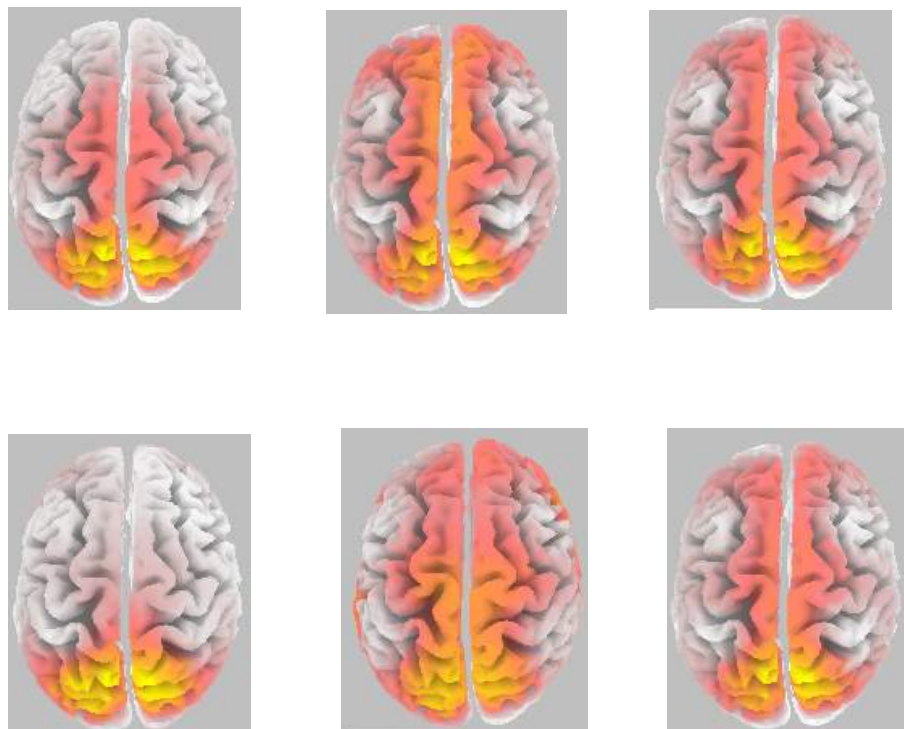


Figura 7.129 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (14.2)

7.7.14.2.2. Corte Neuro Anatômico/Frequência de onda

As frequências dominantes de 3 segs aos 10m após a toma são 3,08 (Δ), 7,91 (α), 9,01 (α), 4,79 (Θ), 1,83 (Δ) e 2,16 (Δ).

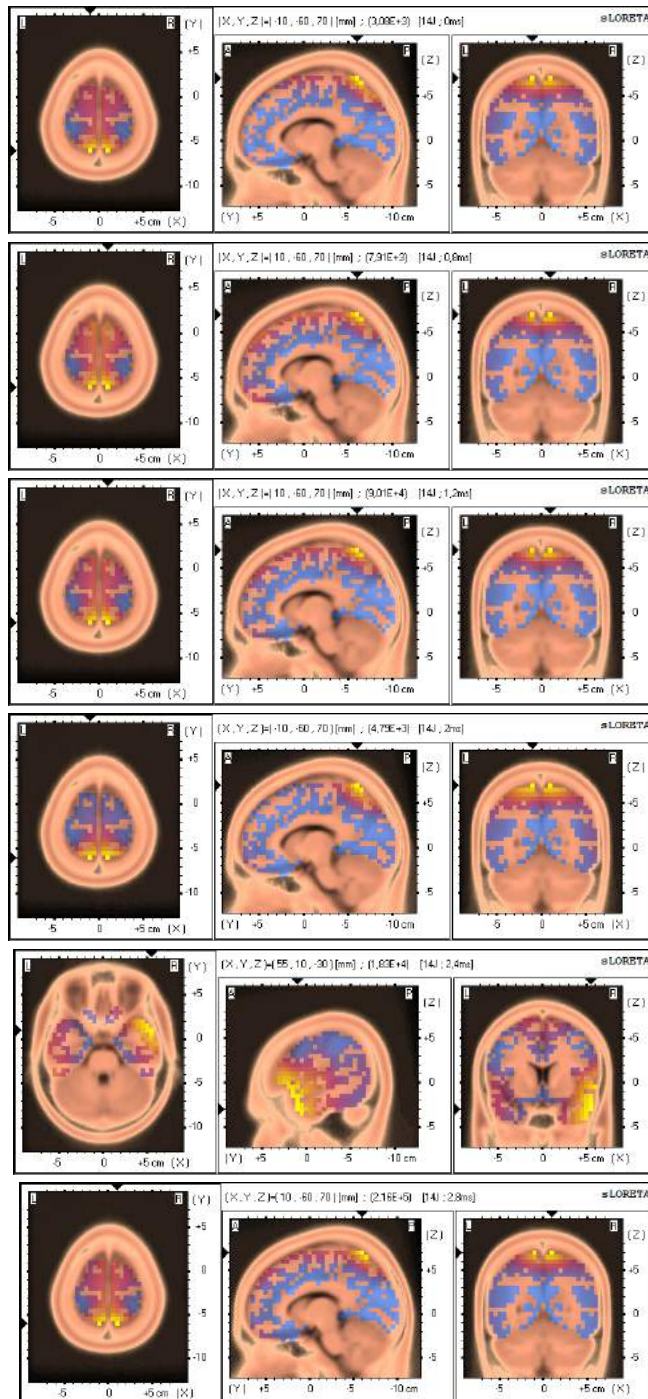


Figura 7.130 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatomicos dos cinco picos (14.2)

7.7.14.3. Terceiro momento

7.7.14.3.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação nos 3 segs finais são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), lóbulo superior parietal (BA 7F) e giro pós central (BA 7P),

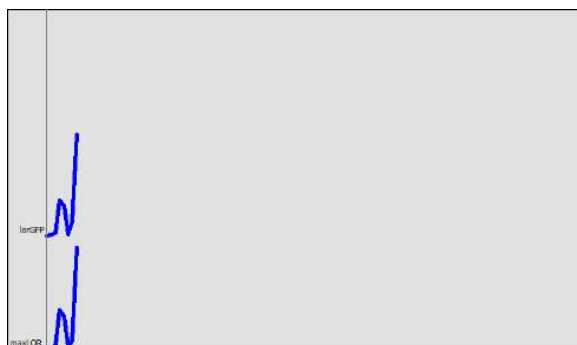


Figura 7.131 – Gráfico dos ERP's (14.3)

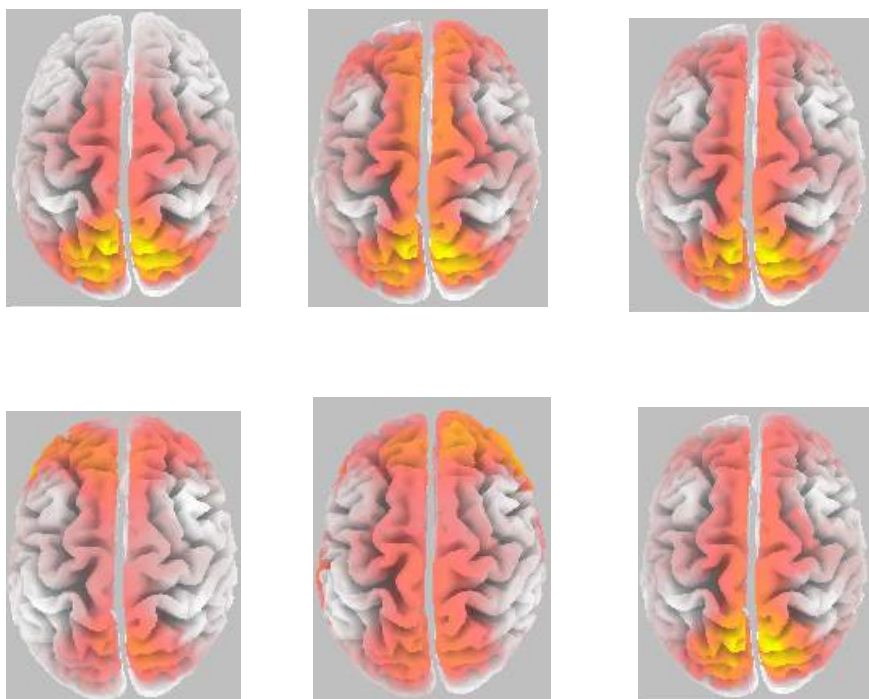


Figura 7.132 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (14.3)

7.7.14.3.2. Corte Neuro Anatómico/Frequência de onda

As frequências dominantes nos 3 segs finais são 3,57 (Δ), 1,62 (Δ), 1,66 (Δ), 9,30 (α), 3,62 (Δ) e 4,26 (Θ).

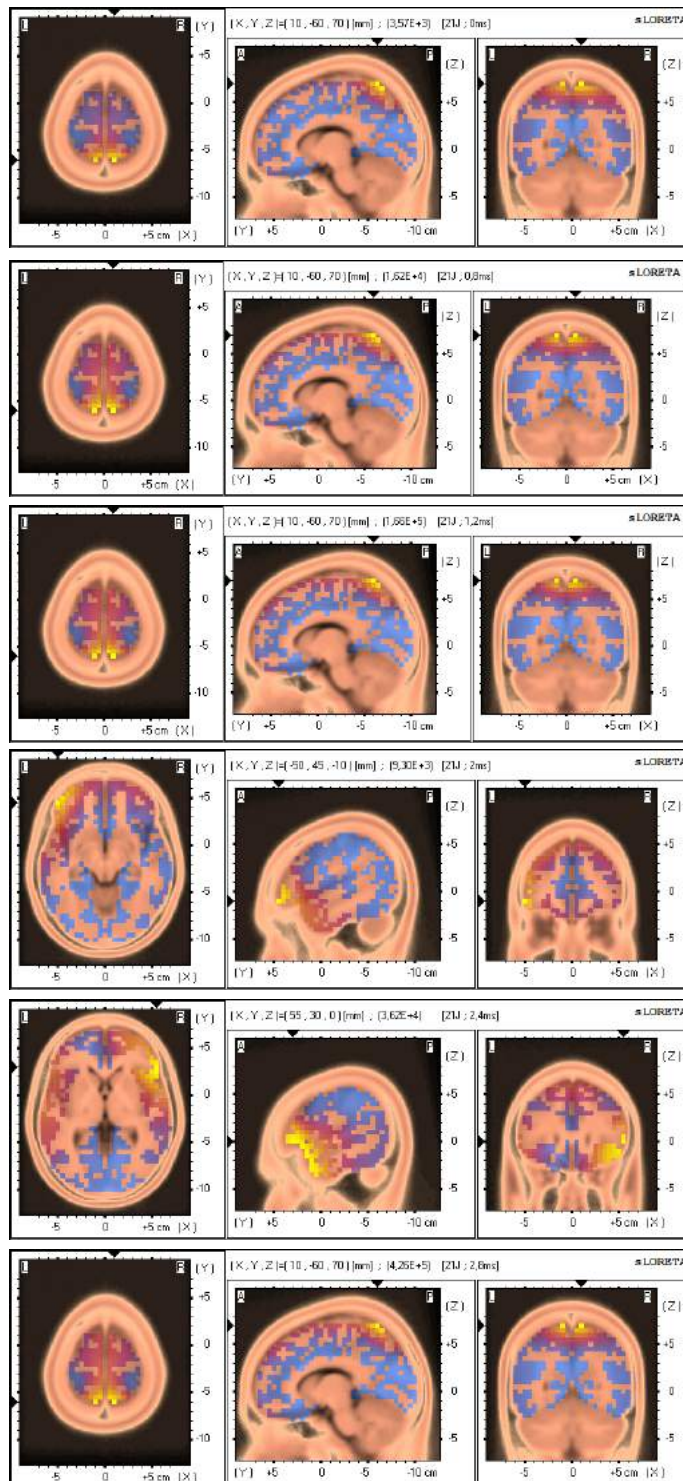


Figura 7.133 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatómico dos cinco picos (14.3)

7.7.15. Participante 15

7.7.15.1. Primeiro momento

7.7.15.2. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes nos 3 segs iniciais são o giro superior frontal (BA 9F), giro superior frontal (BA 8F), giro pós central (BA 7P), giro inferior frontal (BA 47F), giro médio temporal (BA 21T) e giro pós central (BA 7P).

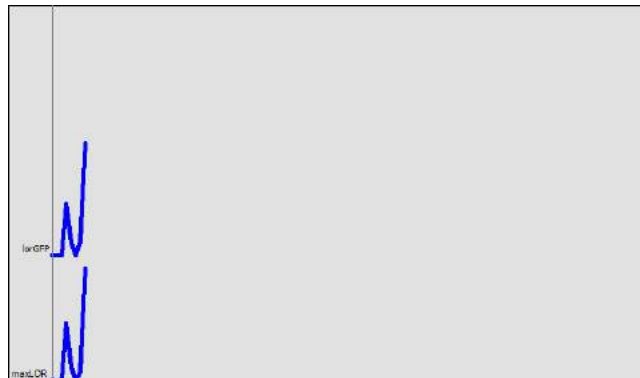


Figura 7.134 – Gráfico dos ERP's (15.1)

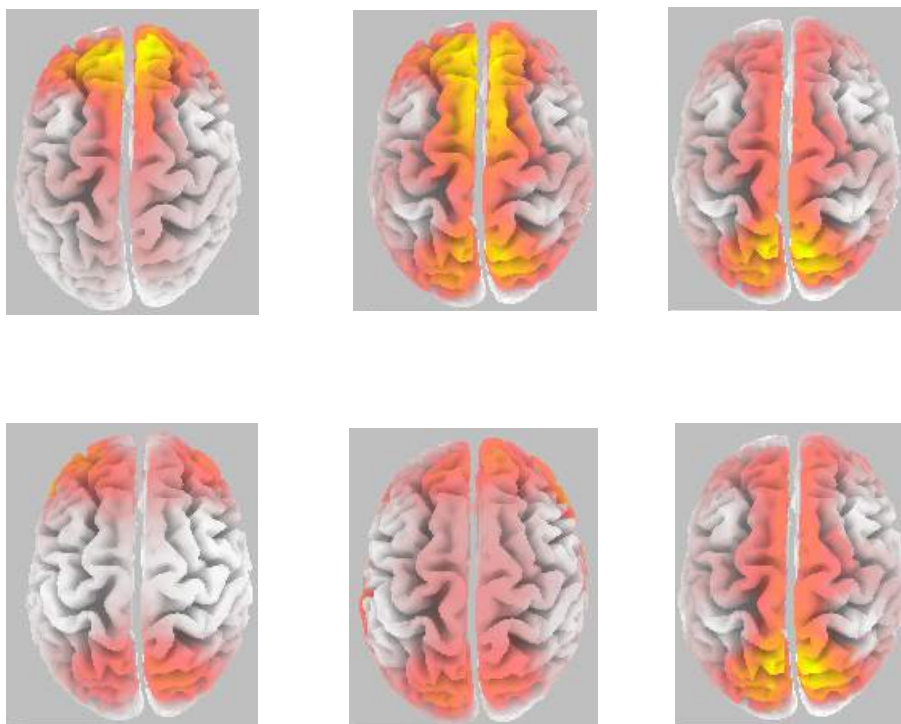


Figura 7.135 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (15.1)

7.7.15.1.2. Corte Neuro Anatômico/Frequência de Onda

As frequências dominantes nos 3 segs iniciais são 3,30 (Δ), 3,09 (Δ), 3,28 (Δ), 5,35 (Θ), 4,97 (Θ) e 6,45 (Θ).

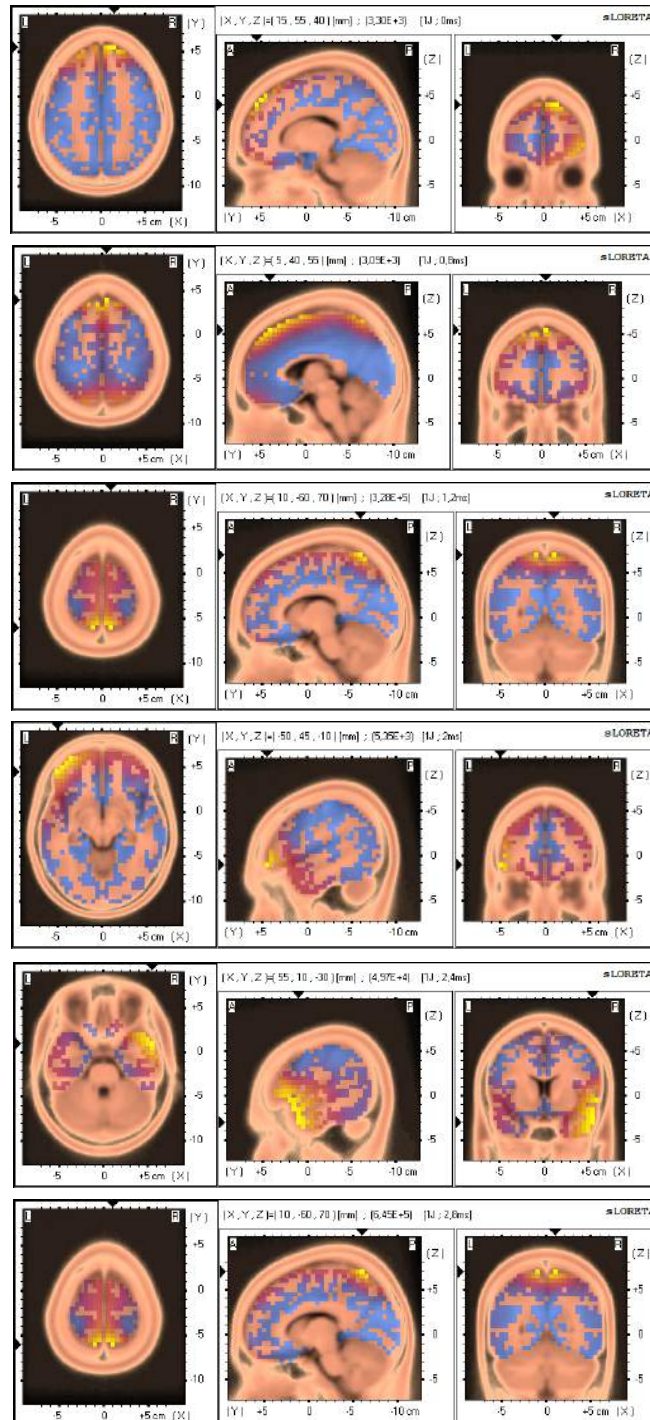


Figura 7.136 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (15.1)

7.7.15.2. Segundo momento

7.7.15.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes de 3 segs aos 10m após a toma são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro médio temporal (BA 21T) e giro pós central (BA 7P),

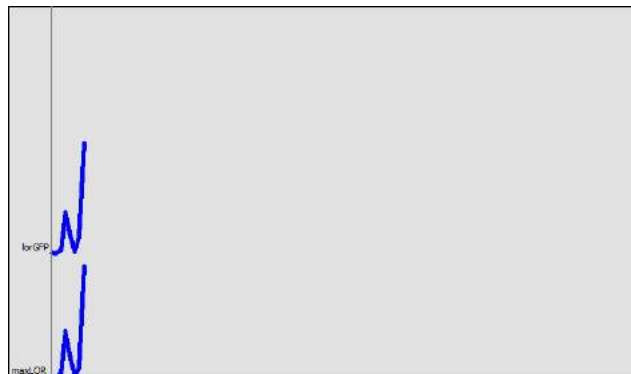


Figura 7.137 – Gráfico dos ERP's (15.2)

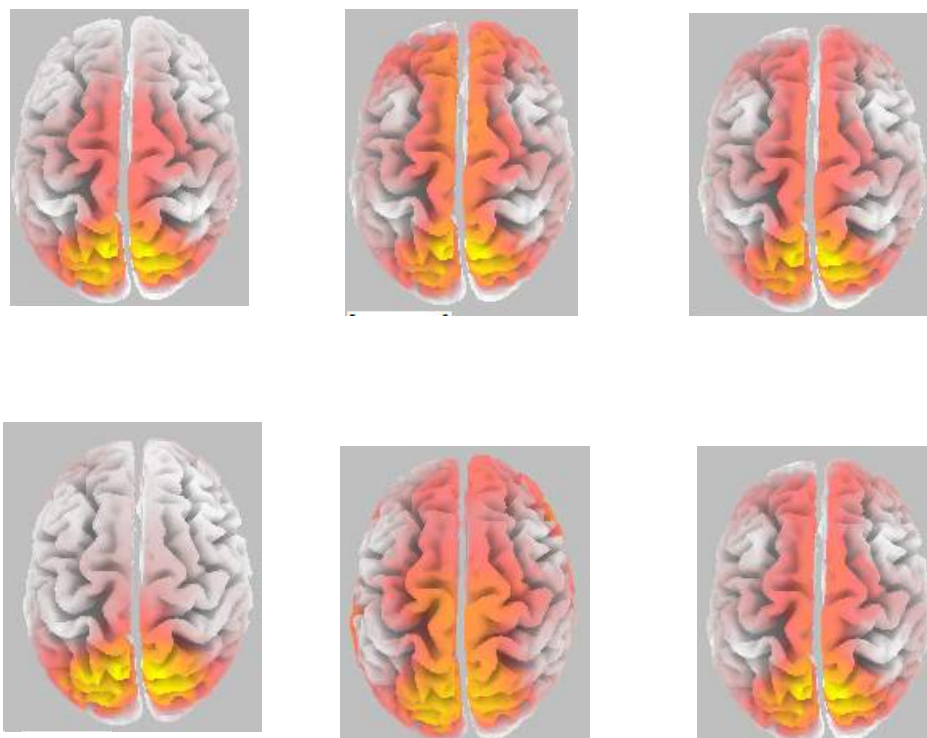


Figura 7.138 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (15.2)

7.7.15.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes de 3 segs ao 10m após a toma são 3,08 (Δ), 7,91 (Θ), 9,01 (α), 4,79 (Θ), 1,83 (Δ) e 2,16 (Δ).

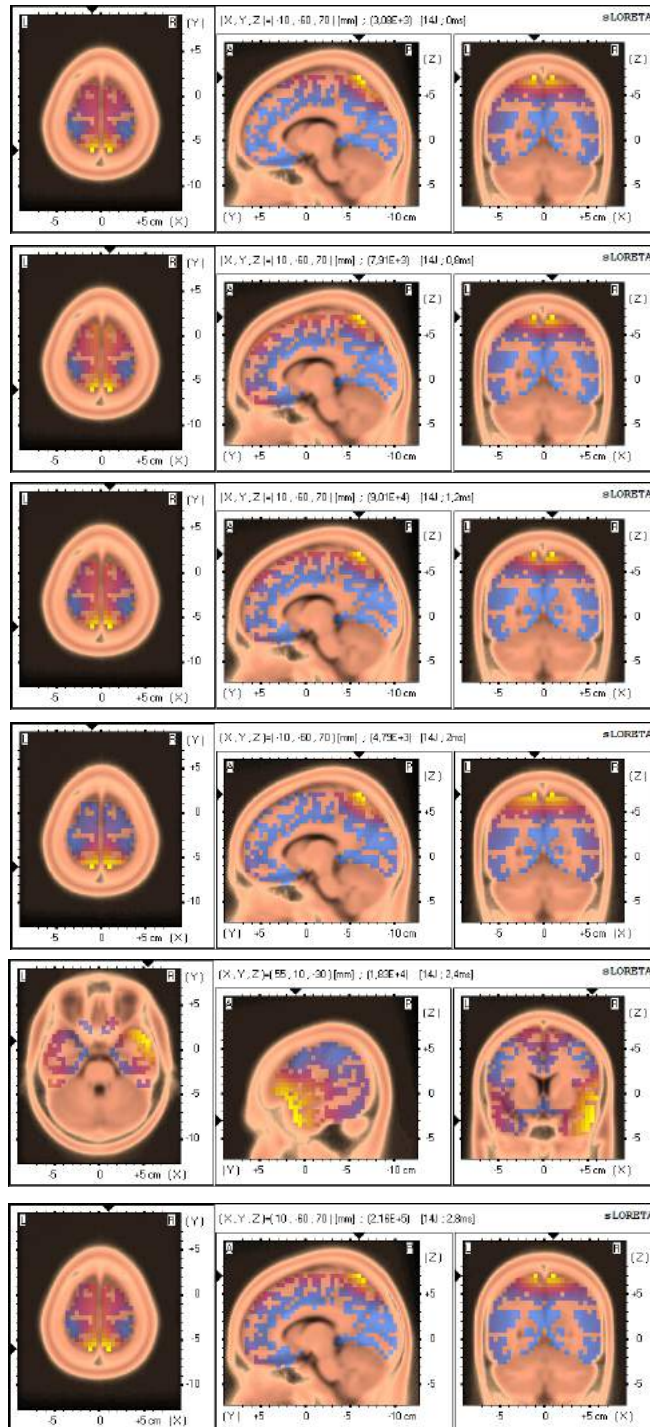


Figura 7.139 A, B, C, D, E e F – Corte neuroanatômicos dos cinco picos (15.2)

7.7.15.3. Terceiro momento

7.7.15.3.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação aos 3 segs finais são giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro inferior frontal (BA 47F), giro inferior frontal (BA 47F) e giro pós central (BA 7P),



Figura 7.140 – Gráfico dos ERP's (15.3)

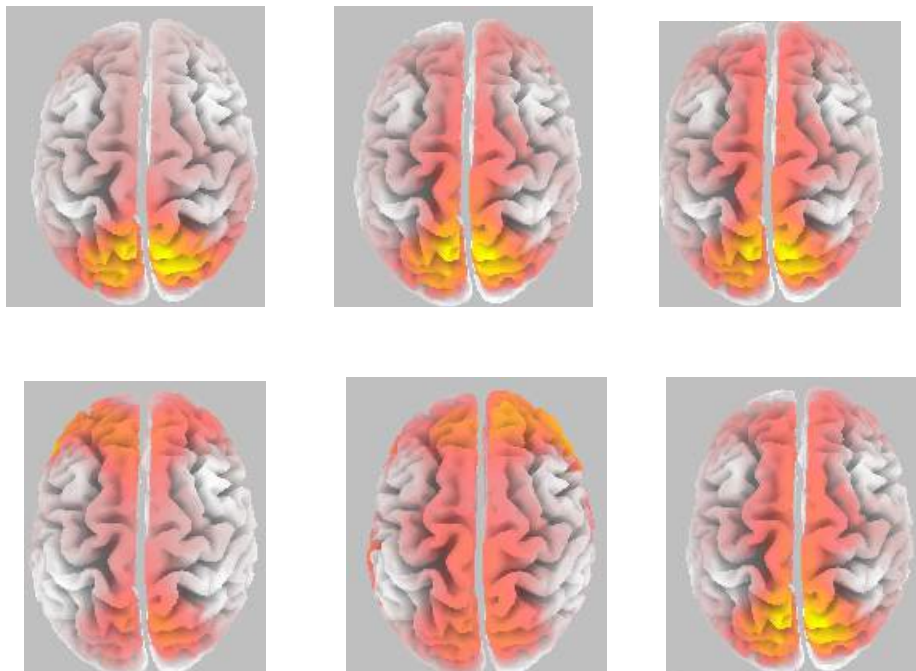


Figura 7.141 A, B, C, D, E e D – cinco pontos de ativação (15.3)

7.7.15.3.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs finais são 3,57 (Δ), 1,62 (Δ), 1,66 (Δ), 9,30 (α), 3,62 (Δ) e 4,26 (Θ).

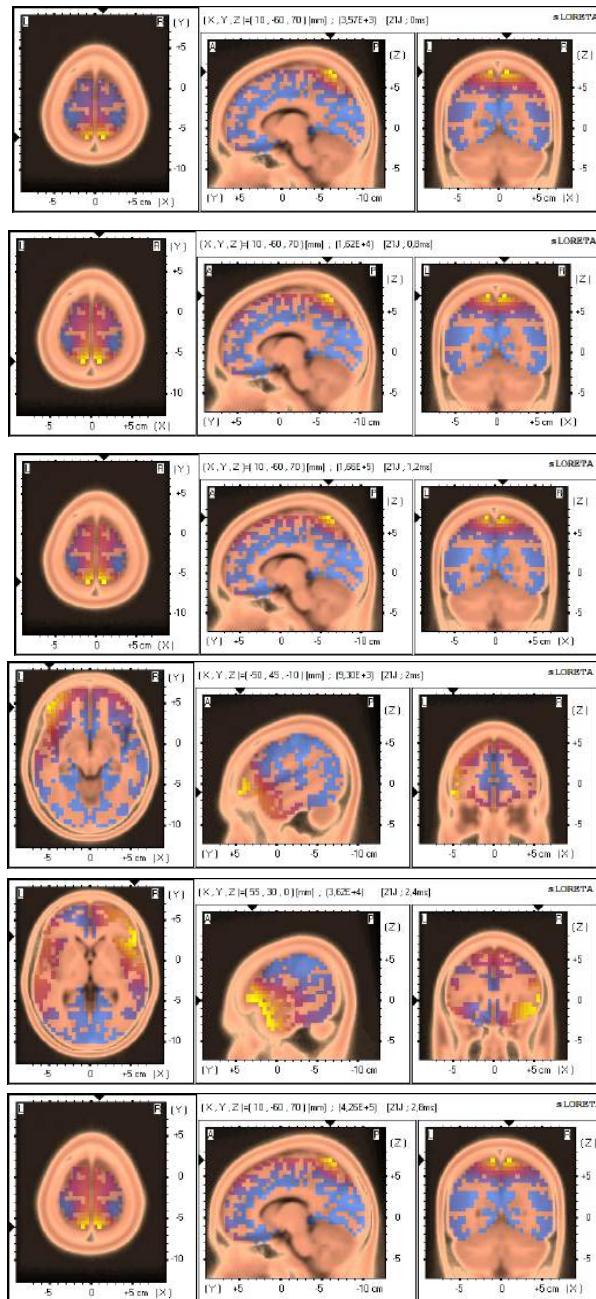


Figura 7.142 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômico dos cinco picos (15.3)

7.7.16. Participante 16

7.7.16.1. Primeiro momento

7.7.16.1.1 Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes nos 3 segs iniciais são o giro superior frontal (BA 8F), giro superior frontal (BA 9F), giro pós central (BA 7P), giro superior frontal (BA 8F), giro superior central (BA 8F) e giro pós central (BA 7P).

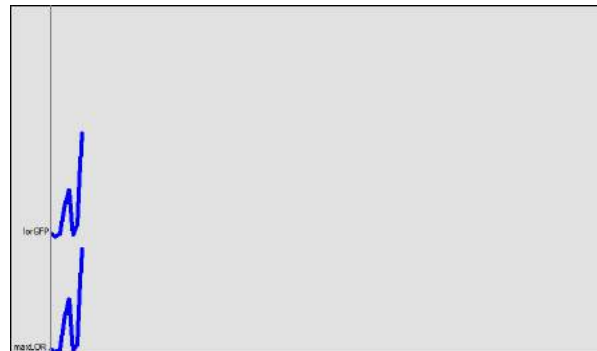


Figura 7.143 – Gráfico dos ERP's (16.1)

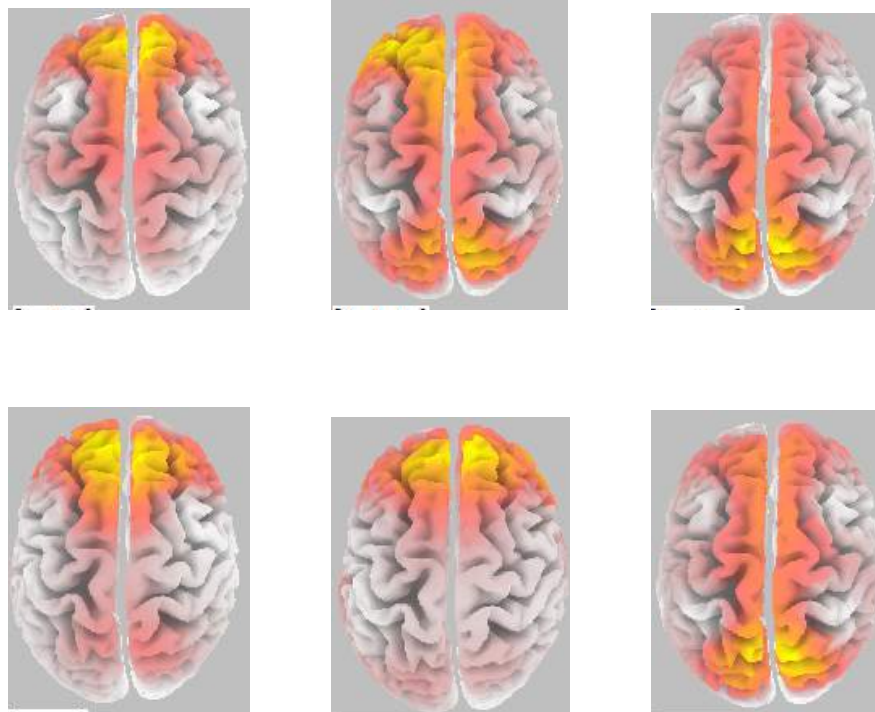


Figura 7.144 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (16.1)

7.7.16.1.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs iniciais são 3,71 (Δ), 1,23 (Δ), 4,77 (Θ), 2,74 (Δ), 7,69 (α) e 9,24 (α).

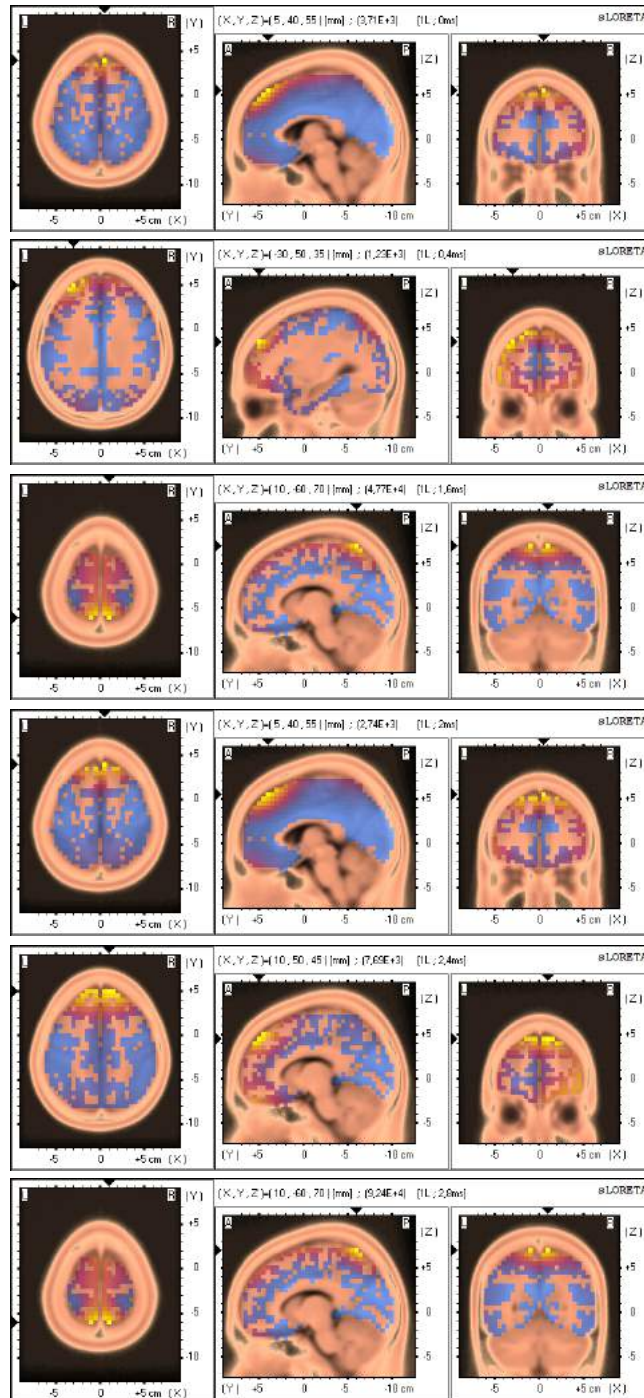


Figura 7.145 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (16.1)

7.7.16.2. Segundo momento

7.7.16.2.1 Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes de 3 segs aos 10m após a toma são o giro pós central (BA 7P), giro superior frontal (BA 8F), giro superior frontal (BA 9F), giro médio frontal (BA 11F), giro inferior frontal (BA 45F), giro superior frontal (BA 8F).

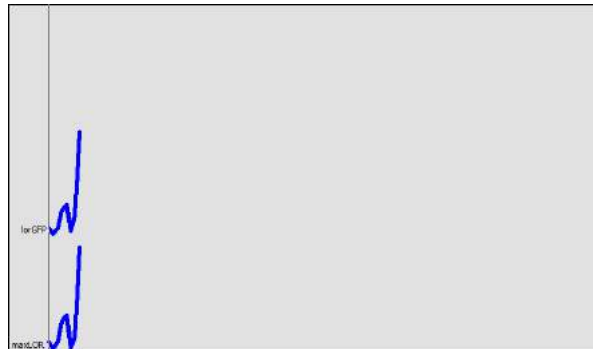


Figura 7.146 – Gráfico dos ERP's (16.2)

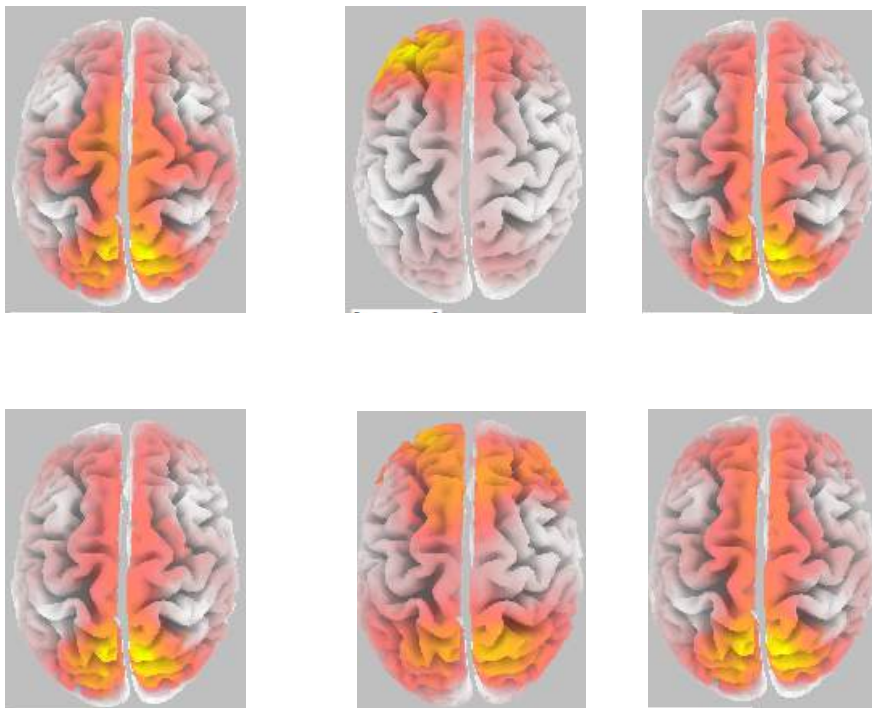


Figura 7.147 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (16.2)

7.7.16.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências de ondas dominantes de 3 segs 10m após a toma são 3,98 (Δ), 1,10 (Δ), 1,53 (Δ), 3,67 (Δ), 6,09 (Θ) e 5,00 (Θ).

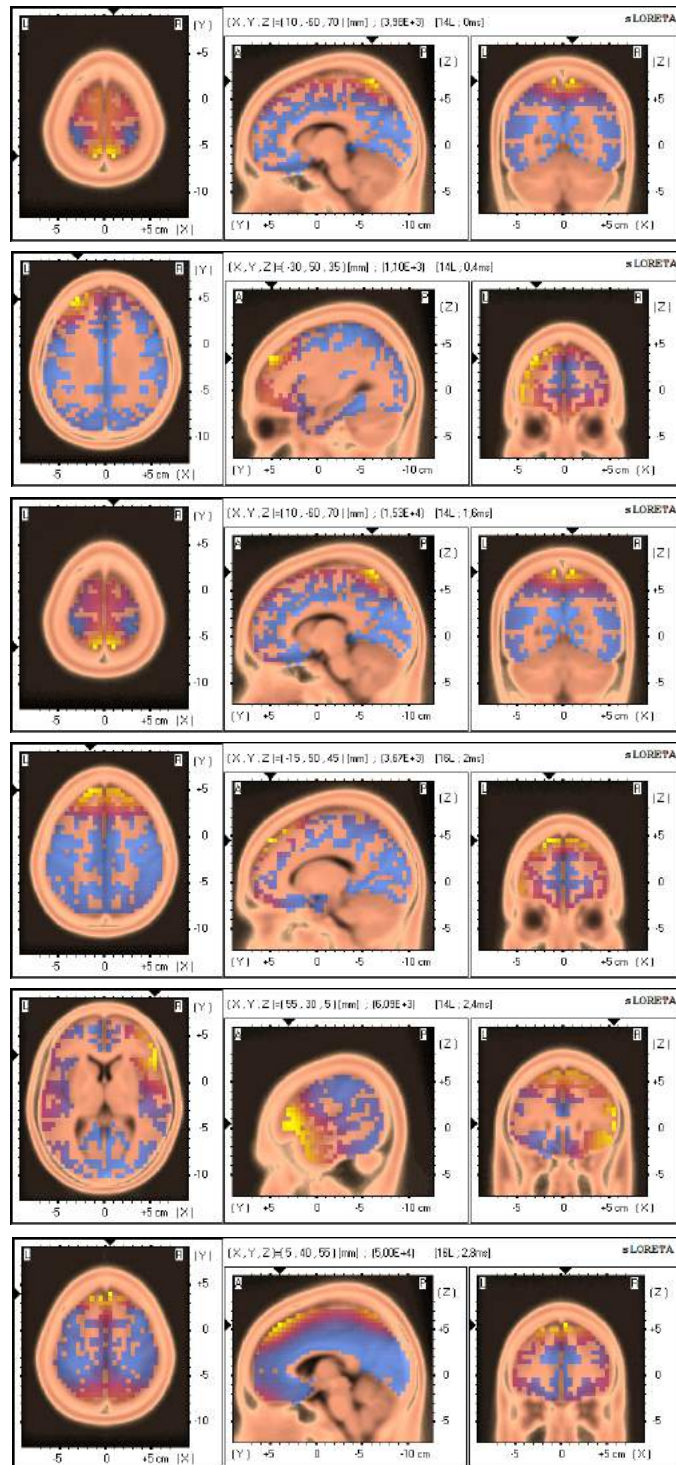


Figura 7.148 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco pontos (16.2)

7.7.16.3. Terceiro momento

7.7.16.3.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes nos 3 segs finais são lóbulo superior frontal (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro inferior frontal (BA 47F) e giro pós central (BA 7P).



Figura 7.149 – Gráfico dos ERP's (16.3)

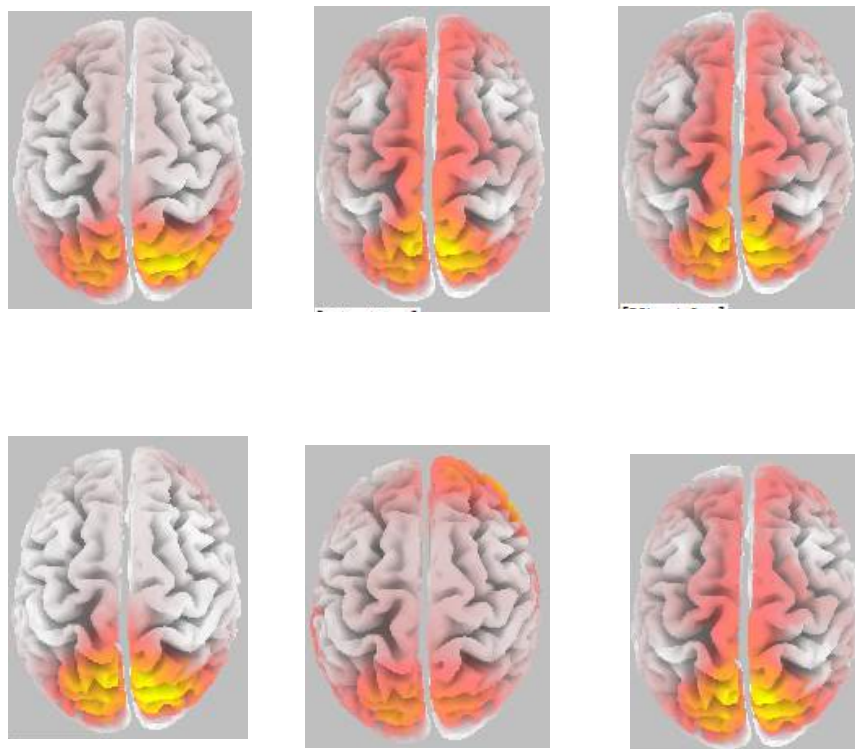


Figura 7.150 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (16.3)

7.7.16.3.1.2 Corte Neuro Anatômico

As frequências predominantes nos 3 segs finais são 2,38 (Δ), 7,23 (α), 2,87 (Δ), 4,78 (Δ), 7,29 (α) e 6,15 (α).

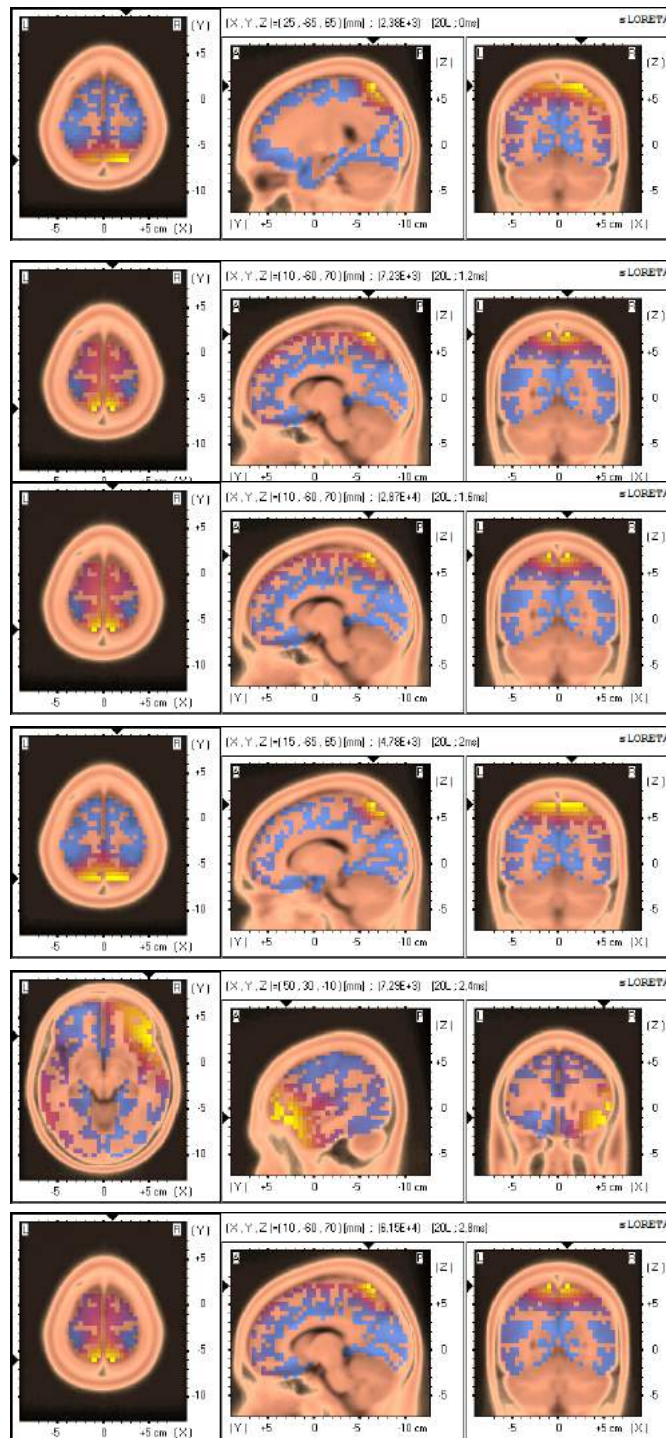


Figura 7.151 A, B, C, D, E e F – Corte neuroanatomicos dos cinco picos (16.3)

7.7.17. Participante 17

7.7.17.1. Primeiro momento

7.7.17.1.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação nos 3 segs iniciais são giro médio frontal (BA 46F), giro superior frontal (BA 8F), giro pós central (BA 7P), médio frontal (BA 11F) e giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P).

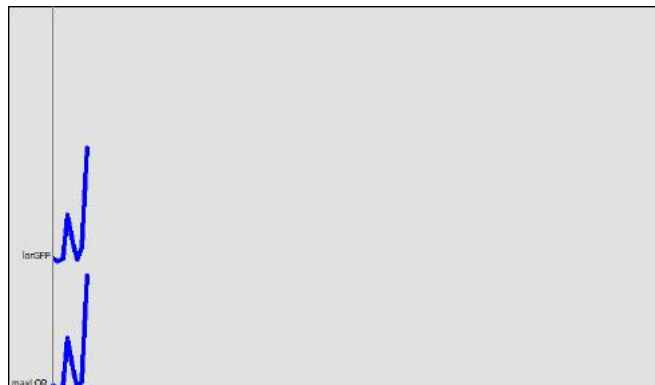


Figura 7.152 – Gráfico dos ERP's (17.1)

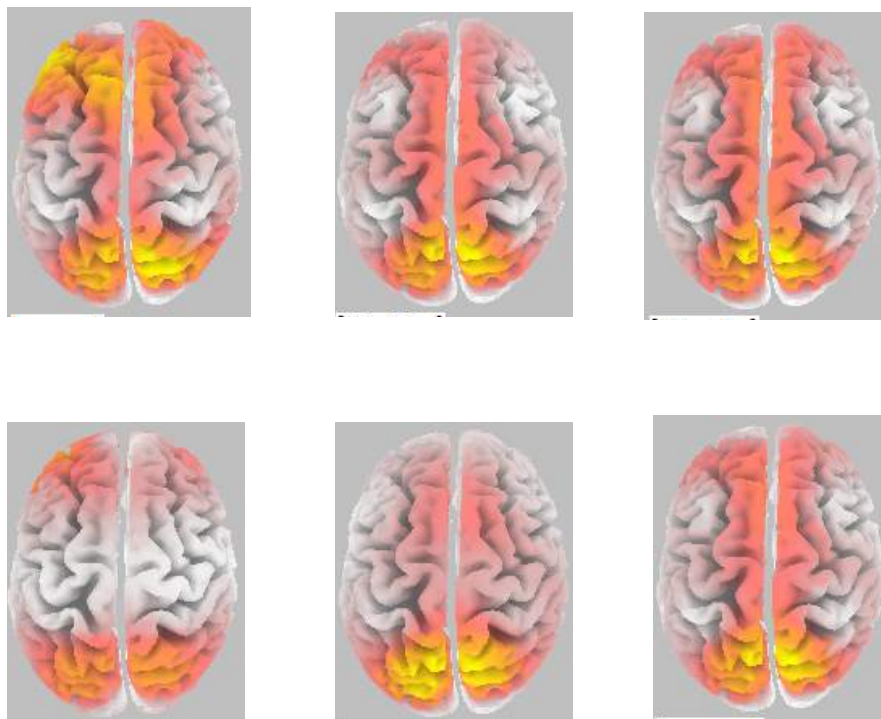


Figura 7.153 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (17.1)

7.7.17.1.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências predominantes nos 3 segs iniciais são 3,37 (Δ), 2,83 (Δ), 1,52 (Δ), 3,40 (Δ), 9,48 (α) e 5,19 (Θ).

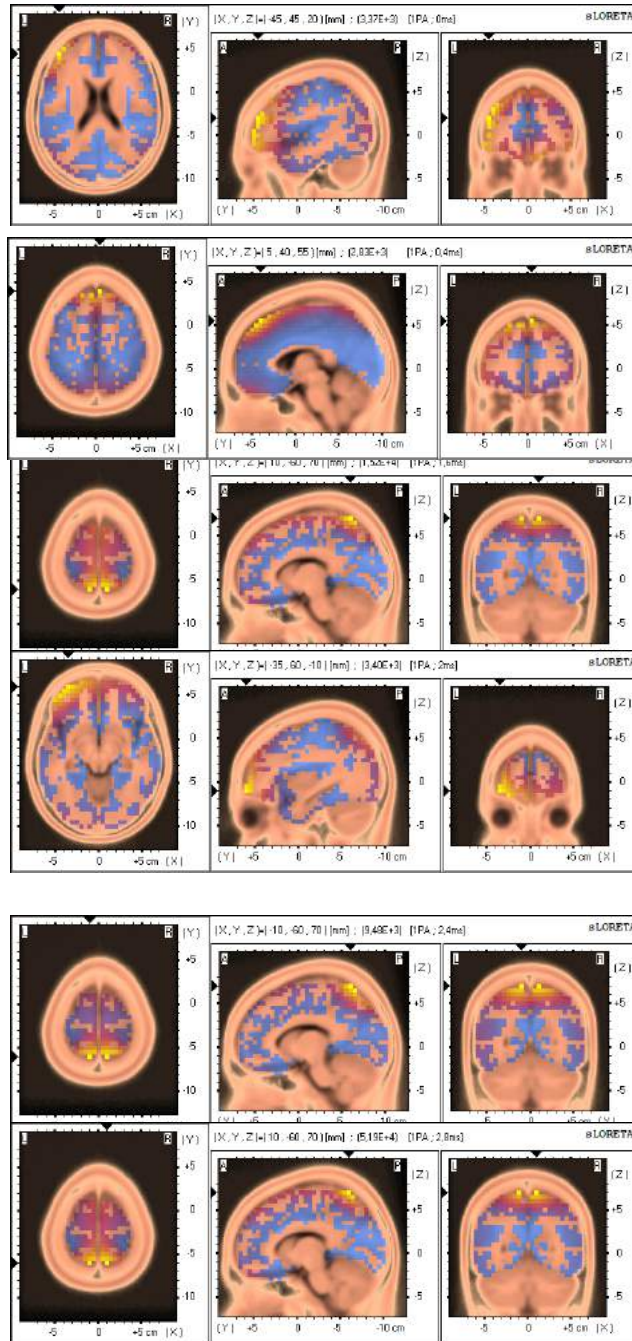


Figura 7.154 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômicos dos cinco picos (17.1)

7.7.17.2. Segundo momento

7.7.17.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação de 3 segs aos 10m após a toma são o giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro inferior frontal (BA 47F) e giro pós central (BA 7P).



Figura 7.155 – Gráfico dos ERP's (17.2)

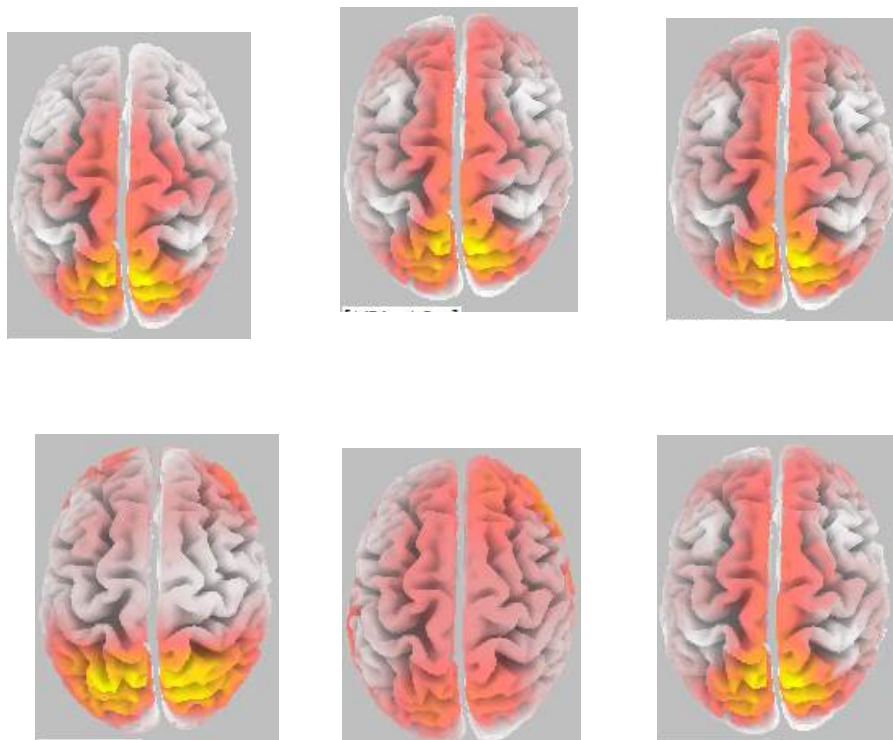


Figura 7.156 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (17.2)

7.7.17.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes de 3 segs aos 10m após a toma são 5,40 (Θ), 4,81 (Θ), 5,78 (Θ), 2,76 (Δ), 9,65 (α) e 1,25 (Δ).

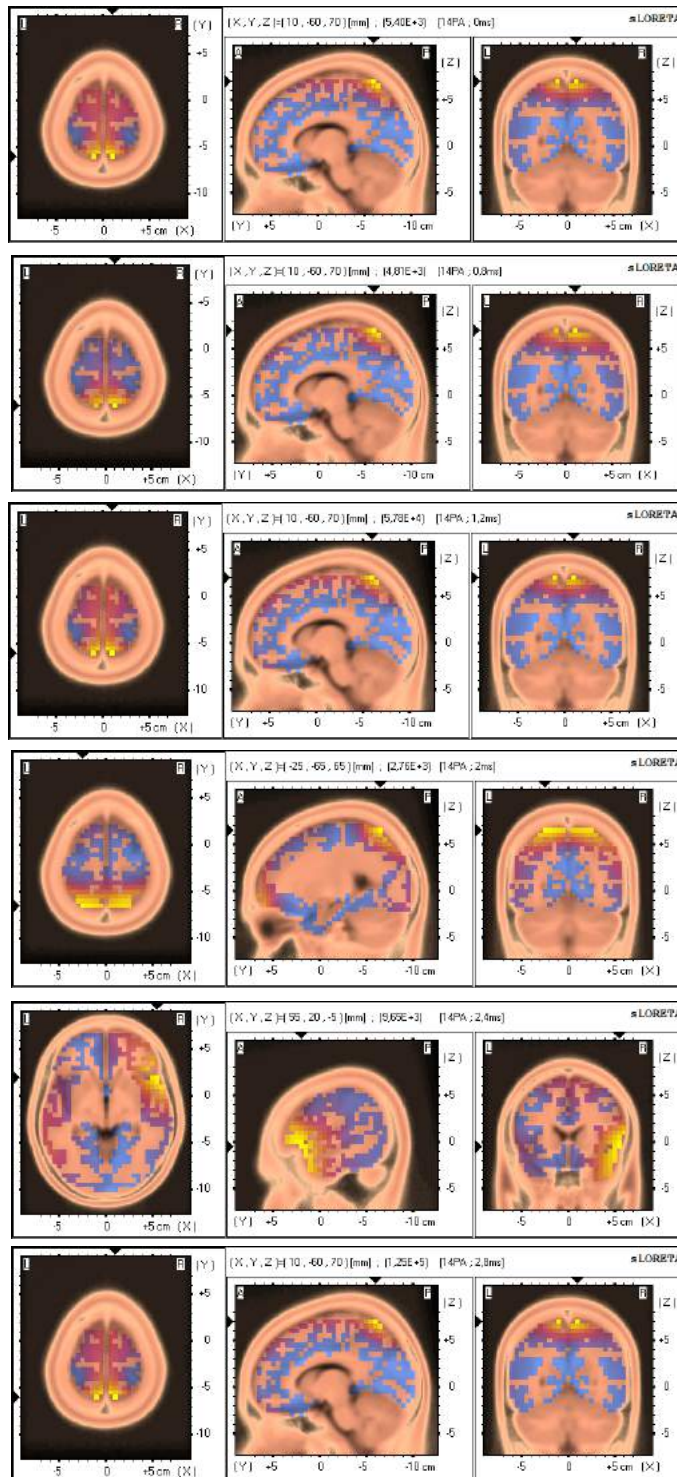


Figura 7.157 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômico dos cinco picos (17.2)

7.7.17.3. Terceiro momento

7.7.17.3.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação nos últimos 3 segs são o giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro superior frontal (BA 9F), giro medio temporal (BA 21) e giro pós central (BA 7P).

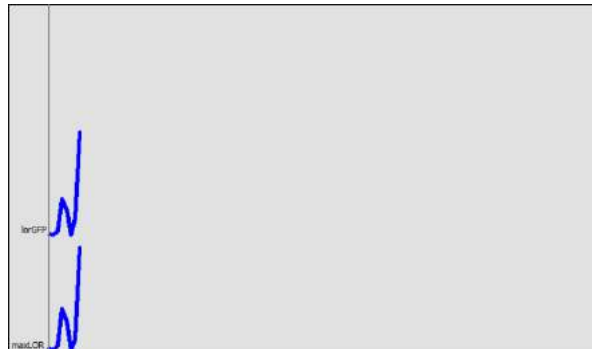


Figura 7.158 – Gráfico dos ERP's (17.3)

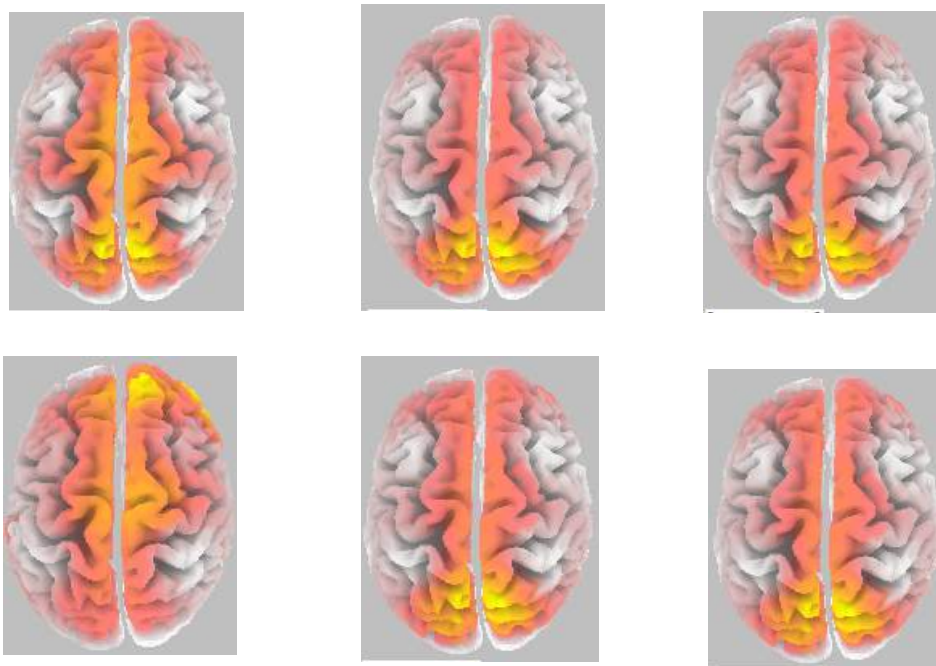


Figura 7.159 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (17.3)

7.7.17.3.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs finais são 3,94 (Δ), 8,87 (α), 5,85 (Θ), 1,77 (Δ), 1.71 (Δ) e 1,43 (Δ).

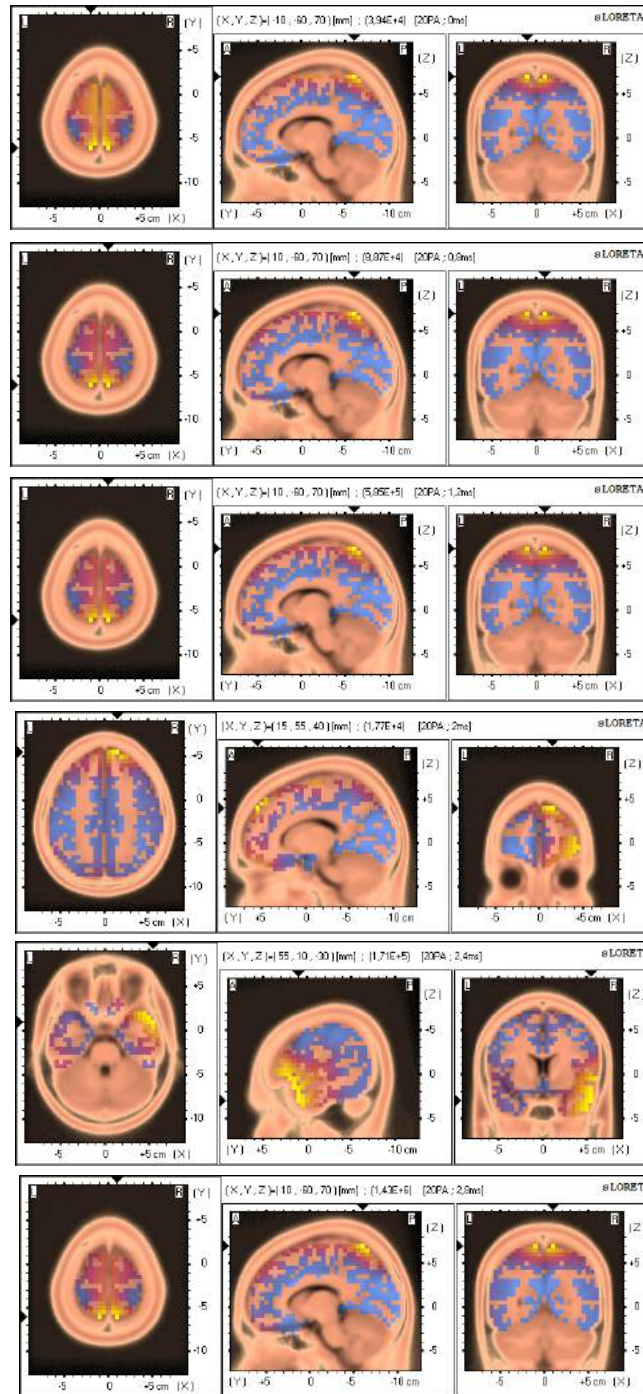


Figura 7.160 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatômico dos cinco picos (17.3)

7.7.18. Participante 18

7.7.18.1. Primeiro momento

7.7.18.1.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação nos 3 segs iniciais são o giro superior frontal (B 8F), giro pós central (BA 7P), giro central (BA 7P), giro inferior frontal (BA 47F), giro superior temporal (BA 38T) e giro pós central (BA 7P).



Figura 7.161 – Gráfico dos ERP's (18.1)

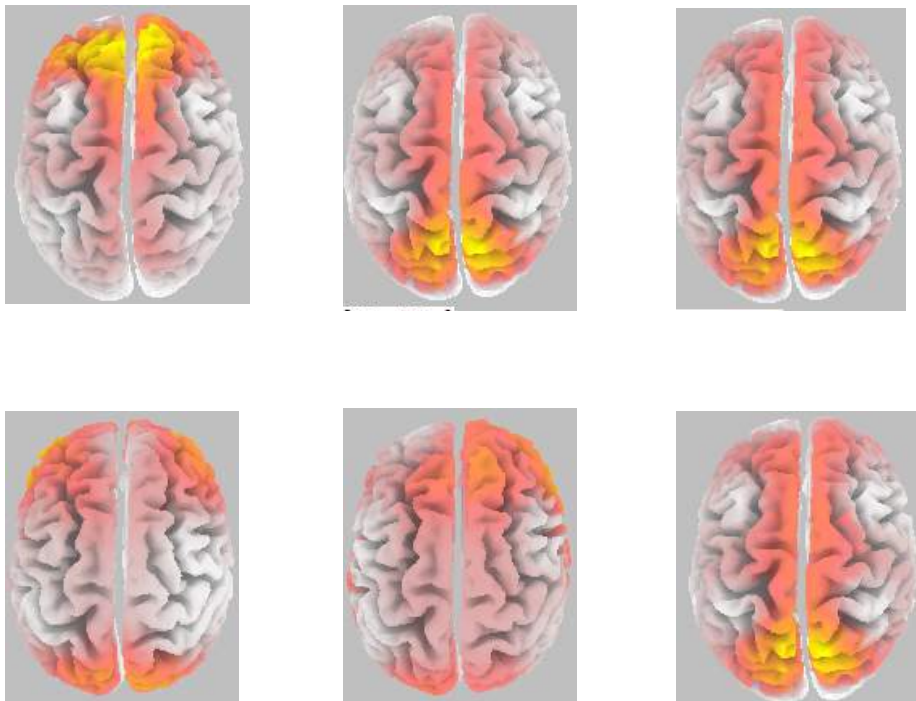


Figura 7.162 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (18.1)

7.7.18.1.2. Corte Neuro Anatómico

As frequências dominantes nos 3 segs iniciais são 2,30 (Δ), 8,60 (α), 9,00 (α), 2,06 (Δ), 1,53 (Δ) e 1,96(Δ).

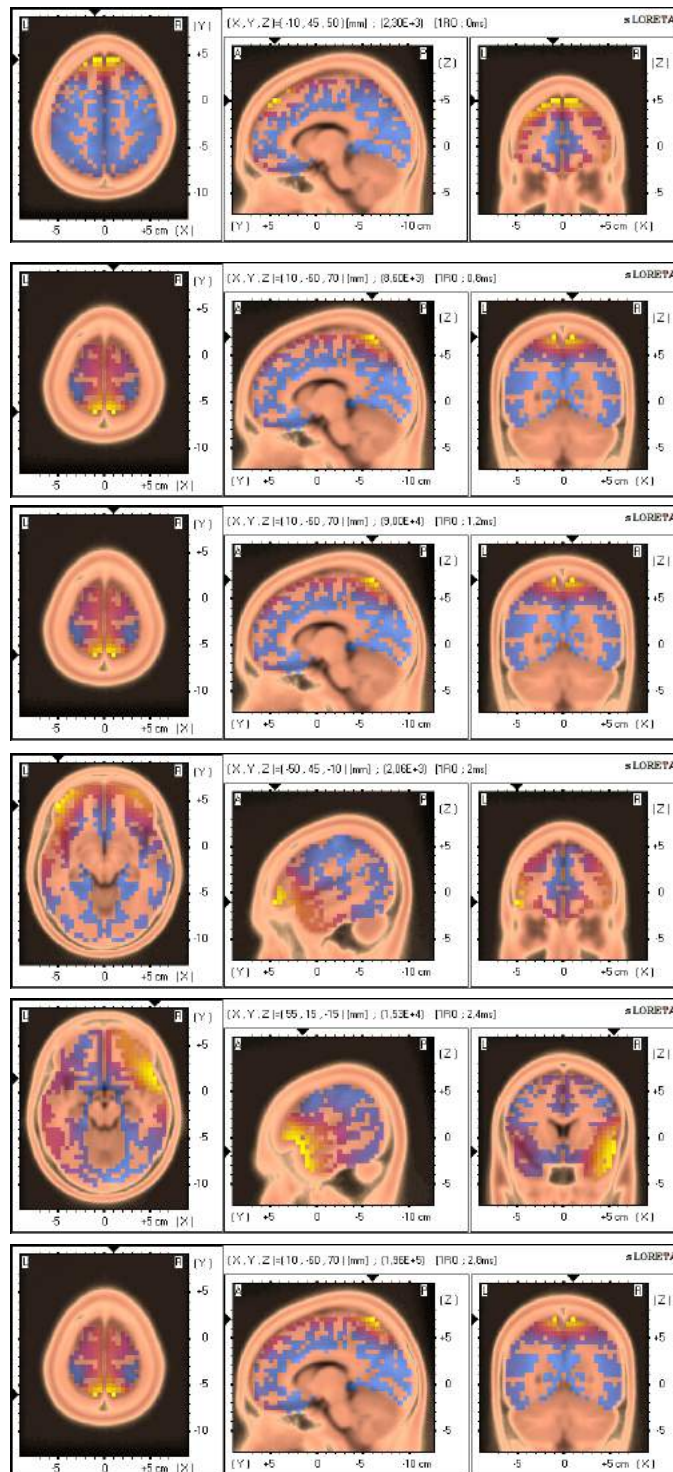


Figura 7.163 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatómicos dos cinco picos (18.1)

7.7.18.2. Segundo momento

7.7.18.2.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação de 3 segs aos 10m após a toma são o giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P).

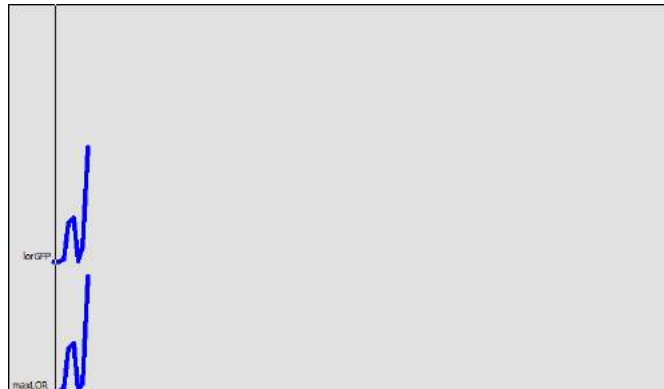


Figura 7.164 – Gráfico dos ERP's (18.2)

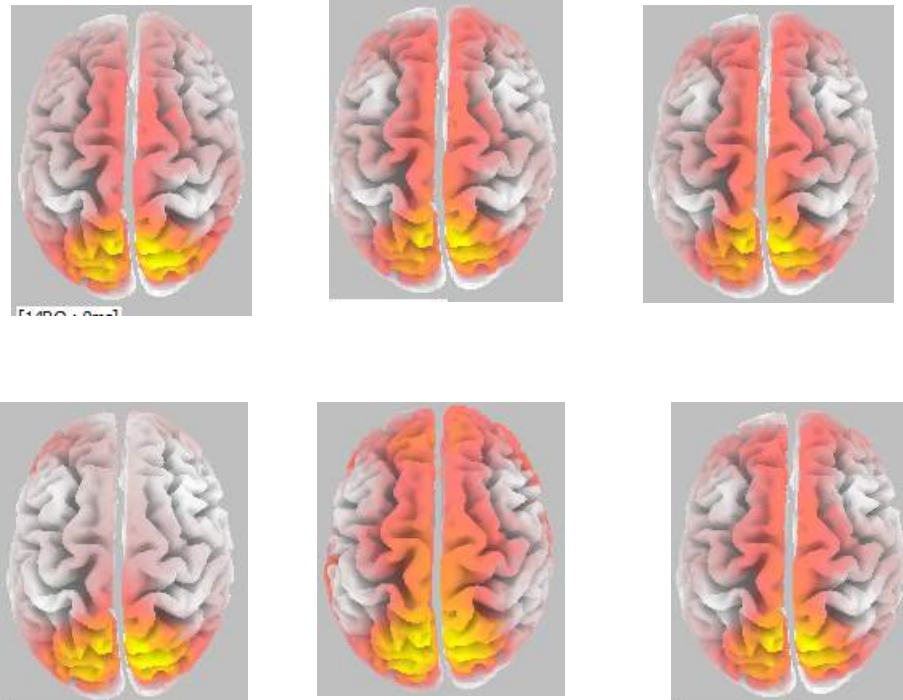


Figura 7.165 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (18.2)

7.7.18.2.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes de 3 segs aos 10m após a toma são 1,59 (Δ), 6,28 (Θ); 7,07 (Θ), 3,30 (Δ), 1,35 (Δ) e 1,67 (Δ).

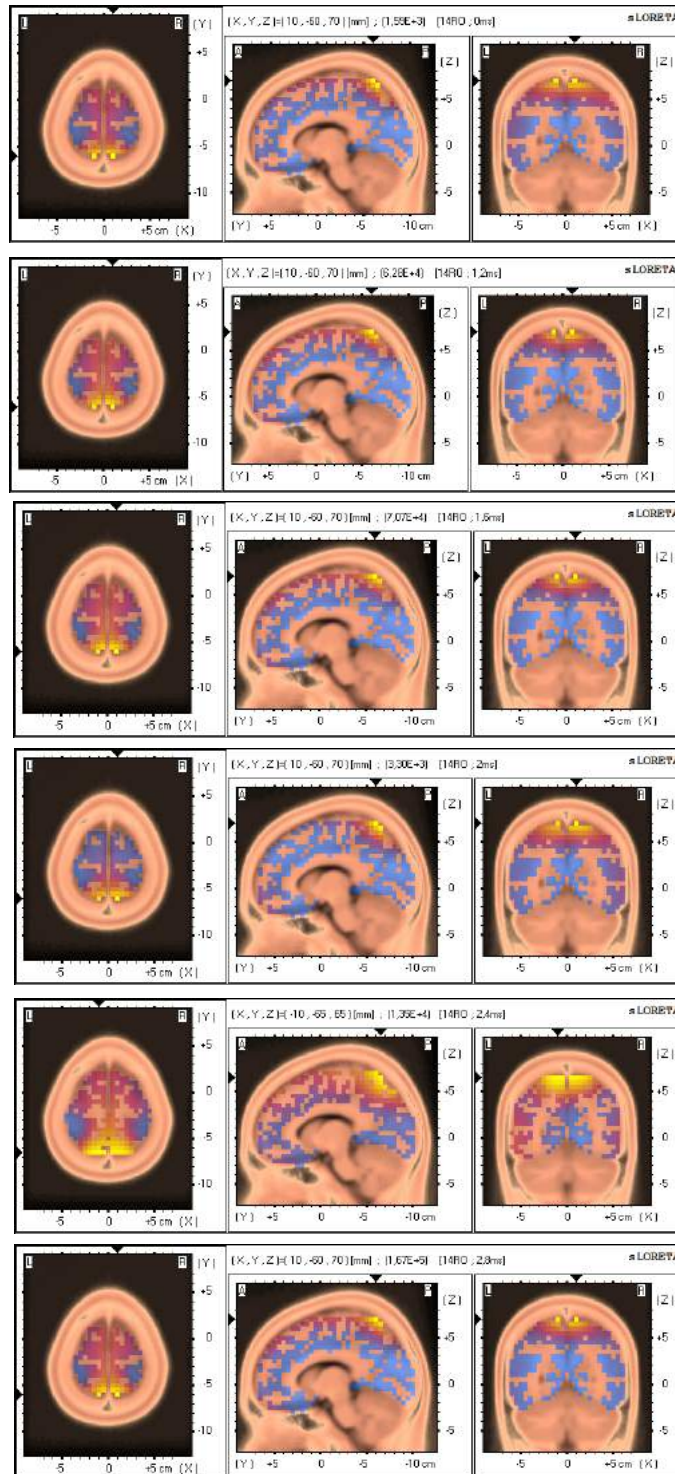


Figura 7.166 A, B, C, D, E e F – Cortes neuroanatomicos dos cinco picos (18.2)

7.7.18.3. Terceiro momento

7.7.18.3.1. Ponto de ativação

As áreas de ativação dominantes nos 3 segs finais são giro superior frontal (BA8F), giro pós central (BA 7P), giro pós central (BA 7P), giro inferior frontal (BA 47F), giro inferior frontal (BA 47P), giro pós central (BA 7P),

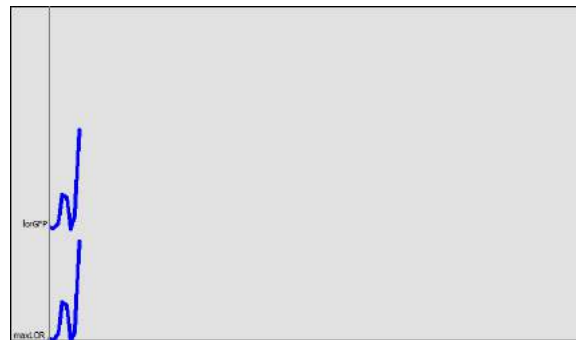


Figura 7.167 – Gráfico dos ERP's (18.3)

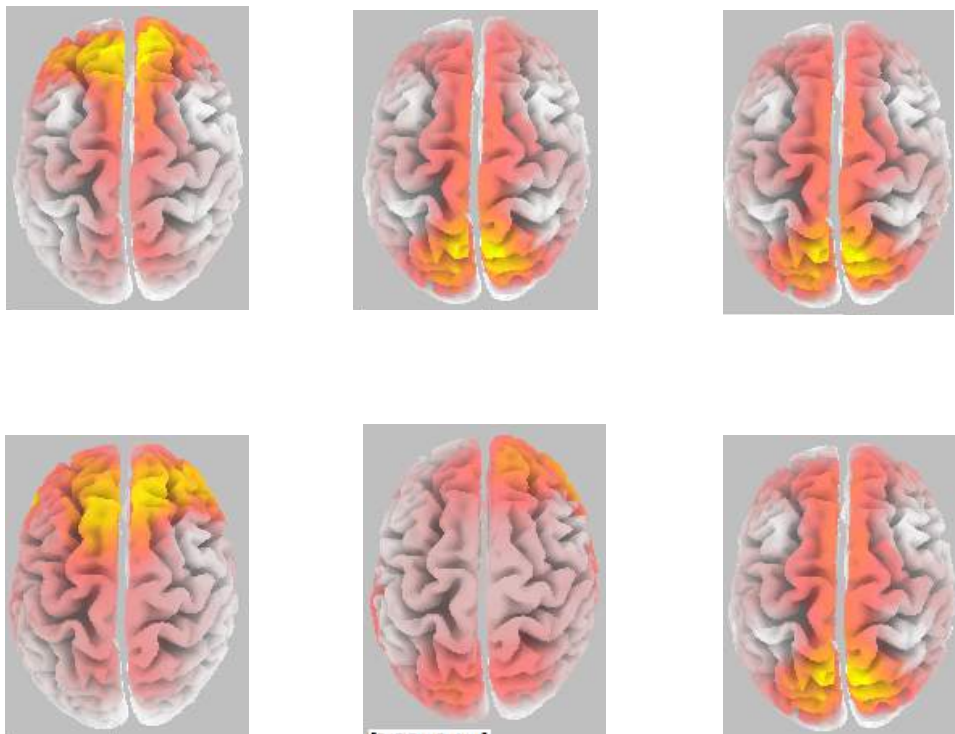


Figura 7.168 A, B, C, D, E e D – cinco picos do ponto de ativação (18.3)

7.7.18.3.2. Corte Neuro Anatômico

As frequências dominantes nos 3 segs finais são 6,42 (Θ), 9,91 (α), 8,92 (α), 2,86 (Δ), 2,31 (Δ) e 2,49 (Δ).

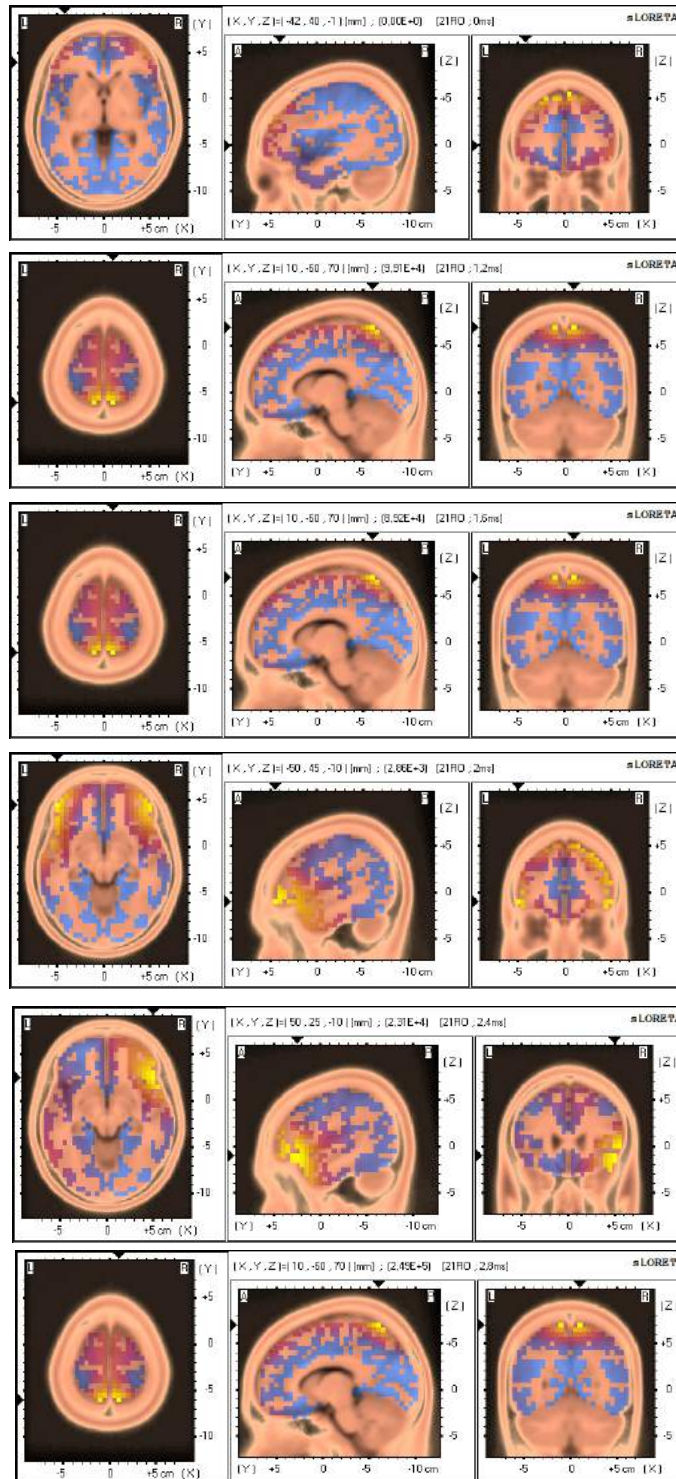


Figura 7.169 A, B, C, D, E e F – Corte neuroanatômico dos cinco pontos (18.3)

8. Discussão dos resultados

8.1. Correlações produto/tempo

8.1.1. Escalas psicométricas

8.1.1.2. Correlação entre as duas Escalas psicométricas de felicidade

Para tornar as escalas comparáveis visto que a Ox tem pontuação de 1 a 6 e a MR tem uma escala de 1 a 7 tivemos que tornar as pontuações iguais.

Partindo do princípio que a pontuação 4 é a pontuação neutra esta passou a representar o 0, passando a pontuação 7 para 6, a 6 para 5 a 5 para 4, a 3 para 2 e a 2 para 1.

Após a análise estatística não foi verificada qualquer tipo de correlação entre as duas escalas, sendo que uma inquiria sobre o estado de felicidade do participante no momento atual, Ox, e a outra averiguava acerca da felicidade duradoura e flutuante do participante MR_Mod.

Tabela 8.1- Teste T com variáveis sexo/ escalas

	Média mulheres	Média homens	Valor-t	gl	p
ScoreOx	4,31	4,36	-0,32	16	0,75
Score MRmod	2,91	2,62	1,05	16	0,31
ScoreOx	2,30	2,33	-0,10	16	0,92
MRmod_ flut	3,26	2,79	1,24	16	0,23

Legenda – ScoreOx=Score Orford; Score MRmod=Score MR modificada; MRmod_flut=MR modificada flutuante

8.1.1.3 Escalas psicométricas, Glicemia A/B e Cortisol salivar A/B

Foi realizado o cruzamento produto/tempo para verificar se havia uma correlação entre as variáveis idade, Glic A/D e Cort A/D e questionário geral de saúde, que engloba saúde física e emocional.

Observou-se existir uma correlação positiva dos parâmetros escala de MR mod/idade e questionário de saúde física /glicémia.

No caso do binómio MR mod/idade existe uma correlação positiva moderada. Quanto mais idade tem o participante maior é a pontuação na escala MR mod, quanto menor é a idade menor é a pontuação na escala.

Este facto prende-se com experiência e perspetiva de vida dos participantes de mais idade que conseguem pela sua vivência projetar-se no futuro, porque a escala em questão tem a dimensão da felicidade duradoura.

Os indivíduos com mais idade têm uma maior experiência de vida cristalizando essas experiências numa maior capacidade de “previsão” de futuro que tem como reflexo maior tranquilidade, estabilidade, a nível social e de expectativas de vida, o que em última análise confere um grau de bem-estar/ felicidade maior.

Foi igualmente observada uma correlação positiva entre a idade e glicémia inicial. Quanto menor a idade menor a glicemia A (valores entre 84, 112) e quanto maior a idade maior a glicemia A (valores 92, 240).

Nos parâmetros Qsaúde/Glic A verificou também uma correlação positiva. Quanto maior foi o número de respostas positivas, indicadores de doença, maior a glicémia. Quanto menor o número de respostas positivas menor a glicémia.

Dos resultados apresentados podemos aferir que quanto mais idade tinha o participante maior número de respostas positivas no Q saúde e maior glicémia inicial nesses participantes.

Tabela – 8.2 Interligação Escalas psicométricas; Ox, MR_Mod(Mr_flut;MR durad), idade, Qsaúde, glicemia A/De cortisol A/D

	Ox	MR_mod	MR_flu t	MR_dura d	Glic A	Glic B	Cort_ A	Cort_ D
Idade	0,2518	0,4939	0,4241	0,3734	0,5112	0,2863	-0,255	-0,125
Qsaúde	0,0656	-0,063	-0,1411	-0,0102	0,5144	0,2324	0,1969	-0,157
Qpsiq	0,0519	-0,0042	0,1185	-0,0557	-0,0912	-0,1266	-0,185	-0,136

Legenda -MR_mod= Mr modificada; Mr flut =Mr flutuante; MR durad=MR duradura; Glicemia A/d, Cortisol A/D

8.1.2. Fatores Psico, Físio e Biológicos

8.1.2.1. Correlação Condutividade/Sexo

Existe uma correlação condutividade/sexo que faz com esta correlação entre variáveis seja distinguida pelos seus valores.

Na amostra analisada neste trabalho as participantes femininas excetuando a participante 5 apresentam todas condutividades mais baixas que os participantes masculinos.

Tendencialmente o subgrupo feminino apresenta valores de condutividade no tempo final menor que no tempo inicial com exceção das participantes 14 e da participante 3 embora o valor que aumentou na condutividade final não seja significativo por foi de apenas $0,007\mu\text{V}$.

A participante que apresentou a condutividade mais alta no tempo inicial foi a participante 5 com $10,8\mu\text{V}$, e no tempo final foi a participante 14 com $3,12\mu\text{V}$. A que apresentou a condutividade mais baixa no tempo inicial e final foi a participante 2 com $0,75\mu\text{V}$ e $0,59\mu\text{V}$ respetivamente.

No subgrupo masculino todos apresentaram condutividades iniciais mais elevadas, sendo a de maior valor de $12,6\mu\text{V}$ do participante 13. A exceção a este grupo foi o participante 10 onde observou-se uma condutividade inicial de $1,25\mu\text{V}$.

As condutividades finais foram todas superiores as iniciais tirando no caso do participante 12 que apresentou um valor final mais baixo com $1,64\mu\text{V}$.

O valor inicial e final mais elevado foi registado no participante 13 com $12,6\mu\text{V}$ e $17,5\mu\text{V}$ respetivamente.

O valor final mais baixo foi o do participante 12 com $1,65\mu\text{V}$.

Analisando os resultados podemos concluir que de um modo geral os homens apresentam valores de condutividade iniciais e finais mais elevados que as mulheres. Encontramos expresso um estado de maior relaxamento nas mulheres e de maior excitação nos homens.

A situação descrita pode derivar de diferentes aptidões biológicas e fisiológicas que diferem em ambos os sexos, assim como na forma como os produtos metabolizados são organizados e distribuídos no organismo para cumprir funções específicas consoante o género.

Tabela 8.3 - Correlação condutividade/Sexo

Par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
I	1,25	0,75	2,78	1,5	10,8	2,39	3,09	5,88	4,37	1,25	4,25	7,45	12,6	2,55	9,36	3,12	9,37	5,37	
F	0,7	0,59	2,85	0,65	1,75	1,11	2,57	1,23	1,5	1,95	0,78	1,64	17,5	3,12	13,2	5,87	11,5	2,75	
V	D	D	A	D	A	D	A	D	D	A	D	D	A	A	A	A	A	A	D
Sx	F	F	F	F	F	F	F	M	F	M	F	M	M	F	M	M	M	M	F

Legenda – I=Início; F=Final; V=Valor; D=Decréscimo; A=Aumento; Par= Participante; Sx=Sexo; verde=mulheres; vermelho=homens

8.1.2.2. Correlação Tipo de cacau/chocolate e decréscimo do cortisol

Comparativamente com o grupo cacau 100%, o grupo cacau 70% demonstra um valor maior de decréscimo. O resultado pode estar associado à ideia de conforto dado pelo doce ou sabor doce que por sua vez, pode ser traduzido em estados de felicidade e bem-estar.

Comparando o grupo chocolate para diabéticos com os restantes notamos que, primeiro tal como o cacau 70% o chocolate para diabéticos apresenta valores mais elevados de decréscimo de cortisol, tanto mínimos como máximos.

Relativamente ao grupo cacau 70%, o chocolate para diabéticos apresenta valores mais elevados nos decréscimos mínimos, mas superiores nos decréscimos máximos.

Podemos concluir que todos os tipos de chocolate de forma geral, apresentam benefícios no decréscimo do cortisol e consequentemente na diminuição de stress.

O doce tem um papel importante para o efeito de bem-estar, mesmo que esse componente seja somente o sabor e não os efeitos adjacentes do açúcar.

8.1.2.3. Correlação Sexo/pH

O pH básico pertence a duas participantes do sexo feminino, o ácido pertence a dois participantes masculinos e a 8 femininos e por fim o neutro pertence a 4 participantes e a 2 participantes femininos.

Não foi encontrada qualquer correlação aparente entre sexo e o pH salivar, embora o sexo dos participantes possa influir noutros parâmetros.

8.1.2.4. Correlação Idade/Glic A-D/C/Ox/MR/C A-D

A tabela 7.19 encontram-se indicadas as correlações entre idade, glicémia Antes e depois, os Scores totais das escalas Ox e Mr-Mod/MR_F/MR_D e Cortisol Antes e Depois.

As variáveis glicémia A e glicemia D apresentam uma correlação entre si como é expectável.

As variáveis Idade/glicémia D apresentam igualmente uma correlação positiva. Quanto mais idade tem o participante, maior a glicémia final, embora este valor possa ser inferior ao valor inicial do mesmo.

Tal como foi dito na variável glicémia A e D, também nos momentos de condutividade de 1 a 8 é patente uma correlação expectável.

As variáveis SOx e MRD apresentam uma correlação positiva pois ambas as escalas apresentam as pontuações mais elevadas e tem abordagens semelhantes.

As escalas SMR e MRD apresentam igualmente uma relação entre si visto que a MRD representa uma fração da SMR.

As subescalas da SMR, a MRD e a MRF, como era de esperar, apresentam uma correlação negativa, quanto maior é a pontuação na MRD e SMR menor é a pontuação na MRF.

Quanto mais pontuação na escala de felicidade flutuante (MRF) e SMR (score total da escala), menor a idade e menor a pontuação na escala de felicidade duradoura (MRD), ao passo que se a pontuação na felicidade flutuante for maior (MRF), maior é a idade e maior é a pontuação na felicidade duradoura (MRD).

Tabela 8.4 – Teste T que cruzam variáveis como escalas, condutividade; cortisol A/D, Glicemia A/D e idade

	Idade	GlicA	GliCcoD	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	SOx	SMR	MRF	MRD	CA
Idade	1															
GlicA	0,29	1,00														
GlicD	0,51	0,81	1,00													
1	-0,22	0,12	-0,14	1												
2	-0,08	0,17	-0,13	0,96	1											
3	-0,22	0,25	-0,16	0,89	0,90	1										
4	-0,12	0,24	-0,15	0,85	0,91	0,97	1									
5	-0,07	0,29	-0,12	0,78	0,84	0,94	0,96	1								
6	0,00	0,27	-0,11	0,72	0,78	0,89	0,93	0,99	1							
7	0,02	0,26	-0,12	0,70	0,77	0,88	0,92	0,98	1,00	1						
8	0,02	0,26	-0,12	0,71	0,78	0,88	0,92	0,98	1,00	1,00	1					
Ox	0,25	0,38	0,20	0,16	0,32	0,28	0,40	0,35	0,33	0,31	0,32	1				
MR	0,44	0,37	0,43	0,03	0,15	0,06	0,17	0,22	0,26	0,29	0,29	0,26	1			
IRF	-0,01	0,27	0,39	0,22	0,19	0,12	0,12	0,19	0,21	0,21	0,23	-	0,30	1		
												0,30				
IRD	0,39	0,09	0,06	-	-	-	0,05	0,03	0,06	0,08	0,07	0,47	0,62	-0,57	1	
				0,15	0,02	0,04										
A	-0,26	0,47	0,43	0,49	0,31	0,45	0,36	0,37	0,36	0,33	0,33	-	0,03	0,44	0,34	1
												0,04				
D	-0,12	0,06	-0,05	0,16	0,13	0,21	0,26	0,29	0,34	0,32	0,31	0,13	-0,23	0,09	-0,27	-
																0,36

Legenda - GlicA/B=Glicemia A/B; C=Condutividade; SOx=Score Oxford, SMR=ScoreMr;
MRF=MR_flutuante; MRD=MR_duradoura; CA/B=Cortisol A/B

8.1.2.4. Correlação ponto de ativação/frequência

8.1.2.4.1. Caracterização sumária das frequências com maior expressão nos testes

Alpha

Esta frequência vai de 8 a 13 Hz, sendo subdividida em 2 classes, α de baixa frequência, de 8 a 10Hz e outra α de alta frequência de 10 a 13Hz (Lagopoulos *et al.*, 2009).

Alpha tem 1 papel inibidor da ação cognitiva como é defendido por Wolfgang Klimesch tendo maior expressão no córtex ligado à parte visual quando a tarefa encontra-se nesse âmbito e na região parietal e expressa processamento cognitivo (Klimesch, 2012).

Outros autores como Lagopoulos *e tal.* defendem que α participa e organiza processos relativos à cognição como auxiliar embora a sua presença não se encontre intimamente ligada à atividade cognitiva em si tendo maior incidência na parte posterior do córtex ligado às áreas sensoriais (Lagopoulos *et al.*, 2009).

Na vertente de abordagem mais clássica a frequência α encontra-se relacionada com estado vígil e descontraindo sendo eclipsada quando os olhos são fechados ou em processos relativos à memória empática (Klimesch, 1999).

Outra correlação estabelecida foi o aumento de α com o decréscimo de fluxo sanguíneo nas regiões superior frontal, inferior frontal e região occipital (Cahn & Polich, 2006).

Theta

Theta oscila entre 4 a 8 Hz, que divide-se em 2 grupos Θ alta 6-8Hz ou Θ baixa de 4-6-Hz, (Salminen & Ravaja, 2008) referentes a atividades preparatórias ou consumatórias (Buzasaki, 2002).

Em geral os indivíduos que apresentam maior atividade Θ apresentam menos períodos de ansiedade e são menos ansiosos.

Existe a ideia embora controversa, que Θ consolida as vivências diárias, ou seja a memória, durante o sono REM (Colgin, 2013).

Outras vertentes como a de Laura Lee Congin sustentam que Θ participa no processamento informativo, mais especificamente informação sensorial, facilitando a mobilidade de informação entre os dois hemisférios distribuindo-a por diversas zonas no cérebro (Colgin, 2013).

A frequência Θ também pode ser assumida como fator indicador de relaxamento como sugerido por John Williams e John Gruzelierou ou indicador de sono leve, percepção imagética e resolução de problemas com maior expressão nas regiões frontais e temporais (Lagopoulos *et al.*, 2009; Takahashi *et al.*, 2004; Williams & Gruzelier, 2001)

Outros autores dizem também que Θ encontra-se associada a processamentos de ordem afetiva (Knyazev, 2007; Lagopoulos et al., 2009).

Relativamente às áreas de ativação quando em EMC são córtex pré frontais tanto esquerdo como direito, criando deste modo a ligação com índices emocionais e motivacionais (Cahn & Polich, 2006)

Delta

A frequência delta oscila entre 0,5 e 4 Hz sendo tal como as outras dividida em 2 subclasses as frequências <1, Δ de baixa frequência que ocorrem durante o sono, e as 1 a 4 Hz que ocorrem enquanto os indivíduos estão acordados, delta de alta frequência.

Em estados de relaxamento delta encontra uma expressão mais acentuada nas zonas posteriores do cérebro.

8.1.2.4.2. Caracterização sumária das zonas de maior incidência de atividade nos testes

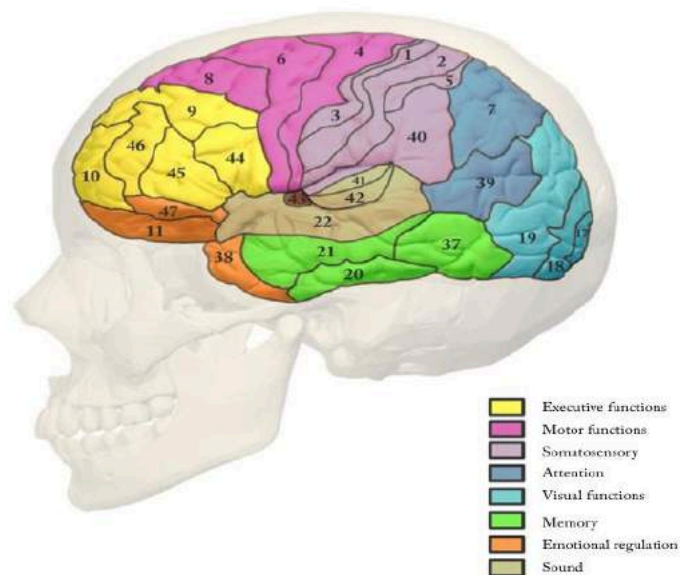


Figura 8.1 – Associação áreas de Brodmann / função

A forma pela qual se optou no presente trabalho para indicar a região do cérebro foi a cyto arquitetura conhecida com áreas de Brodmann cujo princípio é o agrupamento por zonas tendo em consideração fatores como tamanho das células neural, espaçamento entre si e densidade e função (Zilles & Amunts, 2010).

A área 6 encontra-se associada à parte motora localizada no lóbulo frontal sendo a área de Brodmann que agrega o maior número de funções.

As funções primordiais estão associadas a parte de planeamento e sequência de movimento, como atenção direcionada para perceção espacial, linguagem, movimento no que diz respeito ao seu planeamento e execução, memória de longo termo e outras funções como processamento emocional, resolução de novos problemas ou ainda formação de imagem qualitativas (Transcranial Tehnologies LDA, 2012).

A área 7 está ligada à área somato sensorial está localizada no lóbulo superior parietal.

As funções exercidas por esta área são perceção espaço visual englobando diversas ações a montante desta como coordenação motora, mediação e processamento emocional em processo de decisão, iniciação do processo de aprendizagem a nível motor e memória de curto prazo emocional, visual, motora e verbal (Transcranial Tehnologies LDA, 2012).

A área 8 situação na zona denominada como *frontal eyefielde* tem como principal função memória de curto prazo, processamento e programação linguística, controlo comportamental, e antecipação da dor (Transcranial Tehnologies LDA, 2012).

A área 9 e 10 encontra-se na região frontal mais especificamente na região pré-frontal dorso lateral.

Estão associadas a funções como memória de curto prazo, esquecimento intencional, tomada de decisão, avaliação de intenção de outros indivíduos, emoções agradáveis e desagradáveis, reconhecimento de odores familiares e criação de frases entre outras (Transcranial Technologies LDA, 2012).

A região 11 encontra-se localizada na parte frontal do córtex.

Esta associada ao olfato no geral, processamento não verbal, e tomada de decisão visando recompensa. Para além do descrito segundo estudo de K. Ueda *e tal* esta zona tal como a 46 e 47 participam nas funções empáticas, emocionais e de memória (Ueda, Fjimoto, Ubukata, & Murai, 2017).

A zona 19 encontra-se intrinsecamente associada a todas as funções de índole visual como deteção de luz, avaliação espacial, associação cara/nome etc.

A zona 21 esta localizada entre o giro superior e inferior frontal.

Apresenta funções como estruturação semântica complexa, processamento de sons complexos ou ainda dedução de algo. Embora sejam atribuídas algumas funções a sua função primordial ainda não está clarificada (Transcranial Technologies LDA, 2012).

A região 38 encontra-se localizada na zona temporal.

8.1.2.4.2.1. Grupo do cacau 100%

Primeiramente iremos olhar para um âmbito mais abrangente focando-nos somente na primeira imagem retirada em cada momento, pois esta representa a imagem instantânea no momento selecionado.

Num segundo momento serão focados os ERP's, deduzindo as frequências e regiões dominantes para avaliar as variações das frequências no intervalo selecionado.

As iniciais D, T ou A, iniciais das frequências, correspondem a estados de abstração mental quando D, de relaxamento com maior ou menor profundidade quando T e estados de atenção e processamento cognitivo quando A.

No primeiro momento as frequências obtidas foram D, T, D, A, D, T, correspondentes aos participantes 1, 2, 3, 4, 15, 16 respetivamente.

A dominância no primeiro tempo é da frequência D, seguida de T observada nos participantes 2 e 16 e por fim a frequência A observada no participante 4.

No segundo momento todos os participantes apresentam-se em T com exceção do participante 15 que está em D.

No último momento todos os participantes encontram-se em D com exceção do participante 1 que está em A e o participante 4 que está em T.

A análise do ERP revela variabilidade em forma de microestados, sendo avaliada a frequência predominante com base nos seis picos recolhidos para verificação e validação do resultado obtido no primeiro momento.

No primeiro momento três participantes encontram-se em D, 1, 3 e 15 respetivamente. Dois participantes, o 2 e o 16, em T e o participante 4 em A.

No segundo momento todos os participantes encontram-se em T, correspondente a um estado de relaxamento mais ou menos profundo, com exceção do participante 15 que se encontra em D.

No terceiro e último momento quatro participantes encontram-se em D, 2, 3, 15 e 16, o participante 1 encontram-se em A e o participante 4 em T.

Desta análise podemos concluir que no primeiro momento a variabilidade de estados está relacionada com a forma como o participante encara e gere a proposta que lhe é feita a ao participar nos testes.

No segundo momento, 10m após a toma, a maioria dos participantes encontra-se num estado de relaxamento com maior ou menor profundidade correspondente a T.

No último momento do teste a maior parte dos participantes encontra-se em D com exceção do participante 1 que se encontra em A e o participante 4 que continua em T.

De forma geral todos os participantes demonstram aprofundamento do estado de relaxamento embora num primeiro momento pudessem estar na tentativa de cumprir a tarefa pedida no início.

Em todos os momentos a área predominante é a 7.

Esta área está ligada à área somato sensorial localizada no lóbulo superior parietal. Exercendo funções como percepção espaço visual englobando diversas ações a montante desta como coordenação motora, mediação e processamento emocional em processo de decisão, iniciação do processo de aprendizagem a um nível motor e memória de curto prazo emocional, visual, motora e verbal

O participante 16 demonstra dominância partilhada entre a área 7 e a área 8 no primeiro momento.

A área 8 situa-se na zona denominada como *frontal eye field* tem como principal função memória de curto prazo, processamento e programação linguística, controlo comportamental, e antecipação da dor

O participante 4 tem uma dominância partilhada entre a área 7 e a 47 no último momento.

O participante 1 como os participantes anteriores partilha atividade com a área 47 no último momento do teste.

A área 47 localiza-se giro inferior frontal encontra-se associada claramente a processamento emocional, inibição comportamental e motora, tomadas de decisão, dedução, processamento fonético e processamento semântico

A zona anatómica onde foi encontrada maior atividade foi a zona parietal e frontal em alguns casos de forma partilhada.

As regiões em que existe maior incidência de atividade são giro pós central a partir do segundo momento prolongando-se pelo último momento.

No momento inicial existe uma maior variabilidade a este nível pois o participante ainda em atividade cognitiva.

As exceções são os participantes 15 que apresenta maior atividade no giro superior frontal no primeiro e segundo momento e o participante 16 que apresenta maior atividade no giro inferior frontal no primeiro e último momento.

8.1.2.4.2.2. Grupo cacau 70%

No grupo relativo à toma de cacau 70% no primeiro momento todos os participantes encontram-se em D, com exceção dos participantes 5 e 12 que se encontram em T.

No segundo momento o grupo encontra-se dividido em dois subgrupos, os que se encontram em T, os participantes 5, 7 e 17, e os que se encontram em D, os participantes 6, 12 e 13.

No que diz respeito ao último momento encontra-se subdividido em três subgrupos. Os que estão em D participante 6, 12 e 13, os que estão em T, participantes 5 e 17 e por fim o participante 7 em A.

A análise para verificação da frequência predominante no ERP confere com a descrição realizada acima tal como já tinha acontecido no grupo do cacau 100%.

Analisando os momentos de forma sumária pode-se verificar que no primeiro momento existe neste grupo mais preponderância na abstração, no segundo momento existe uma nítida divisão entre a abstração e descontração/relaxamento e no momento final divide-se em três grupos. O que tem maior incidência é o que apresenta abstração, seguido da descontração, e por fim o que se encontra em processamento cognitivo.

A área que apresenta uma dominância a nível de atividade em todos os participantes nos três momentos é a área 7 tal como já havia acontecido com o grupo cacau 100%.

O participante 7 no segundo momento encontra uma dominância partilha entre a área 7 e a área 8 que encontra-se descrita no grupo cacau 100%

A dominância a nível anatómico neste grupo é da zona parietal, e pontualmente parietal e frontal. A maior incidência de atividade dá-se na região do giro pós central a partir do segundo momento prolongando-se pelo último momento.

No momento inicial existe uma grande variabilidade a este nível pois o participante ainda em atividade cognitiva.

8.1.2.4.2.3. Grupo chocolate para diabéticos

No grupo chocolate para diabéticos no primeiro momento todos os participantes encontram-se em T com exceção 9 que está em D.

No segundo momento os participantes estão divididos em dois grupos os que estão em D, participantes 8, 11 e 14, e os participantes que estão em T, 9, 10 e 16.

No último momento a subdivisão apresentada no momento anterior mantém-se, sendo os que se encontram em T os participantes 10, 14, e os que se encontram em D os participantes 9, 8, 11, e 16.

A análise do ERP confirma os resultados descritos assim tal como nos dois grupos falados anteriormente.

Podemos concluir que no primeiro momento a maioria dos participantes encontram-se descontraídos em maior ou menor grau, no segundo momento o grupo divide-se entre a abstração e a descontração e no momento final essa divisão mantém-se.

De forma geral os participantes mantiveram o seu estado de relaxamento/descontração ao longo do tempo.

Tal como descrito nos grupos anteriores existente uma dominância ao longo dos testes que recai sobre a área 7.

O participante 9 tem uma dominância partilhada com a área 7 e 8 no primeiro momento.

O participante 10 tem uma dominância partilhada com a área 7 e 8 no último momento.

O participante 16 tem a dominância na área 8 no primeiro e segundo momento.

Ambas as áreas de maior incidência de atividade encontram-se descritas nos grupos anteriores.

A área anatómica dominante é parietal e pontualmente a frontal.

A nível de região cerebral onde existe maior incidência de atividade ao longo dos testes podemos apontar o giro pós central e o giro superior frontal.

8.1.2.4.2.4. Conclusão

Podemos concluir que o grupo que apresenta efeitos mais acentuados a nível de relaxamento/descontração tornados visíveis 10m após a toma, com base nas frequências recolhidas, é o grupo do Cacau 100% mantendo-os até ao final do teste.

O grupo que apresenta, a seguir ao Cacau 100%, resultados mais significativos é o grupo de chocolate para diabéticos cujo resultados intermédios e finais oscilam entre a abstração e o relaxamento/descontração.

O grupo, que embora apresente resultados semelhantes ao anterior, regista alguns estados de processamento cognitivo é o Cacau 70%.

Apesar do tamanho reduzido da amostra, por um lado, e a variabilidade de indivíduo para indivíduo, por outro, foi possível observar no espaço de 10m após o consumo do Cacau/chocolate nos participantes, ora por ação puramente das substâncias psicoativas no caso do grupo cacau 100%, ou por ação do sabor doce no grupo de chocolate para diabéticos uma mudança no estado emocional dos participantes.

No caso do cacau 70% também são aferíveis resultados positivos embora não tão consistentes como nos grupos anteriores.

A área de Brodmann dominante ao longo dos testes dos 3 grupos é a 7 exercendo funções de processamento de ordem emocional (Hooker et al., 2012), excluindo os de ordem motora devido à natureza dos testes descritos anteriormente.

Esta área pertencente ao córtice somato sensorial que em associação com a amígdala, entre outras áreas, desenvolve processos do binómio emoção/cognição facilitando a troca e processamento da experimentação em ambos os campos (Pessoa, 2008).

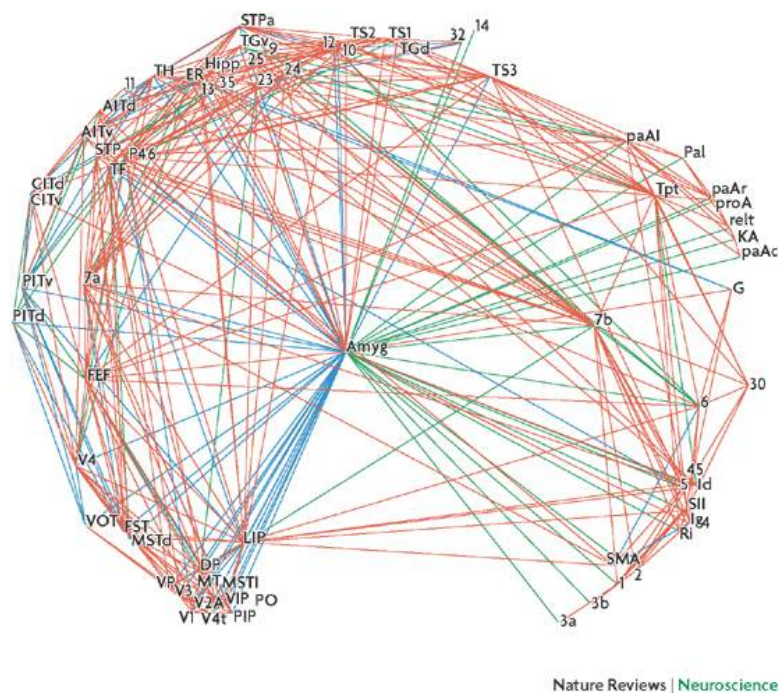


Figura 8.3 – Conectividade da rede neural

As zonas de maior incidência de atividade foram a zona parietal com pontuais incidências na zona frontal.

A zona parietal de todas é a que exhibe maior atividade porque participa em inúmeras funções de utilização frequente ligadas a parte somato sensorial como visão, atenção, imagem mental, inibição, mudança de tarefa, alerta, deglutição, meditação entre outras que são recrutadas para o desempenho de outras funções (Culham & Kanwisher, 2001)

A zona frontal, como descrito no artigo de revisão realizado por Harmon-Jones, Gable e Peterson, encontra-se associada aos processos de ordem emocional tanto positivos como negativos (Harmon-Jones, Gable, & Peterson, 2010).

A região que registou maior atividade foi o giro pós central associado ao processamento emocional e a maior capacidade de sociabilização, reconhecimento emocional no outro e abrangência emocional (Anders, Lotze, Erb, Grodd, & Birbaumer, 2004).

Embora esta região cerebral já tenha sido associada, tal como no presente estudo, à parte emocional, a sua verdadeira função no processo, inibição motora ou ativação emocional ainda não é clara (Canli, Desmond, Zhao, & Gabrieli, 2002).

9. Conclusão

Após a análise de dados e o seu cruzamento foi possível chegar a conclusões acerca da influência do Cacau/chocolate nos estados emocionais, que de seguida serão enunciadas.

Não foram observadas correlações entre o pH/dieta alimentar e as outras variáveis registadas no presente espaço amostral.

As escalas utilizadas não apresentam relação com qualquer alteração de estado emocional, contudo é registada uma ligação com a idade dos participantes. Quanto mais idade mais a pontuação no que diz respeito a escala que mede a felicidade duradoura e flutuante.

Nos itens do questionário relativos à saúde e a medição de glicémia foi observada uma correlação positiva em três passos, mais idade, mais questões de saúde, maior glicémia.

No que diz respeito à condutividade houve uma associação direta e clara género/condutividade.

Homens com condutividade iniciais e finais mais elevadas enquanto as mulheres com condutividades iniciais mais baixas e finais inferiores às iniciais.

Três participantes em cada um dos grupos tiveram EMC, no total 9, apenas dois deles, o participante 10 e o 12 eram do sexo masculino.

Podemos concluir que, por predisposição fisiológica de género, as mulheres mais facilmente entram em estados de relaxamento e EMC com o consumo de Cacau/chocolate. Nos homens o efeito é contrário, de modo geral, entrando em estados de excitação quando consomem cacau/chocolate.

A medição de cortisol teve um decréscimo quase em 100% dos participantes tornando visíveis não só os benefícios do Cacau/chocolate como a “afinidade” benéfica entre este e o doce ou somente o sabor doce.

Na parte correspondente ao EEG o tipo de Cacau/chocolate que demonstra efeitos mais sólidos após 10m do consumo é o cacau 100%, seguido do chocolate para diabéticos e por fim o cacau 70%.

Tal como descrito no cortisol também aqui comprova-se a ação benéfica da associação cacau/açúcar ou sabor doce.

No respeitante à área de maior atividade é sem dúvida a área 7 de Brodmann que está ligada à parte somato sensorial. Encontra o seu papel nos processamentos emoção/cognição, quando em associação com a amígdala entre outras áreas a montante das funções motoras.

A zona de maior atividade foi a parietal participando em múltiplas funções de utilização frequente ligadas a parte somato sensorial como visão, atenção, imagem mental, inibição, mudança de tarefa, alerta, deglutição, meditação entre outras.

A região com maior registo de atividade foi o giro pós central associado ao processamento emocional, socialização, reconhecimento emocional no outro e abrangência emocional.

Em conclusão o Cacau/chocolate apresenta de fato uma ação psico fisiológica benéfica para o indivíduo independente das percentagens presentes.

A par do Cacau/chocolate o doce e o sabor doce também apresentam concomitantemente potencial de influência na sensação de bem-estar e conforto como pode ser visto.

O tipo de cacau que apresenta maiores benéficos na diminuição de stress e a nível de atividade elétrica cerebral é o cacau 100%.

Os outros dois tipos, o 70% e para diabéticos, apresentam maior efetividade nas áreas relacionadas com fatores psico biológicos como a condutividade.

10. Bibliografía

- Aardal, E., & Holm, A.-C. (1995). Cortisol in Saliva — Reference Ranges and Relation to Cortisol in Serum. *Eur J Clin Chem Clin Biochem*, 33, 927–932. Retrieved from <http://edoc.hu-berlin.de/oa/degruyter/cclm.1995.33.12.927.pdf>
- Agnati, L. F., Cortelli, P., Biagini, G., Bjelke, B., Fuxe, K., Biagini, G., Evans, N. (1994). Different classes of volume transmission signals exist in the central nervous system, and are affected by metabolic signals, temperature gradients, and pressure waves. *NeuroReport*, 6(1), 9–12. <https://doi.org/10.1097/00001756-199412300-00004>
- Al-Asmakh, M., Anuar, F., Zadjali, F., Rafter, J., & Pettersson, S. (2012). Gut microbial communities modulating brain development and function. *Gut Microbes*, 3(4), 366–373. <https://doi.org/10.4161/gmic.21287>
- Al Sunni, A., & Latif, R. (2014). Effects of chocolate intake on Perceived Stress; a Controlled Clinical Study. *International Journal of Health Sciences*, 8(4), 393–401. Retrieved from http://ijhs.org.sa/index.php/journal/article/view/948/pdf_71
- Alkema, M. J., Hunter-Ensor, M., Ringstad, N., & Horvitz, H. R. (2005). Tyramine Functions Independently of Octopamine in the *Caenorhabditis elegans* Nervous System. *Neuron*, 46(2), 247–260. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2005.02.024>
- Anders, S., Lotze, M., Erb, M., Grodd, W., & Birbaumer, N. (2004). Brain activity underlying emotional valence and arousal: A response-related fMRI study. *Human Brain Mapping*, 23(4), 200–209. <https://doi.org/10.1002/hbm.20048>
- Andújar, I., Recio, M. C., Giner, R. M., & Ríos, J. L. (2012). Cocoa polyphenols and their potential benefits for human health. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2012, 23. <https://doi.org/10.1155/2012/906252>
- Báez, O. L. (2016). Materiales de cacao de interés farmacológico (theobroma cacao L.). *Revista Digital Da Universidad Autonoma de Chiapas*, V(11). Retrieved from <http://www.espacioimasd.unach.mx/articulos/num11/materiales-de-cacao-de-interes-farmacologico.php>

- Baggott, M. J., Childs, E., Hart, A. B., de Bruin, E., Palmer, A. A., Wilkinson, J. E., & de Wit, H. (2013). Psychopharmacology of theobromine in healthy volunteers. *Psychopharmacology*, 228(1), 109–18. <https://doi.org/10.1007/s00213-013-3021-0>
- Barnes, P. J. (2003). Theophylline. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 167(6), 813–818. <https://doi.org/10.1164/rccm.200210-1142PP>
- Benton, D. (2002). Diet and Mood. In university of Wales (Ed.), *Diet - Brain Connection* (pp. 15–30). Boston, MA: Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1067-3_2
- Boecker, H., Sprenger, T., Spilker, M. E., Henriksen, G., Koppenhoefer, M., Wagner, K. J., ... Tolle, T. R. (2008). The Runner's High: Opioidergic Mechanisms in the Human Brain. *Cerebral Cortex November, 18*, 2523–2531. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhn013>
- Bravo, J. A., Forsythe, P., Chew, M. V., Escaravage, E., Savignac, H. M., Dinan, T. G., ... Cryan, J. F. (2011). Ingestion of Lactobacillus strain regulates emotional behavior and central GABA receptor expression in a mouse via the vagus nerve. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(38), 16050–16055. <https://doi.org/10.1073/pnas.1102999108>
- Bravo, J. A., Julio-Pieper, M., Forsythe, P., Kunze, W., Dinan, T. G., Bienenstock, J., & Cryan, J. F. (2015). Communication between gastrointestinal bacteria and the nervous system. *Current Opinion in Pharmacology*, 28(2), 203–209. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4367209/>
- Bruinsma, K., Taren, D. ., BRUINSMA, K., & TAREN, D. L. (1999). Chocolate: Food or Drug? *Journal of the American Dietetic Association*, 99(10), 1249–1256. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(99\)00307-7](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(99)00307-7)
- Brunetto, M. del R., Gutiérrez, L., Delgado, Y., Gallignani, M., Zambrano, A., Gómez, Á., ... Romero, C. (2007). Determination of theobromine, theophylline and caffeine in cocoa samples by a high-performance liquid chromatographic method with on-line sample cleanup in a switching-column system. *Food Chemistry*, 100(2), 459–467. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.10.007>

- Buzasaki, G. (2002). Theta Oscillations in the Hippocampus. *Neuron*, 33(3), 1–20. [https://doi.org/DOI: http://dx.doi.org/10.1016/S0896-6273\(02\)00586-X](https://doi.org/DOI: http://dx.doi.org/10.1016/S0896-6273(02)00586-X)
- Cahn, B. R., & Polich, J. (2006). Meditation States and Traits: EEG, ERP, and Neuroimaging Studies. *Psychological Bulletin*, 132(2), 1800–211. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.2.180>
- Cajochen, C., Krä, K., & Wirz-Justice, A. (2003). Role of Melatonin in the Regulation of Human Circadian Rhythms and Sleep. *Journal of Neuroendocrinology*, 15, 432–437. Retrieved from http://www.chronobiology.ch/wp-content/uploads/publications/2003_09.pdf
- Caligiani, A., Marseglia, A., & Palla, G. (2016). *Cocoa: Production, Chemistry, and Use. Encyclopedia of Food and Health*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00177-X>
- Canli, T., Desmond, J. E., Zhao, Z., & Gabrieli, J. D. E. (2002). Sex differences in the neural basis of emotional memories. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(16), 10789–94. <https://doi.org/10.1073/pnas.162356599>
- Cheng, C. M., Jalil, A. M. M., & Ismail, A. (2009). Phenolic and theobromine contents of commercial dark, milk and white chocolates on the Malaysian market. *Molecules*, 14(1), 200–209. <https://doi.org/10.3390/molecules14010200>
- Chiappelli, F., Iribarren, F. J., & Prolo, P. (2006). Salivary biomarkers in psychobiological medicine. *Bioinformation*, 1(8), 331–334. <https://doi.org/10.6026/97320630001331>
- Chiş, I. E. (2009). HVM BIOFLUX The evolution of brain waves in altered states of consciousness (REM sleep and meditation). *Human & Veterinary Medicine International Journal of the Bioflux Society*, 1(2). Retrieved from <http://www.hvm.bioflux.com.ro/docs/2009.1.95-102.pdf>
- Clarke, G., O'Mahony, S., Dinan, T., & Cryan, J. (2014). Priming for health: gut microbiota acquired in early life regulates physiology, brain and behaviour. *Acta Paediatrica*, 103(8), 812–819. <https://doi.org/10.1111/apa.12674>

- Colby-Morley, E. (1983). Neurotransmitters and Nutrition. *Orthomolecular Psychiatry*, 12(1), 38–43. Retrieved from <http://orthomolecular.org/library/jom/1983/pdf/1983-v12n01-p038.pdf>
- Colgin, L. L., Denninger, T., Fyhn, M., Hafting, T., Bonnevie, T., Jensen, O., ... Moser, E. I. (2009). Frequency of gamma oscillations routes flow of information in the hippocampus. *Nature*, 462(7271), 353–357. <https://doi.org/10.1038/nature08573>
- Colgin, L. L. (2013). Mechanisms and Functions of Theta Rhythms. *Annual Reviews of Neuroscience*, 36, 295–312. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-062012-170330>
- Cryan, J. F., & Dinan, T. G. (2012). Mind-altering microorganisms: the impact of the gut microbiota on brain and behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, 13(10), 701–712. <https://doi.org/10.1038/nrn3346>
- Csordas, T. J. (1987). Health and the holy in African and Afro-American spirit possession. *Social Science & Medicine*, 24(1), 1–11. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(87\)90133-X](https://doi.org/10.1016/0277-9536(87)90133-X)
- Culham, J. C., & Kanwisher, N. G. (2001). Neuroimaging of cognitive functions in human parietal cortex. *Current Opinion in Neurobiology*, 11(2), 157–163. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0959-4388\(00\)00191-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0959-4388(00)00191-4)
- D.J. Wallis, M. M. H. (2009). Emotions and eating. Self-reported and experimentally induced changes in food intake under stress. *Appetite*, 52, 355–362. Retrieved from [ftp://ftp.soc.uoc.gr/Psycho/Kastellakis/Stress Seminar/emotions and eating_POLONYFI_2.pdf](ftp://ftp.soc.uoc.gr/Psycho/Kastellakis/Stress_Seminar/emotions_and_eating_POLONYFI_2.pdf)
- Alimonte, D., Correia, M., Manadas, B., Martins, J. E., Rosa, N., e Simões, M. (2016). Happiness as a self state and trait of consciousness: clinical hypnosis and saliva molecular biomarkers -a brief revision. *Experimental Pathology and Health Sciences*, 8(1), 51–54. Retrieved from http://www.patolex.org/EPHS/revista/201601_files/22_093.pdf
- Dalgliesh, C. E. (1951). *The Relation between Pyridoxin and Tryptophan Metabolism, Studied in the Rat* (Vol. 52). london. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1197933/pdf/biochemj00902-0016.pdf>

- Dambrun, M., Ricard, M., Després, G., Drelon, E., Gibelin, E., Gibelin, M., Michaux, O. (2012). Measuring happiness: from fluctuating happiness to authentic-durable happiness. *Frontiers in Psychology*, 3, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00016>
- R., Luís, C., Cavallazzi, O., Grezesiuk, A. K. (1999). SÍNDROME SEROTONINÉRGICA ASSOCIADA AO USO DE PAROXETINA. *Arq Neuropsiquiatr*, 57(3), 886–889. Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/%0D/anp/v57n3B/1206.pdf>
- Dfarhud, D., Malmir, M., Khanahmadi, M. (2014). Happiness and Health: The Biological Factors- Systematic Review Article. *Iranian Journal of Public Health*, 43(11), 1468–77. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4449495/>
- Diener, E., Wirtz, D., Tov, W., Kim-Prieto, C., Choi, D., Oishi, S., Biswas-Diener, R. (2010). New Well-being Measures: Short Scales to Assess Flourishing and Positive and Negative Feelings. *Social Indicators Research*, 97(2), 143–156. <https://doi.org/10.1007/s11205-009-9493-y>
- Dillinger, T. L., Barriga, P., Escá, S., Jimenez, M., Lowe, D. S., Grivetti, L. E. (2000). Chocolate: Modern Science Investigates an Ancient Medicine Food of the Gods: Cure for Humanity? A Cultural History of the Medicinal and Ritual Use of Chocolate 1. *J. Nutr*, 130, 2057–2072. Retrieved from <http://jn.nutrition.org/content/130/8/2057S.full.pdf>
- Dinan, T. G., Cryan, J. F. (2013). Melancholic microbes: a link between gut microbiota and depression? *Neurogastroenterology & Motility*, 25(9), 713–719. <https://doi.org/10.1111/nmo.12198>
- Ducrest, P. J. (2016). Impact of different chocolate matrices and effect of polyphenols on theobromine bioavailability and assessment of theobromine cytotoxicity. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30711.42404>
- Esteves, M. do R. O. M. (2016). Relationship between happiness, stress and musculoskeletal disorders in portuguese dentists. Faculdade de medicina dentária. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10451/23649>
- Evans, R. D., Brown, A. M., Ransom, B. R. (2013). Glycogen function in adult central and peripheral nerves. *Journal of Neuroscience Research*, 91(8), 1044–1049. <https://doi.org/10.1002/jnr.23229>

- Fernstrom, J. D. (2012). Effects and Side Effects Associated with the Non-Nutritional Use of Tryptophan by Humans. *The Journal of Nutrition, suppl.* <https://doi.org/10.3945/jn.111.157065>
- Field, D. T., Williams, C. M., Butler, L. T. (2011). Consumption of cocoa flavanols results in an acute improvement in visual and cognitive functions. *Physiology & Behavior, 103*, 255–260. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.02.013>
- Franco, R., Oñatibia-Astibia, A., Martínez-Pinilla, E. (2013). Health Benefits of Methylxanthines in Cacao and Chocolate. *Nutrients, 5*(10), 4159–4173. <https://doi.org/10.3390/nu5104159>
- Gomez-Pinilla, F., Gomez, A. G. (2011). The influence of dietary factors in central nervous system plasticity and injury recovery. *PM & R: The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation, 3*(6 Suppl 1), S111-6. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2011.03.001>
- Grigson, P. S. (2002). like drugs for chocolate: Separate rewards modulated by common mechanisms? *Physiology and Behaviour, 76*, 389–395. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(02\)00758-8](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(02)00758-8)
- Growdon, J. H., Wurtman, R. J. (1974). Dietary Influences on the Synthesis of Neurotransmitters in the Brain. *Nutrition Reviews.* <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1979.tb06649.x>
- Guillén-Casla, V., Rosales-Cinradi, N., León-Gonzalez, M. E., Pérez-Arribas, L. V., Polo-Díez, L. M. (2012). Determination of serotonin and its precursors in chocolate samples by capillary liquid chromatography with mass spectrometry detection. *Journal of Chromatography A, 1232*, 158–165. <https://doi.org/10.1016/J.CHROMA.2011.11.037>
- Güntekin, B., Başar, E. (2016). Review of evoked and event-related delta responses in the human brain. *International Journal of Psychophysiology, 103*, 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.02.001>
- Hamburg, M. E., Finkenauer, C., & Schuengel, C. (2014). Food for love: the role of food offering in empathic emotion regulation. *Frontiers in Psychology, 5*, 32. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00032>

- Hameroff, S., Trakas, M., Duffield, C., Annabi, E., Gerace, M. B., Boyle, P., Badal, J. J. (2013). Transcranial ultrasound (TUS) effects on mental states: a pilot study. *Brain Stimulation*, 6(3), 409–15. <https://doi.org/10.1016/j.brs.2012.05.002>
- Harmon-Jones, E., Gable, P. A., Peterson, C. K. (2010). The role of asymmetric frontal cortical activity in emotion-related phenomena: A review and update. *Biological Psychology*, 84(3), 451–462. <https://doi.org/10.1016/J.BIOPSYCHO.2009.08.010>
- Hayek, N. (2013). Chocolate, gut microbiota, and human health. *Frontiers in Pharmacology*, 4, 11. <https://doi.org/10.3389/fphar.2013.00011>
- Herraiz, T. (2000). Tetrahydro- β -carbolines, Potential Neuroactive Alkaloids, in Chocolate and Cocoa. *J. Agric. Food Chem*, 48(10), 4900–4904. Retrieved from <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf000508l>
- Hills, P., Argyle, M. (2002). The Oxford Happiness Questionnaire: a compact scale for the measurement of psychological well-being. *Personality and Individual Differences*, 33(7), 1073–1082. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(01\)00213-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0191-8869(01)00213-6)
- Hooker, C. I., Bruce, L., Fisher, M., Verosky, S. C., Miyakawa, A., Vinogradov, S. (2012). Neural activity during emotion recognition after combined cognitive plus social cognitive training in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 139(1–3), 53–9. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2012.05.009>
- Hooper, L., Kay, C., Abdelhamid, A., Kroon, P. A., Cohn, J. S., Rimm, E. B., Sawers, S. (2012). Effects of chocolate, cocoa, and flavan-3-ols on cardiovascular health: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *American Journal of Clinical Nutrition*, 95(3), 740–751. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.023457>
- Hsiao, E. Y., McBride, S. W., Hsien, S., Sharon, G., Hyde, E. R., McCue, T., Mazmanian, S. K. (2013). Microbiota Modulate Behavioral and Physiological Abnormalities Associated with Neurodevelopmental Disorders. *Cell*, 155(7), 1451–1463. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2013.11.024>

- Ioakimidis, I., Zandian, M., Ulbl, F., Bergh, C., Leon, M., Södersten, P. (2011). How eating affects mood. *Physiology & Behavior*, 103(3), 290–294. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.01.025>
- Joseph, P. G. (2012). Serotonergic and tryptaminergic overstimulation on refeeding implicated in “enlightenment” experiences. *Medical Hypotheses*, 79(5), 598–601. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2012.07.029>
- Keen, C. L. (2001). Chocolate: Food as Medicine/Medicine as Food. *Journal of American College of Nutrition*, 20(5). <https://doi.org/10.1080/07315724.2001.10719181>
- Kemp, A. H., Gray, M. A., Silberstein, R. B., Armstrong, S. M., Nathan, P. J. (2004). Augmentation of serotonin enhances pleasant and suppresses unpleasant cortical electrophysiological responses to visual emotional stimuli in humans. *NeuroImage*, 22(3), 1084–1096. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.03.022>
- Kiecolt-Glaser, J. K. (2010). Stress, Food, and Inflammation: Psychoneuroimmunology and Nutrition at the Cutting Edge. *Psychosomatic Medicine*, 72(4), 365–369. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181dbf489>
- Kim, J., Kim, J., Shim, J., Lee, C. Y., Lee, K. W., Lee, H. J. (2014). Cocoa Phytochemicals: Recent Advances in Molecular Mechanisms on Health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(11), 1458–1472. <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.641041>
- Knyazev, G. G. (2007). Motivation, emotion, and their inhibitory control mirrored in brain oscillations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 31(3), 377–395. <https://doi.org/10.1016/J.NEUBIOREV.2006.10.004>
- Klimesch, W. (1999). EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis. *Brain Research Reviews*, 29(2–3), 169–195. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0165-0173\(98\)00056-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0165-0173(98)00056-3)
- Klimesch, W., Sauseng, P., Hanslmayr, S. (2007). EEG alpha oscillations: The inhibition–timing hypothesis. *Brain Research Reviews*, 53(1), 63–88. <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2006.06.003>

- Klimesch, W. (2012). α -band oscillations, attention, and controlled access to stored information. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(12). <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.10.007>
- Kreutz, G., Bongard, S., Rohrmann, S., Hodapp, V., Grebe, D. (2004). Effects of choir singing or listening on secretory immunoglobulin A, cortisol, and emotional state. *Journal of Behavioral Medicine*, 27(6), 623–35. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15669447>
- Kuebler, U., Arpagaus, A., Meister, R. E., von Känel, R., Huber, S., Ehlert, U., Wirtz, P. H. (2016). Dark chocolate attenuates intracellular pro-inflammatory reactivity to acute psychosocial stress in men: A randomized controlled trial. *Brain, Behavior, and Immunity*, 57, 200–208. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2016.04.006>
- Lagopoulos, J., Xu, J., Rasmussen, I., Vik, A., Malhi, G. S., Eliassen, C. F., Ellingsen, Ø. (2009). Increased Theta and Alpha EEG Activity During Nondirective Meditation. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 15(11), 1187–1192. <https://doi.org/10.1089/acm.2009.0113>
- Lazarus, M., Shen, H.-Y., Cherasse, Y., Qu, W.-M., Huang, Z.-L., Bass, C. E., Chen, J.-F. (2011). Arousal effect of caffeine depends on adenosine A2A receptors in the shell of the nucleus accumbens. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 31(27), 10067–75. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.6730-10.2011>
- Lewis, P. A., Critchley, H. D., Smith, A. P., Dolan, R. J. (2005). Brain mechanisms for mood congruent memory facilitation. *NeuroImage*, 25(4), 1214–1223. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.11.053>
- Macht, M., Mueller, J. (2007). Immediate effects of chocolate on experimentally induced mood states. *Appetite*, 49(3), 667–674. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.05.004>
- Malhotra, S., Sawhney, G., Pandhi, P. (2004). The therapeutic potential of melatonin: a review of the science. *MedGenMed: Medscape General Medicine*, 6(2), 46. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1395802/>

- Maniam, J., Antoniadis, C. P., Youngson, N. A., Sinha, J. K., Morris, M. J. (2016). Sugar Consumption Produces Effects Similar to Early Life Stress Exposure on Hippocampal Markers of Neurogenesis and Stress Response. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 8, 86. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2015.00086>
- Maremmani, I., Perugi, G., Rovai, L., Maremmani, A. G. I., Pacini, M., Canonico, P. L., Akiskal, H. S. (2011). Are “social drugs” (tobacco, coffee and chocolate) related to the bipolar spectrum? *Journal of Affective Disorders*, 133(1), 227–233. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2011.04.019>
- Martin, F.-P. J., Rezzi, S., Peré-Trepát, E., Kamlage, B., Collino, S., Leibold, E., Kochhar, S. (2009). Metabolic Effects of Dark Chocolate Consumption on Energy, Gut Microbiota, and Stress-Related Metabolism in Free-Living Subjects. *Journal of Proteome Research*, 8(12), 5568–5579. <https://doi.org/10.1021/pr900607v>
- Martínez-Pinilla, E., Oñatibia-Astibia, A., Franco, R., Martínez-Pinilla, E., Oñatibia-Astibia, A., Franco, R. (2015). The relevance of theobromine for the beneficial effects of cocoa consumption. *Frontiers in Pharmacology*, 6(FEB), 30. <https://doi.org/10.3389/fphar.2015.00030>
- Mastroiacovo, D., Kwik-Urbe, C., Grassi, D., Necozione, S., Raffaele, A., Pistacchio, L., Desideri, G. (2015). Cocoa flavanol consumption improves cognitive function, blood pressure control, and metabolic profile in elderly subjects: the Cocoa, Cognition, and Aging (CoCoA) Study--a randomized controlled trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, 101(3), 538–548. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.092189>
- Matsuoka, Y., Nishi, D., Yonemoto, N., Hamazaki, K., Matsumura, K., Noguchi, H., ... Matsuoka, Y. (2013). Tachikawa project for prevention of posttraumatic stress disorder with polyunsaturated fatty acid (TPOP): study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*, 13(1), 8. <https://doi.org/10.1186/1471-244X-13-8>
- Matthew P Pase, Andrew B Scholey, Andrew Pipingas, M. K., Karen Nolidin, Amy Gibbs, Keith Wesnes, and C. S., Pase, M. P., Scholey, A. B., Pipingas, A., Kras, M., Stough, C. (2013). Cocoa polyphenols enhance positive mood states but not cognitive performance: a randomized, placebo-controlled trial. *Journal of Psychopharmacology*, 27(5), 451–458. <https://doi.org/10.1177/0269881112473791>

- McCulloch, A. (n.d.). Feeding Minds. *Mental Health Foundation*. Retrieved from <https://www.mentalhealth.org.uk/sites/default/files/Feeding-Minds.pdf>
- Meier, B. P., Noll, S. W., Molokwu, O. J. (2017). The sweet life: The effect of mindful chocolate consumption on mood. *Appetite*, *108*, 21–27. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.09.018>
- Melzig, F., M., Putscher, I., Henklein, P., Haber, H. (2000). In vitro pharmacological activity of the tetrahydroisoquinoline salsolinol present in products from *Theobroma cacao* L. like cocoa and chocolate. *Journal of Ethnopharmacology*, *73*(1–2), 153–159. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(00\)00291-9](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(00)00291-9)
- Merens, W., Willem Van der Does, A. J., Spinhoven, P. (2007). The effects of serotonin manipulations on emotional information processing and mood. *Journal of Affective Disorders*, *103*(1–3), 43–62. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2007.01.032>
- Mitchell, E. S., Slettenaar, M., vd Meer, N., Transler, C., Jans, L., Quadt, F., Berry, M. (2011). Differential contributions of theobromine and caffeine on mood, psychomotor performance and blood pressure. *Physiology and Behavior*, *104*(5), 816–822. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.07.027>
- Montgomery P, AJ, R. (2008). Omega-3 fatty acids for bipolar disorder (Review). *Cochrane Library*, (2). Retrieved from <http://www.thecochranelibrary.com>
- Moos, W. H., Faller, D. V, Harpp, D. N., Kanara, I., Pernokas, J., Powers, W. R., Steliou, K. (2016). Microbiota and Neurological Disorders: A Gut Feeling. *BioResearch Open Access*, *5*(1), 137–45. <https://doi.org/10.1089/biores.2016.0010>
- Morgese, M., Trabace, L. (2016). Maternal Malnutrition in the Etiopathogenesis of Psychiatric Diseases: Role of Polyunsaturated Fatty Acids. *Brain Sciences*, *6*(3), 24. <https://doi.org/10.3390/brainsci6030024>
- Müller, N., Schwarz, M. J. (2007). The immune-mediated alteration of serotonin and glutamate: towards an integrated view of depression. *Molecular Psychiatry*, *12*, 988–1000. <https://doi.org/10.1038/sj.mp.4002006>

- N. Zisapel, R. Tarrasch, M. Laudon. (2004). The Relationship Between Melatonin and Cortisol Rhythms: Clinical Implications of Melatonin Therapy, 6(2), 119–125. <https://doi.org/10.1002/ddr.20014>
- N het Rot, M., Moskowitz, D. S., Pinard, G., Young, S. N. (2006). Social behaviour and mood in everyday life: the effects of tryptophan in quarrelsome individuals. *Journal of Psychiatry & Neuroscience* : *JPN*, 31(4), 253–62. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1488902/>
- Nakasone, A., Ishizuka, M. (2005). Emotion recognition from electromyography and skin conductance. In *Proceedings 5th International Workshop on Biosignal Interpretation (BSI-05)*. Japan. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/229060009_Emotion_recognition_from_electromyography_and_skin_conductance?enrichId=rgreq-6d58496a38b0998cffe7455732780ab5-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzIyOTA2MDAwOTtBUzoxMDI3MjExNTE1Nj k5MzZAMTQwMTUwMjA0MTI5MA%3D%3D
- Nestel, J. P. (2001). How good is chocolate? *Am J Clin Nutr*, 74, 563–4. Retrieved from <http://m.ajcn.nutrition.org/content/74/5/563.full.pdf~>
- Nunez, P. L., Srinivasan, R. (2006). A theoretical basis for standing and traveling brain waves measured with human EEG with implications for an integrated consciousness. *Clinical Neurophysiology: Official Journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 117(11), 2424–35. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2006.06.754>
- Palczewski, K., & Kiser, P. D. (2013). As Good as Chocolate, 562(340). <https://doi.org/10.1126/science.1238521>
- Parker, G., Crawford, J. (2007). Chocolate craving when depressed: a personality marker. *The British Journal of Psychiatry*, 191(4). Retrieved from <http://bjp.rcpsych.org/content/191/4/351>
- Pereira, H., Monteiro, S., Esgalhado, G., Afonso, R. M., Loureiro, M. (2014). Psychology & Psychotherapy Measuring Happiness in Portuguese Adults: Validation of the CHQ -Covilha Happiness Questionnaire. *J Psychol Psychother*, 5. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0487.1000168>

- Pessoa, L. (2008). On the relationship between emotion and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(2), 148–158. <https://doi.org/10.1038/nrn2317>
- Petra, A. I., Panagiotidou, S., Hatziagelaki, E., Stewart, J. M., Conti, P., Theoharides, T. C. (2015). Gut-Microbiota-Brain Axis and Its Effect on Neuropsychiatric Disorders With Suspected Immune Dysregulation. *Clinical Therapeutics*, 37(5), 984–995. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2015.04.002>
- Phan, K. L., Wager, T., Taylor, S. F., Liberzon, I. (n.d.). REVIEW Functional Neuroanatomy of Emotion: A Meta-Analysis of Emotion Activation Studies in PET and fMRI. <https://doi.org/10.1006/nimg.2002.1087>
- Marinho, S. Saraiva, Fortunato, S., Marinho Saraiva, E., Soares Fortunato, J. M., Gavina, C. (2005). Oscilações do cortisol na depressão e sono/vigília. *Revista Portuguesa de Psicossomática*, 7(1–2), 89–100. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28770207>
- Powis, T. G., Cyphers, A., Gaikwad, N. W., Grivetti, L., Cheong, K. (2011). Cacao use and the San Lorenzo Olmec. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(21), 8595–600. <https://doi.org/10.1073/pnas.1100620108>
- Quintin, P., Benkelfat, C., Launay, J. M., Arnulf, I., Pointereau-Bellenger, A., Barbault, S., Leboyer, M. (2001). Clinical and Neurochemical Effect of Acute Tryptophan Depletion in Unaffected Relatives of Patients with Bipolar Affective Disorder. *Biol Psychiatry*, 50, 184–190. Retrieved from http://ac.els-cdn.com/S0006322301011404/1-s2.0-S0006322301011404-main.pdf?_tid=9ca94990-c479-11e6-83b8-00000aacb35f&acdnat=1481993908_612a28821731e4ff62dbdce11f6155a8
- Richard, D. M., Dawes, M. A., Mathias, C. W., Acheson, A., Hill-Kapturczak, N., Dougherty, D. M. (2009). L-Tryptophan: Basic Metabolic Functions, Behavioral Research and Therapeutic Indications. *International Journal of Tryptophan Research : IJTR*, 2, 45–60. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2908021/>

- Rogers, G. B., Keating, D. J., Young, R. L., Wong, M.-L., Licinio, J., Wesselingh, S. (2016). From gut dysbiosis to altered brain function and mental illness: mechanisms and pathways. *Molecular Psychiatry*, 21(6), 738–748. <https://doi.org/10.1038/mp.2016.50>
- Rose, N. R., Koperski, S. K., Golomb, B. A. (2010). Mood Food. *Archives of Internal Medicine*, 170(8), 699. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2010.78>
- Ruggiero, R., et al. (2011). Glutamatergic neurotransmission and synaptic plasticity: molecular, clinical, and phylogenetic aspects. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 44(2), 143–56. Retrieved from [http://revista.fmrp.usp.br/2011/vol44n2/REV_Neurotransmiss%E3o glutamat%E9rgica e a plasticidade sin%E1ptica.pdf](http://revista.fmrp.usp.br/2011/vol44n2/REV_Neurotransmiss%E3o%20glutamat%E9rgica%20e%20a%20plasticidade%20sin%E1ptica.pdf)
- Ruigrok, A. N. V., Salimi-Khorshidi, G., Lai, M.-C., Baron-Cohen, S., Lombardo, M. V., Tait, R. J., Suckling, J. (2014). A meta-analysis of sex differences in human brain structure. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 39, 34–50. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.12.004>
- Russo, S., Kema, I. P., Fokkema, M. R., Boon, J. C., Willemse, P. H. B., De Vries, E. G. E., ... Korf, J. (2003). Tryptophan as a Link between Psychopathology and Somatic States. *Psychosomatic Medicine*, 65, 665–671. <https://doi.org/10.1097/01.PSY.0000078188.74020.CC>
- Salminen, M., & Ravaja, N. (2008). Increased oscillatory theta activation evoked by violent digital game events. *Neuroscience Letters*, 435(1), 69–72. <https://doi.org/10.1016/J.NEULET.2008.02.009>
- Sapun-Malcolm, D., Farah, Jr., J. M., Mueller, G. P. (2008). Serotonin and Dopamine Independently Regulate Pituitary β -Endorphin Release in vivo. *Neuroendocrinology*, 42(3), 191–196. <https://doi.org/10.1159/000124439>
- Sarkar, A., Lehto, S. M., Harty, S., Dinan, T. G., Cryan, J. F., Burnet, P. W. J. (2016). Psychobiotics and the Manipulation of Bacteria–Gut–Brain Signals. *Trends in Neurosciences*, 39(11), 763–781. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2016.09.002>
- Sathozukal, T., Beckett, S., Rigby, A. S., Mellor, D., Atkin, S. L. (2010). High cocoa polyphenol rich chocolate may reduce the burden of the symptoms in chronic fatigue syndrome. *Nutrition Journal*, 9(1), 55. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-9-55>

- Saxbe, D., Repetti, R. L. (2010). For better or worse? Coregulation of couples' cortisol levels and mood states. *Journal of Personality and Social Psychology*, 98(1), 92–103. <https://doi.org/10.1037/a0016959>
- Scapagnini, G., Davinelli, S., Di Renzo, L., De Lorenzo, A., Olarte, H., Micali, G., Gonzalez, S. (2014). Cocoa Bioactive Compounds: Significance and Potential for the Maintenance of Skin Health. *Nutrients*, 6(8), 3202–3213. <https://doi.org/10.3390/nu6083202>
- Scholey, A., Owen, L. (2013). Effects of chocolate on cognitive function and mood: a systematic review. *Nutrition Reviews*, 71(10). Retrieved from <http://nutritionreviews.oxfordjournals.org/content/71/10/665>
- Seo, D., Patrick, C. J., Kennealy, P. J. (2008). Role of serotonin and dopamine system interactions in the neurobiology of impulsive aggression and its comorbidity with other clinical disorders. *Aggression and Violent Behavior*, 13(5), 383–395. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2008.06.003>
- Sherwin, E., Sandhu, K. V., Dinan, T. G., Cryan, J. F. (2016). May the Force Be With You: The Light and Dark Sides of the Microbiota–Gut–Brain Axis in Neuropsychiatry. *CNS Drugs*, 30(11), 1019–1041. <https://doi.org/10.1007/s40263-016-0370-3>
- Small, D. M., Zatorre, R. J., Dagher, A., Evans, A. C., Jones-Gotman, M. (2001). Changes in brain activity related to eating chocolate: From pleasure to aversion. *Brain*, 124(9), 1720–1733. <https://doi.org/10.1093/brain/124.9.1720>
- Smit, H. J. (2011). Theobromine and the Pharmacology of Cocoa (pp. 201–234). Berlin Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13443-2_7
- Smit, H. J., Gaffan, E. A., Rogers, P. J. (2004a). Methylxanthines are the psychopharmacologically active constituents of chocolate. *Psychopharmacology*, 176(3–4), 412–419. <https://doi.org/10.1007/s00213-004-1898-3>
- Sokolov, A. N., Pavlova, M. A., Klosterhalfen, S., Enck, P. (2013). Chocolate and the brain: Neurobiological impact of cocoa flavanols on cognition and behavior. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 37(10), 2445–2453. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.06.013>

- Sprouse-Blum, A. S., Smith, G., Sugai, D., Parsa, F. D. (2010). Understanding endorphins and their importance in pain management. *Hawaii Medical Journal*, 69(3), 70–1. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20397507>
- Stawski, R. S., Cichy, K. E., Piazza, J. R., Almeida, D. M. (2013). Associations among daily stressors and salivary cortisol: Findings from the National Study of Daily Experiences. *Psychoneuroendocrinology*, 38(11), 2654–2665. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2013.06.023>
- Sy, W., Pl, L. (2012). Effects of Dark Chocolate Consumption on Anxiety, Depressive Symptoms and Health-related Quality of Life Status among Cancer Patients. *Health and the Environment Journal*, 3(1). Retrieved from <http://www.hej.kk.usm.my/pdf/HEJVol.3No.1/Article04.pdf>
- Takahashi, T., Murata, T., Hamada, T., Omori, M., Kosaka, H., Kikuchi, M., Wada, Y. (2004). Changes in EEG and autonomic nervous activity during meditation and their association with personality traits. *International Journal of Psychophysiology*, 55, 199–207. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2004.07.004>
- Teplan, M. (2002). Fundamentals of EEG measurements. *Measurement Science Review*, 2(2). Retrieved from <http://www.measurement.sk/2002/S2/Teplan.pdf>
- Transcranial Tehnologies LDA. (2012). REFERENCE Trans Cranial Technologies. Retrieved October 9, 2017, from https://www.transcranial.com/local/manuals/cortical_functions_ref_v1_0_pdf.pdf
- Ueda, K., Fjimoto, G., Ubukata, S., Murai, T. (2017). Brodmann Areas 11, 46, and 47: Emotion, Memory, and Empathy. *Brain Nerve*, 69(4), 367–374. <https://doi.org/10.11477/mf.1416200753>
- Umbrello, G., Esposito, S., Lankelma, J., Nieuwdorp, M., Vos, W., Wiersinga, W., Szajewska, H. (2016). Microbiota Modulate Behavioral and Physiological Abnormalities Associated with Neurodevelopmental Disorders. *Journal of Translational Medicine*, 14(1), 298. <https://doi.org/10.1186/s12967-016-1058-7>

- Wang, Y., Kasper, L. H. (2014). The role of microbiome in central nervous system disorders. *Brain, Behavior, and Immunity*, 38, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2013.12.015>
- Weijenberg, R. A. F., Lobbezoo, F. (2015). Chew the pain away. *BioMed Research International*, 2015, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2015/149431>
- Williams, J. D., Gruzelier, J. H. (2001). Differentiation of hypnosis and relaxation by analysis of narrow band theta and alpha frequencies. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 49(3), 185–206. <https://doi.org/10.1080/00207140108410070>
- Yano, J. M., Yu, K., Donaldson, G. P., Shastri, G. G., Ann, P., Ma, L., Kilic, F. (2015). Indigenous bacteria from the gut microbiota regulate host serotonin biosynthesis. *Cell*, 161(2), 264–76. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.02.047>
- Young, S. N., & Leyton, M. (2002). The role of serotonin in human mood and social interaction: Insight from altered tryptophan levels. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 71(4), 857–865. [https://doi.org/10.1016/S0091-3057\(01\)00670-](https://doi.org/10.1016/S0091-3057(01)00670-)

ANEXOS

Anexos

- Anexo 1 – Questionário geral
- Anexo 2 – Tradução da Oxford Happiness Scale
- Anexo 3 – Measuring Happiness Scale
- Anexo 4 - Consentimento de utilização dos dados recolhidos

Anexo 1 – Questionário geral

Questionário Geral

1. Sexo
2. Idade
3. Nacionalidade
4. Profissão
5. Qual o tipo de dieta que segue mediterrânica, vegetariana, crudívoro, vegan ou outra?
6. Quantas vezes por semana come verdes que não somente salada?
7. Com que periodicidade come chocolate?
8. Tem alguma doença que tenha conhecimento?
9. Tem ou já teve alguma doença do foro psiquiátrico (neste âmbito inclui-se a depressão)
10. Considera-se uma pessoa feliz?

Anexo 2 – Tradução da Oxford Happiness Scale

Leia atentamente as frases escritas abaixo assinalando a pontuação que mais esta de acordo com os seus sentimentos tendo em conta uma pontuação de 1 a 6 sendo que o 1 indica que discorda completamente e que o 6 concordo plenamente

1 = discordo plenamente

2 = discordo moderadamente

3 = discordo ligeiramente

4 = concordo vagamente

5 = concordo moderadamente

6 = concordo plenamente

1. Não me sinto particularmente agradado/a com a minha forma de ser

1 2 3 4 5 6

2. Interesse-me intensamente pelos outros

1 2 3 4 5 6

3. Sinto que a vida é muito compensadora

1 2 3 4 5 6

4. Tenho bons sentimentos par com todas as pessoas em geral

1 2 3 4 5 6

5. Raramente acordo a sentir-me descansado/a

1 2 3 4 5 6

6. Não sou particularmente otimista no que diz respeito ao futuro

1 2 3 4 5 6

7. Acho muitas coisas interessantes

1 2 3 4 5 6

8. Sinto-me maioritariamente envolvido e comprometido com as coisas

1 2 3 4 5 6

9. A vida é boa

1 2 3 4 5 6

10. Não penso que o mundo é um sítio bom

1 2 3 4 5 6

11. Riu muito

1 2 3 4 5 6

12. Estou bastante satisfeito/a com a vida

1 2 3 4 5 6

13. Não me acho atraente

1 2 3 4 5 6

14. Existe um desfasamento entre o que gostaria de fazer e o que faço

1 2 3 4 5 6

15. Sou muito feliz

1 2 3 4 5 6

16. Acho algumas coisas bonitas

1 2 3 4 5 6

17. Tenho um efeito animador nos outros

1 2 3 4 5 6

18. Encontro tempo para tudo o que quero

1 2 3 4 5 6

19. Sinto que não tenho controlo sobre a minha vida

1 2 3 4 5 6

20. Sinto-me capaz de levar qualquer coisa a cabo

1 2 3 4 5 6

21. Sinto-me completamente alerta a nível mental

1 2 3 4 5 6

22. Experiencio diversas vezes a alegria e exaltação

1 2 3 4 5 6

23. Para mim não é fácil tomar decisões

1 2 3 4 5 6

24. Não encontro um sentido particular para a vida

1 2 3 4 5 6

25. Tenho muita energia

1 2 3 4 5 6

26. Tenho uma boa influência sobre os acontecimentos

1 2 3 4 5 6

27. Não me divirto com os outros

1 2 3 4 5 6

28. Não me sinto particularmente saudável

1 2 3 4 5 6

29. Não tenho memórias felizes do passado

1 2 3 4 5 6

Anexo 3 – Measuring Happiness Scale

Leia atentamente as frases escritas abaixo assinalando a pontuação que mais esta de acordo com os seus sentimentos tendo em conta uma pontuação de 1 a 7 sendo que o 1 indica que discorda completamente e que o 7 concordo plenamente

Na minha vida ...

1. Tive satisfações e também grandes desilusões

1 2 3 4 5 6 7

2. Os períodos prazerosos na minha vida são sempre seguidos de períodos desagradáveis

1 2 3 4 5 6 7

3. O meu estado de serenidade é muito variável

1 2 3 4 5 6 7

4. Tive períodos de euforia, mas foram seguidos de períodos sem grande excitação

1 2 3 4 5 6 7

5. Frequentemente passo da euforia á tristeza

1 2 3 4 5 6 7

6. Passo de estados de pessimismo para estados de bem-estar

1 2 3 4 5 6 7

7. Os meus estados de felicidade são muito instáveis, tanto estão muito altos como baixos

1 2 3 4 5 6 7

8. Passo frequentemente de momento de intenso prazer para momentos de nenhum prazer

1 2 3 4 5 6 7

9. Tenho períodos que passo de me sentir totalmente abençoada/o para períodos menos satisfatórios

1 2 3 4 5 6 7

10. No mesmo dia as vezes sinto-me feliz outras triste

1 2 3 4 5 6 7

Na vida na quotidiana qual é o seu nível de

1. Bem-estar geral

1 2 3 4 5 6 7

2. Felicidade?

1 2 3 4 5 6 7

3. Prazer?

1 2 3 4 5 6 7

4. Sente-se abençoada (semelhante a felicidade plena)?

1 2 3 4 5 6 7

5. Tranquilidade de espírito?

1 2 3 4 5 6 7

6. Satisfação?
- 1 2 3 4 5 6 7
7. Serenidade?
- 1 2 3 4 5 6 7
8. Não prazer?
- 1 2 3 4 5 6 7
9. Beatitude (semelhante a felicidade perfeita)?
- 1 2 3 4 5 6 7
10. Paz interior?
- 1 2 3 4 5 6 7
11. Preenchimento total?
- 1 2 3 4 5 6 7
12. Alegria?
- 1 2 3 4 5 6 7
13. Sentir-se mal?
- 1 2 3 4 5 6 7
14. Tranquilidade (a nível interior)?
- 1 2 3 4 5 6 7
15. Plenitude (sentimento de total satisfação, felicidade e preenchimento)?
- 1 2 3 4 5 6 7

16. Infeliz?

1 2 3 4 5 6 7

Anexo 4- Consentimento de utilização dos dados recolhidos

Título do estudo:

O Bom, o Mau e o Vilão, quando a gula é um caminho para a Felicidade – Influência do Cacau no estado emocional

Enquadramento:

Tese de Mestrado em Ciências Gastronómicas

Faculdade de Ciência e Tecnologia

Orientador Prof. José Carlos Calazans

Co-Orientador Prof. Mário Simões

Explicação do estudo:

O presente estudo pretende aferir o impacto da ingestão de chocolate nos estados emocionais a curto prazo. Para atingir esta finalidade recorrer-se-á aos seguintes testes; preenchimento de questionário de índole genérica, duas escalas de felicidade validadas para Portugal, teste de glicemia, medição da condutividade da pele, medição de Ph salivar, recolha de saliva para medição do cortisol salivar e electroencefalograma.

Os produtos utilizados serão todos dentro de parâmetros de segurança, sendo caso necessário hipoalergénicos.

A amostra foi escolhida de forma aleatória constituindo o total de 18 pessoas divididas em três grupos de seis participantes.

Os Testes em si terão em média a duração de 20 a 25m, sendo que os restantes 20m serão de preparação e preenchimento dos questionários.

Condições e financiamento:

O presente estudo não fornecerá qualquer tipo de pagamentos às pessoas que nele participarem sendo por isso a participação no mesmo de índole voluntária a qual agradecemos desde já.

Confidencialidade e anonimato:

Todos os dados recolhidos nos testes serão veiculados somente com a finalidade de elaboração

de tese sendo a identidade dos seus participantes mantida anónima.

Teresa Raquel de Sousa Carvalho Pinto

Mestranda de Ciências Gastronómicas

Tlm 968477218

Mail: maetth@gmail.com

Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou que não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta feita, assine o documento.

Assinatura

Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pela pessoa que acima assina. Foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Desta forma, aceito e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando que apenas serão utilizados para esta investigação e na garantia de confidencialidade e anonimato que me são dadas pela investigadora.

Nome:

Assinatura:

Data: /..... /.....