



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA SOCIAL
DOUTORADO EM PSICOLOGIA SOCIAL

**INVESTIGAÇÃO DO RASTREAMENTO OCULAR DURANTE A
OBSERVAÇÃO DE SINAIS DA MENTIRA EM ADULTOS**

TACIANA DUARTE DE QUEIROZ BRITO

João Pessoa – PB
Novembro de 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA SOCIAL
DOUTORADO EM PSICOLOGIA SOCIAL

**INVESTIGAÇÃO DO RASTREAMENTO OCULAR DURANTE A
OBSERVAÇÃO DE SINAIS DA MENTIRA EM ADULTOS**

Taciana Duarte de Queiroz Brito, *Doutoranda*
Prof. Dr. Natanael Antônio dos Santos, *Orientador*
Profa. Dra. Wânia Cristina de Souza, *Coorientadora (UnB)*

João Pessoa – PB

Novembro de 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA SOCIAL
DOUTORADO EM PSICOLOGIA SOCIAL

**INVESTIGAÇÃO DO RASTREAMENTO OCULAR DURANTE A
OBSERVAÇÃO DE SINAIS DA MENTIRA EM ADULTOS**

Taciana Duarte de Queiroz Brito

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social, da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do Prof. Dr. Natanael Antonio dos Santos e coorientação da Profa. Dra. Wânia Cristina de Souza (UnB), como requisito para obtenção do título de Doutora em Psicologia Social.

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

B862i Brito, Taciana Duarte de Queiroz.

Investigação do rastreamento ocular durante a
observação de sinais da mentira em adultos / Taciana
Duarte de Queiroz Brito. - João Pessoa, 2018.
117 f. : il.

Orientação: Natanael Antônio dos Santos.
Coorientação: Wânia Cristina de Souza.
Tese (Doutorado) - UFPB/CCHLA.

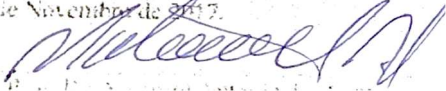
1. Psicologia social. 2. Rastreamento ocular - Sinais
de mentira. 3. Detecção de mentira - Adultos. I.
Santos, Natanael Antônio dos. II. Souza, Wânia Cristina
de. III. Título.

UFPB/BC

INVESTIGAÇÃO DO RASTREAMENTO OCULAR DURANTE A OBSERVAÇÃO DE SINAIS DA MENTIRA EM ADULTOS

Taciana Duarte de Queiroz Brito

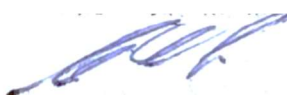
Banca Avaliadora:

10 de Novembro de 2017.


Prof. Dr. Natanael Antônio dos Santos (*Orientador, LPNeC/ UFPB*)



Prof. Dr. Michael Jackson Oliveira de Andrade (*Avaliador Interno, PPGPS/ UFPB*)



Prof. Dr. Carlos Eduardo Pimentel (*Avaliador Interno, PPGPS/ UFPB*)



Prof. Dr. Armindo de Arruda Campos Neto (*Avaliador Externo, IFMT*)



Prof. Dr. Leonardo Gomes Bernardino (*Avaliador Externo, UFU*)

Agradecimentos

A Deus, por me fortalecer nesta grande e difícil caminhada, me dando forças para continuar lutando e prosseguir sempre.

Aos meus pais, Arlindo Cordeiro e Jacira Duarte, pelo incentivo, palavras de conforto, ensinamentos, pela excelente educação e por todo o amor dedicado.

Ao meu marido, Marcos de Brito Campos Júnior, por todo apoio, amor, paciência, preocupação, companheirismo, dedicação nos momentos alegres e naqueles em que mais precisei, sempre estando ao meu lado.

As minhas queridas e amadas filhas Maria Eduarda e Maria Luisa, também pela paciência nas horas em que “mamãe” estava ausente, estudando, nas horas de estresse e por todo o amor e carinho demonstrados, acalmando-me.

Aos meus irmãos, cunhados, sobrinhos (principalmente a Caio Queiroz pelo apoio) e toda minha família, pela força e carinho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Natanael Antonio dos Santos, pelos grandes ensinamentos, orientações, me fazendo pensar e refletir como pesquisadora, pela paciência, por estar presente e sempre à disposição.

A Profa. Dra. Wânia Cristina de Souza, pela coorientação, ensinamentos, aprendizado, sempre estando presente, mesmo que à distância, nos momentos de dúvidas.

A todos meus professores da Pós-Graduação, que muito me ensinaram e me ajudaram.

A todos do grupo do LPNeC, pelo aprendizado em conjunto, pelo companheirismo e pela amizade, em especial Ana Raquel, Michael Jackson, Armindo Campos, Paloma Medeiros e Jéssica Bruna.

A todos os meus colegas de mestrado e doutorado.

Aos professores que compõem a banca examinadora deste trabalho, Michael Jackson, Armindo Campos, Leonardo Gomes e Carlos Eduardo, muito obrigada pela disponibilidade, leitura e sugestões enriquecedoras.

A Coordenação e aos funcionários do Programa da Pós-Graduação, por estarem sempre prontos a ajudar e pela eficiência nos trabalhos prestados.

A CAPES pelo auxílio financeiro.

Aos participantes da pesquisa, pela colaboração e ajuda.

A todos que, direta ou indiretamente, me ajudaram na realização deste importante e grande sonho.

Resumo

A mentira é uma temática de grande relevância pois trata-se de um comportamento aparentemente recorrente que está presente em grau e intensidade diferente na humanidade. Porém, ainda há uma lacuna científica, talvez por isto, pesquisadores têm procurado desenvolver e aprimorar técnicas para detecção de mentira a partir de sinais verbais e não verbais. O objetivo geral desta pesquisa foi utilizar o rastreamento ocular de vídeos com e sem conteúdo de mentira, interpretados por alvos do sexo masculino e feminino, para investigar o padrão do movimento ocular na detecção de sinais da mentira, em adultos jovens. Utilizou-se um delineamento experimental com medidas repetidas com duas condições: condição controle (vídeos com alvos falando verdade) e condição experimental (vídeos com alvos falando mentira), em ordem contrabalanceada. Os vídeos utilizados como estímulos continham faces de pessoas (alvos) que falavam verdade ou mentira. O rastreamento dos movimentos oculares dos participantes foi realizado com um *Eye Tracker Tobii modelo TX300*. Participaram do estudo 16 universitários (oito homens e oito mulheres) com idade média de 22 anos ($DP = 6,81$). Inicialmente, os participantes responderam na ordem o questionário sociodemográfico, o teste de acuidade visual (optotipos “E” de *Rasquin*) e as escalas de ansiedade e depressão de Beck. A tarefa de detecção de mentira iniciou com as instruções e calibração do *eye tracker*. Em seguida, cada participante assistiu quatro vídeos, com intervalos de 30 segundos entre eles, onde julgava se o vídeo era verdadeiro ou falso em uma folha de resposta. Os dados de rastreamento ocular para cada vídeo foram agrupados em planilha de acordo com a condição e analisados com o *software* SPSS versão 21. De acordo com os critérios de normalidade (teste *Shapiro-Wilk*) os dados foram analisados com uma ANOVA fatorial mista, para avaliar os efeitos principais e de interação das variáveis dentre e entre participantes. Os resultados do rastreamento ocular demonstraram que houve diferenças significativas quanto ao número de fixações entre os vídeos de verdade e mentira, pois verificou um efeito de interação entre as variáveis [$F(1, 14) = 6,02, p = 0,028, \eta^2 = 0,30$] e um efeito principal do tipo de vídeo [$F(1, 14) = 72,78, p = 0,001, \eta^2 = 0,84$]. Este efeito principal demonstrou um maior número de fixações quando o vídeo era de verdade ($M = 129,53; DP = 37,08$) do que quando o vídeo era de mentira ($M = 78,37; DP = 19,21$) [$t(15) = 8,78; p = 0,001$]. O tempo total de duração da fixação dos participantes foi maior nos vídeos de verdade com alvos do sexo feminino ($M = 73.182,50; DP = 857,08$) do que quando o alvo era do sexo masculino ($M = 67.868,75; DP = 979,94$) [$t(15) = -8,60; p = 0,001$]. Considerando as diferenças entre as áreas de interesse da face (nariz, boca e olhos) por tipo de vídeo (verdade e mentira), a que obteve maior número de fixações pelos participantes foi a área do nariz nos vídeos de verdade e de mentira (apenas alvos do sexo masculino). A análise categórica dos sinais da mentira (DePaulo et al., 2003) revelou ainda que 83% dos sinais detectados pelos participantes foram relacionados às expressões faciais não-verbais. Em ordem decrescente, os sinais mais detectados de mentira identificados pelos participantes foram: expressões faciais contrárias à fala, como nojo, alegria, microexpressões: mexer o canto da boca, apertar os olhos (33,5%); sorrisos falsos e nervosismo (29%); a direção do olhar, como olhar para os lados e desvio do olhar (19%); seriedade (9,5%); esforço cognitivo como respostas prolongadas, pensar muito para responder e pausas na fala (4,5%) e falta de entusiasmo (4,5%). Portanto, os resultados sugerem que o padrão de rastreamento ocular na detecção de mentiras difere significativamente de acordo com as áreas de interesse da face e o tipo de vídeo. E, que a face pode demonstrar sinais da mentira através das expressões dos alvos, principalmente pelos sinais não-verbais, os quais foram mais percebidos pelos observadores, podendo ser pistas dos verdadeiros sinais da mentira.

Palavras-Chave: detecção de mentira, rastreamento ocular, expressões faciais, microexpressões, vídeos.

Abstract

The lie as a subject is of great relevance, because it deals with an apparently recurrent behavior that is present in different intensities and degrees in mankind. Although, there is still a scientific gap, perhaps because of that, researchers have been looking to develop and to improve techniques to detect lie from verbal and non verbal signs. The main objective of this study was to utilize the eye tracking of videos with and without lie content, interpreted by male and female targets, in order to investigate the eye movement pattern in the detection of the lying signs, in young adults. A experimental delimitation was used with repeated measures with two conditions: control condition (videos with targets telling the truth) and experimental condition (videos with targets telling lies), in a counterbalanced order. The videos that were used as stimuli had people's faces (targets) that were telling the truth or lying. The tracking of the participants ocular movements was performed with an Eye Tracker Tobii TX300 model. In this study, 16 students (eight men and eight women) with mean age of 22 years ($SD = 6.81$). Firstly, the participants answered in the following order the sociodemographic questionnaire, the visual acuity test (optotypes E of Rasquin) and Beck's anxiety and depression scales. The lie detection task initiated with the instructions and the calibration of the eye tracker. After this, each participant watched four videos, with 30 seconds intervals in between, where they judged if the video was true or false in a answer sheet. The data of the ocular tracking for each video were grouped in a spreadsheet accordingly to a condition and analyzed with the SPSS software version 21. Accordingly with the normality criteria (Shapiro-Wilk test) the data was analyzed with a ANOVA mixed factorial, in order to evaluate the main effects and the interaction of the variables among and between the participants. The results of the ocular tracking showed significant differences in the number of fixations in the videos of true and lie, because it was verified an interaction effect [$F(1, 14) = 6.02, p = 0.028, \eta^2 = 0.30$] and a main effect of the video type [$F(1, 14) = 72.78, p = 0.001, \eta^2 = 0.84$]. This main effect showed a bigger number of fixations when the video was a video with truths ($M = 129.53; SD = 37.08$) than when the video was a video with lies ($M = 78.37; SD = 19.21$) [$t(15) = 8.78; p = 0.001$]. The total time of the fixation duration of the participants was bigger in the videos of truth with female targets ($M = 73,182.50, SD = 857.08$) than when the target was male ($M = 67,868.75, SD = 979.94$) [$t(15) = -8.60; p = 0.001$]. Considering the differences in the area of interest in the face (nose, mouth and eyes) for each type of video (truth and lie), the one with the bigger number of fixations from the participants was the nose area in the videos of truth and lie (only in the male targets). The categorical analysis of the signs of lie (DePaulo et al., 2003) revealed that 83% of the participants' detected signs were related to non verbal facial expressions. In a decreasing order, the most detected signs of lie identified by the participants were: facial expressions contrary to the speech, such as, disgusted, joy, microexpressions: wiggle the corner of the mouth, tighten the eyes (33.5%); false smiles and nervousness (29%); the direction of the look, like looking to the side and looking away (19%); seriousness (9.5%); cognitive effort such as prolonged responses, thinking too much to answer and pauses in the speech (4.5%); and lack of enthusiasm (4.5%). Therefore, the results suggests that the ocular tracking pattern in the lie detection differs significantly according to the areas of interest of the face and the type of video. Also, that the face can demonstrate signs of lie through the targets' expressions, mainly through non verbal signs, which were more perceived by the observers, possibly being clues of the true signs of lies.

Keywords: lie detection, eye tracking, facial expressions, microexpressions, videos.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE ABREVIATURAS.....	9
APRESENTAÇÃO.....	10
CAPÍTULO I: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
1. Do Conceito à Detecção dos Sinais da Mentira.....	13
1.1 Significados da Mentira	14
1.2 Detecção de Mentiras	17
1.3 Aspectos Psicofisiológicos do Comportamento de Mentir	25
2. Rastreamento Ocular.....	29
2.1 Bases Fisiológicas da Visão	30
2.2 Rastreamento Ocular	35
CAPÍTULO II: OBJETIVOS E HIPÓTESES.....	42
3. Objetivos e Hipóteses	43
3.1 Objetivo Geral	44
3.2 Objetivos Específicos.....	44
3.3 Hipóteses	44
CAPÍTULO III: MÉTODO	46
4. Método	47
4.1 Tipo de Estudo	48
4.2 Local.....	48
4.3 Participantes	48
4.4 Instrumentos e Materiais	49
4.5 Estímulos.....	51
4.6 Procedimentos	53
4.7 Análise de Dados.....	56
4.8 Aspectos Éticos	57
CAPÍTULO IV: RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
5. Resultados	59
5.1 Características Sociodemográficas.....	60
5.2 Número de Acertos na Detecção da Mentira	60
5.3 Padrão de Movimento Ocular por Área de Interesse	61
5.4 Diferenças entre as Áreas de Interesse por Tipo de Vídeo	71
5.5 Sinais da Mentira.....	77

6. Discussão	79
7. Considerações Finais	86
Referências.....	89
Apêndices.....	106
Anexos	111

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Eye Tracker Tobii TX300 binocular.</i>	51
<i>Figura 2. Posicionamento do participante em relação ao eye tracker (Disponível no site: https://www.tobiipro.com/product-listing/tobii-pro-tx300/).</i>	54
<i>Figura 3. Exemplo de calibração (retirado de User Manual - Tobii Studio, version 3.2).</i>	55
<i>Figura 4. Porcentagem de acertos por sexo do participante, sexo do alvo e tipo de vídeo.</i>	61
<i>Figura 5. Interação entre o sexo do alvo e o tipo de vídeo para o número de fixações na área de interesse da face.</i>	62
<i>Figura 6. Interação entre o sexo do alvo e o tipo de vídeo, separado por sexo do participante, para a duração média das fixações na área de interesse da face.</i>	64
<i>Figura 7. Interação entre o sexo do alvo e o tipo de vídeo para o tempo total de fixação (em ms) na área de interesse da face.</i>	65
<i>Figura 8. Interação entre o sexo do alvo e o tipo de vídeo, separado pelo sexo do participante, para o número de fixações na área de interesse da boca.</i>	66
<i>Figura 9. Interação entre o sexo do alvo e o tipo de vídeo para o número de fixações na área de interesse do nariz.</i>	68
<i>Figura 10. Interação entre o sexo do alvo e o tipo de vídeo para a duração média das fixações na área de interesse do nariz.</i>	69
<i>Figura 11. Efeito principal do tipo de vídeo para o tempo total de fixação (em ms) na área de interesse do nariz.</i>	70
<i>Figura 12. Diferença da média entre o número de fixações das áreas de interesse no vídeo de verdade com alvo masculino. *p < 0,05</i>	72
<i>Figura 13. Exemplo de mapa de calor representando o número de fixações dos participantes no vídeo de verdade e alvo masculino.</i>	72
<i>Figura 14. Diferença média entre o número de fixações das áreas de interesse no vídeo de mentira com alvo masculino. *p < 0,05</i>	74
<i>Figura 15. Diferença média entre o número de fixações das áreas de interesse no vídeo de verdade com alvo feminino. *p < 0,05</i>	75
<i>Figura 16. Diferença entre a duração média das fixações nas áreas de interesse no vídeo de verdade com alvo feminino. *p < 0,05</i>	76
<i>Figura 17. Descrição dos sinais da mentira e suas porcentagens observados pelos participantes.</i>	78

LISTA DE ABREVIATURAS

BAI	<i>Beck Anxiety Inventory</i> (Escala de Ansiedade de Beck)
BDS	<i>Beck Depression Scale</i> (Escala de Depressão de Beck)
CC	Condição Controle
CE	Condição Experimental
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
EEG	Eletroencefalograma
fMRI	Ressonância Magnética Funcional
IAPS	<i>International Affective Picture System</i>
IFMT	Instituto Federal de Mato Grosso
LPNeC	Laboratório de Percepção, Neurociências e Comportamento
η^2	Tamanho do efeito
SPSS	<i>Statistical Pack for Social Science</i> (Pacote Estatístico para Ciências Sociais)
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UnB	Universidade de Brasília
VEDMs	Vídeos Estímulos para Detecção de Mentiras

APRESENTAÇÃO

A presente tese foi estruturada de acordo com as normas do Manual de Publicação da APA (*American Psychological Association*, 6ª edição). Este estudo aborda o tema da detecção da mentira, e está dividido em capítulos que constam do referencial teórico, procedimentos metodológicos, resultados e discussão dos dados obtidos. Utilizou-se delineamento experimental com medidas repetidas, tendo duas condições (controle e experimental). Na condição controle, foram utilizados vídeos com alvo falando verdade (vídeos com conteúdo de verdade); já na condição experimental, os vídeos eram com alvo falando mentira (vídeos com conteúdo de mentira).

O objetivo principal foi utilizar o rastreamento ocular de vídeos com e sem conteúdo de mentira, com alvos do sexo masculino e feminino, para investigar o padrão do movimento ocular na detecção dos principais sinais da mentira, em adultos jovens. Esta tese se baseia na hipótese diferencial de que o padrão de rastreamento ocular difere entre as duas condições, pois o rastreamento do participante que observou o alvo mentindo pode ser diferente daquele em que o alvo falou verdade.

O conceito de mentira adotado nesta tese, de acordo com o utilizado na literatura (Honório, 2012; Leite, 2014; Quinta & Coelho, 2009; Rodrigues, 2016), foi o de Ford (2006). Este autor, em estudo de revisão de literatura, relatou que a mentira é caracterizada pela mensagem transmitida para levar o receptor ao engano. O emissor é consciente de que o conteúdo de sua mensagem não é verdadeiro e a utiliza intencionalmente para manipular o outro (Ford, 2006).

Trata-se de um estudo inédito que pode contribuir com novos achados sobre o padrão de rastreamento ocular na detecção de sinais da mentira a partir da manipulação de vídeos com e sem conteúdo de mentira. Estudo desta natureza, além de permitir manipular variáveis específicas relacionadas à detecção de mentira, pode ainda, dependendo do objetivo e

delineamento de pesquisa, contribuir para o desenvolvimento de protocolos que possam assessorar interrogatórios policiais e judiciais, entrevistas realizadas em variados contextos e lugares, visando a caracterização das variáveis que aumentam a precisão na detecção do comportamento do mentiroso.

Assim, em termos estruturais, a presente tese foi dividida em 4 Capítulos. O primeiro Capítulo aborda a Fundamentação Teórica em duas Seções, onde a primeira explana sobre tópicos variados como o significado da mentira, detecção de mentira, tipos e sinais da mentira; a Segunda Seção descreve sobre as bases fisiológicas da visão, a tecnologia do rastreamento ocular e estudos na área.

No Capítulo 2, são apresentados os objetivos geral e específicos e as hipóteses da pesquisa. O Capítulo 3 apresenta a metodologia da pesquisa, descrevendo o delineamento experimental, o local onde foi realizada a pesquisa, os participantes, instrumentos e estímulos utilizados, os procedimentos realizados, análise dos dados e aspectos éticos.

No Capítulo 4, encontram-se os resultados da pesquisa, a discussão, as considerações finais, e por fim, as referências bibliográficas e os anexos.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Significados da Mentira

Mentir, de acordo com o Dicionário Aurélio (Ferreira, 2000), é algo que se afirma o que se sabe ser falso, ou nega o que se sabe ser verdadeiro, é expressão e manifestação contrária ao que alguém sabe, crê ou pensa; e o da mentira é o ato de mentir e enganar.

O conceito da mentira é bastante discutido e não há consenso da literatura quanto à definição. Talvez por se tratar de um construto difícil de operacionalizar, considerando o problema a ser investigado, os objetivos, a diversidade metodológica, sendo objeto de estudo de diversas áreas de conhecimento, tais como: ciências políticas, jurídicas, neurociência cognitiva social, entre outras. Assim, nesta tese, adotou-se o conceito utilizado pela literatura (Ford, 2006; Honório, 2012; Leite, 2014; Quinta & Coelho, 2009; Rodrigues, 2016), o qual a mentira é caracterizada pela mensagem transmitida que leva o receptor ao engano. Na mentira, o emissor tem a consciência de que o conteúdo de sua mensagem não é verdadeiro e a utiliza para manipular o receptor (Ford, 2006).

A intenção consciente de enganar o outro pode ser um pré-requisito para mentir, o que pode envolver uma certa maturidade cognitiva indispensável para alcançar tal tarefa (Ford, 2006; Vrij, 2001). Segundo Ekman (2009), a definição de mentira deve levar em consideração a pessoa que mente e a sua meta. A meta e a intencionalidade envolvidas na ação de enganar é um fator relevante para a definição da mentira também no contexto experimental (Ekman, 2009).

Segundo Ballone (2006), a mentira é um comportamento de conveniência e convivência social, de estratégia de sucesso ou um planejamento político. Enfim, podem ser estratégias que as pessoas utilizam para se chegar a determinado fim. É importante destacar que no contexto de convivência social, a mentira não deve ser entendida como uma espécie de contrário da verdade, pois do ponto de vista da ética e da moral, ela está muito mais relacionada à intenção

de enganar do que ao teor de deturpação da verdade. Juridicamente, a mentira está relacionada ao dolo ou prejuízo que causa a outra pessoa (Ballone, 2006).

Alguns pesquisadores discutem que a mentira existe como um ato do cotidiano, como fator de interação social (Canal, Ortega, González, & Canal, 2017; Vasconcellos, Santos, Morais, Ferraz, Freitas, & Silveira, 2016), fazendo parte das relações humanas desde muito cedo na história da evolução da espécie. A mentira tem papel importante nestas interações, sendo mais frequente do que se pode imaginar (Carreteiro, 2004; Rodrigues & Arriaga, 2010; Porter & Brinke, 2010).

Gozna, Vrij e Bull (2001) relatam que a frequência da mentira depende das diferenças individuais – personalidade do mentiroso (pessoas extrovertidas mentem mais que as introvertidas); do receptor da mentira (a frequência de mentiras é menor se a pessoa for emocionalmente mais próxima do que aquelas contadas para um desconhecido); da situação ou contexto em que esteja ocorrendo o diálogo.

A mentira pode acontecer com frequência em contextos variados nas relações e grupos sociais como: família, amigos, política, trabalho. DePaulo, Kashy, Kirkendol, Wyer e Epstein (1996) investigaram a frequência da mentira a partir do registro de todas as interações sociais de 154 participantes, em um período de uma semana. Eles assinalavam todas as vezes que enganavam intencionalmente uma pessoa. Os resultados demonstraram que os participantes mentiram em um terço das interações com mais de dez minutos.

De acordo com alguns autores (Carreteiro, 2004; Ekman, 2009), as causas de ocorrência variam e podem estar associadas a alguns motivos: medo das consequências negativas, insegurança ou baixa autoestima (por exemplo, tentar passar uma imagem pessoal melhor do que a verdadeira), por ganhos e recompensas ou por razões patológicas (estados neuróticos, nas psicoses etc.). Algumas vezes, a mentira é considerada como uma boa estratégia para evitar consequências negativas, como a de ser punido (Garrido, Masip, & Herrero, 2004). Segundo

estes autores, as mentiras são contadas para buscar vantagens, como por exemplo financeiras, porém, são mais contadas em busca de recompensas psíquicas, como o respeito, o afeto e a estima.

A mentira, geralmente, envolve a capacidade de um indivíduo perceber ou pensar sobre as reações ou crenças dos outros, e, assim, manipular tais crenças de alguma maneira (Quinta, 2008). Portanto, a mentira pode ser de falseamento (uma informação que o mentiroso confia ser falsa é apresentada como verdadeira) ou de omissão (uma informação esperada para ser revelada é omitida, quando fizer com o intuito de enganar) (Quinta, 2008).

Segundo DePaulo, Lindsay, Malone, Muhlenbruck, Charlton e Cooper (2003), existem quatro tipos de mentira de falseamento, a saber: 1) a que pode ser benéfica às partes da interação (receptor e emissor) ou pelo menos não acarretar prejuízos para nenhuma delas; 2) a que, mesmo prejudicando o emissor, beneficia o receptor; 3) a do tipo que prejudica os dois lados, ou pelo menos o receptor, mas não beneficia nenhum deles; 4) e a que prejudica o receptor, mesmo que seja só de informação, para beneficiar o emissor.

Com relação à mentira de omissão, em alguns momentos, se faz necessária quando a convivência entre os indivíduos se torna amigável e cordial, não apresentando consequências relevantes (Granahag & Stromwall, 2004; Oliveira & Amorim, 2013; Quinta, 2008). Entretanto, para estes autores, ela é negativa quando as consequências são prejudiciais, oferecendo danos, não contribuindo positivamente para o contexto social e infringindo as leis e o direito civil.

Assim, as pessoas mentem com frequência sobre suas opiniões, seus sentimentos e preferências (DePaulo et al., 1996; Gozna et al., 2001). Portanto, a mentira é complexa e pode estar relacionada às características individuais de quem mente, ao contexto social e às consequências geradas (Gneezy, 2005; Rodrigues & Arriaga, 2010). Neste contexto o que seria um bom mentiroso? Talvez o bom mentiroso precise de treino ou se preparar para aquilo que vai dizer e/ ou fazer. Geralmente, o mentiroso fala coisas que são impossíveis de serem

verificadas pelo outro (preferem esconder uma informação a inventar uma estória) (Vrij, Granhag, & Mann, 2010).

Considerando que a mentira pode causar efeitos graves em determinados contextos, uma série de estudos tem se dedicado a investigação de um subdomínio da mentira, que leva em consideração os sinais que tornam a mentira detectável e as condições sob as quais as pessoas são capazes de reconhecê-los (Honório, 2012; Leach, Ammar, England, Remigio, Kleinberg, & Verschuere, 2016; Quinta, 2008; Simpson, 2008).

1.2 Detecção de Mentiras

A detecção de mentiras tem como finalidade investigar e caracterizar variáveis relevantes capazes de prever com precisão o comportamento de quem mente. O mentiroso sente um possível medo de ser descoberto apenas quando o risco é muito alto, analisando as possíveis gratificações e acreditando que as punições serão severas (Ekman, 2011; Vrij, 2000). Mesmo assim, nem todos eles temem ser pegos e nem sempre sentem as emoções de culpa e medo. Os mentirosos demonstram o que eles estão sentindo, mas mentem sobre os motivos (Vrij, Granhag, & Mann, 2010).

Às vezes, detectar uma mentira não é apenas analisar o comportamento do mentiroso, ela pode ser denunciada pela evidência de outra fonte, como o testemunho ocular confiável ou a evidência física (Ekman, 2011). De acordo com Giordano, George, Marett e Keane (2011), os mentirosos podem demonstrar sinais quando se distraem ou ficam nervosos e precisam ajustar o comportamento tentando atenuar as suspeitas do receptor. No entanto, estes ajustes são indícios da mentira que se expressam em comportamentos ou um conjunto de condutas discretas dependendo do mentiroso (Vrij 2000).

1.2.1 Sinais da Mentira

Uma mentira envolve um comportamento consciente e deliberado, porém, este esforço pode deixar algum vestígio ou sinal a ser descoberto (Frank, Menasco, & O'Sullivan, 2008).

A discriminação dos sinais da mentira é importante nos contextos forenses, serviços de saúde, na segurança dos aeroportos, entre outros (Portella & Clark, 2006; Porter, Juodis, ten Brinke, Klein, & Wilson, 2010). É possível detectar os sinais da mentira através de alguns mecanismos legais de investigação que se baseiam na análise do discurso como interrogatórios e busca por evidências verbais e na percepção da pessoa que observa e detecta o comportamento do outro (Honório, 2012).

A Psicologia também se dedicou ao estudo da mentira e os métodos para detectá-la. A perspectiva mais utilizada por este campo de estudo teve foco não no comportamento de mentir, mas na observação das mudanças comportamentais presentes no ato de mentir (Ekman, O'Sullivan, Friesen, & Scherer, 1976). Assim, são priorizadas as alterações presentes no comportamento de quem mente – denominadas sinais da mentira (Quinta & Coelho, 2009).

A análise dos sinais na detecção de mentira de um indivíduo dá-se através do comportamento verbal ou análise do discurso (alterações da fala, modulação da voz, pausas e hesitações, demora para iniciar uma frase, repetição de palavras, entre outros); e do comportamento não-verbal (gestos, movimentos do corpo, postura, desvio do olhar, nervosismo), das expressões e microexpressões faciais que são de rápidos movimentos que demonstram o estado emocional de uma pessoa (Cohn & Ekman, 2008; DePaulo et al., 2003; DePaulo & Morris, 2004; Ekman, 2006; Paiva-Silva, Pontes, Aguiar, & Souza, 2016; Quinta & Coelho, 2009; Rodrigues & Arriaga, 2010; Vrij & Mann, 2001). Estes comportamentos podem ser detectados com precisão quando os sinais correspondentes forem disponibilizados para o indivíduo enganado (o receptor) (Giordano et al., 2011).

Com relação aos interrogatórios, nos manuais policiais são incluídas seções sobre técnicas de entrevista e interrogatório, abordando quais sinais são utilizados para o engano, sendo mais enfatizados os sinais não-verbais (Vrij, 2008). Assim, há uma tendência dos policiais observarem mais o comportamento não-verbal do que o verbal. No entanto, um interrogatório policial é o tipo de situação que pode fazer com que algumas pessoas mintam (sendo mais comum para a pessoa culpada) (Garrido et al., 2004).

A entrevista realizada no momento da infração, por policiais às vítimas e aos supostos culpados, tem como finalidade a obtenção de informações para compreender o acontecido (emoções, pensamentos, intenções etc.). Todos estes fatores tornam a entrevista uma ferramenta importante para a polícia, pelo menos durante as primeiras fases do processo. (Garrido et al., 2004). Benvenuti, Souza e Miguel (2009) discutem que a utilização do relato verbal para analisar este tipo de comportamento implica na existência de uma relação direta entre o fazer e o dizer.

DePaulo et al. (2003) realizaram um estudo de revisão que listam sinais de mentira a partir de uma amostra de 120 participantes de diferentes estudos. Os participantes assistiram filmes ou *slides* gravados dizendo verdade ou mentira sobre fatos ou opiniões pessoais e sobre suspeitos em investigação criminal. As respostas ou sinais verbais e não-verbais foram caracterizados em 158 sinais de mentira, de acordo com a frequência nos relatos verdadeiros e falsos. Em seguida, os sinais foram agrupados em quatro categorias, a saber: 1) eram menos convincentes (incerteza vocal e verbal, repetição de frases, ambivalência); 2) maior tensão (como piscar muito os olhos, tensão vocal, postura menos relaxada, aumento no tom de voz); 3) menos positivos e agradáveis (abaixamento da sobrancelha, menos receptividade, puxar o canto da boca, contração dos músculos oculares); 4) tinham menor cooperatividade (quantidade de interação, detalhes, tempo de resposta, complexidade cognitiva, latência de resposta) (Maiores informações sobre a metanálise ver DePaulo et al., 2003).

Ainda com relação aos sinais da mentira, a região do corpo que pode fornecer maior número de informações sobre algum estado de humor é a face, por estar sempre visível (Cohn & Ekman, 2008). Segundo estes autores, as expressões faciais podem ser bastante intensas, mesmo quando uma pessoa está sozinha (sem interação social), mas de fato, as situações sociais podem aumentar ainda mais estas expressões.

Um dos principais elementos do funcionamento emocional e, talvez, um dos componentes mais crítico do comportamento social é o reconhecimento de faces (Darwin, 1872/1998). É através da observação direta das expressões faciais que um indivíduo pode analisar e identificar a mentira do outro.

Em um estudo clássico (Ekman & Friesen, 1974) foram realizadas entrevistas com vinte e um estudantes de enfermagem, sendo as gravações separadas por entrevistas verdadeiras e mentirosas. Cada uma foi exibida a dois grupos de alunos de Psicologia (um que assistiam entrevistas verdadeiras e outro assistiam as entrevistas mentirosas). Os resultados indicaram que verdades e mentiras foram julgadas com base em diferentes comportamentos não-verbais, como as expressões faciais, nervosismo, postura etc.

Segundo Abe (2009), o mentiroso faz com que o outro acredite em suas palavras obtendo algum tipo de benefício, evitando perdas. Assim, ele pode expressar emoções contrárias as do seu pensamento, sendo que algumas destas expressões podem ser melhor controladas que outras. A identificação das expressões faciais pode ocorrer através da observação das microexpressões, como produtos de uma repressão inconsciente de algum sentimento (Matsumoto & Hwang, 2011). Portanto, a análise das expressões faciais pode expressar sinais ou microexpressões relevantes na detecção da mentira.

Ekman (2011) descreve as microexpressões como movimentos faciais rápidos que duram cerca de 1/12 a 1/5 de segundo, ocasionando assim, dicas para os verdadeiros sinais da

mentira. Muitas pessoas não as percebem durante uma conversa, quando elas se misturam às palavras, tom de voz e gestos (Ekman, 2011).

O indivíduo ao mentir, tenta suprimir suas pistas diante de um evento específico, podendo expressar-se de acordo com a complexidade cognitiva relacionada à mentira (Yap, Rajoub, Ugail, & Zuiggelaar, 2011). Para estes autores, alguns destes sinais suprimidos são: morder os lábios, assimetrias faciais, pupilas dilatadas, diminuição dos movimentos faciais, maior ou menor quantidade de piscadas, entre outros.

A detecção de mentira é uma habilidade pouco desenvolvida na maioria da população (Quinta & Coelho, 2009), seja em pessoas leigas ou investigadores profissionais (Vrij, Granhag, Mann, & Leal, 2011). Zhou, Zhang e Sung (2013) afirmam que a detecção não é uma tarefa simples, exigindo muito esforço cognitivo (para manter a verdade inibida e ao mesmo tempo, criar a mentira, sem contradições com coerência e com quantidade necessária de detalhes) e bastante treino específico para esta habilidade (Ekman, 2009).

No que diz respeito à precisão da detecção de mentira, estudos demonstram que ela é de aproximadamente 54% (Bond & DePaulo, 2006) e 56,6% (Vrij, 2000), mas há um consenso parcial de que esta precisão na população geral esteja em torno de 50% (Crossman & Lewis, 2006; Ekman, O'Sullivan & Frank, 1999; Honório, 2012; Pearson & Richardson, 2013). Este percentual poderia ser maior se o detector aperfeiçoasse sua habilidade de observar os sinais que ajudassem a reconhecer a diferença entre mentira e verdade, alcançando julgamentos corretos (Su & Levine, 2016).

Esta variação da precisão pode ser influenciada pelas medidas utilizadas na detecção de mentira através da observação do comportamento, podendo ser direta, aquela em que o participante é solicitado a julgar se o outro está falando verdade ou mentira, ou seja, ele tem conhecimento que está participando de uma pesquisa sobre o tema da mentira (Honório, 2012). Ou utilizar-se da medida indireta, na qual o participante julga não a veracidade no outro, mas

outros aspectos que podem indicá-la, como a presença de sentimentos mistos na mensagem observada. Nesta medida, o participante observa as características gerais do comportamento do outro e não tem conhecimento que seus julgamentos são utilizados em uma pesquisa sobre detecção de mentira (DePaulo & Morris, 2004; Vrij, Edward, & Bull, 2001).

É possível que haja uma tendência maior das pessoas formarem uma impressão geral dos outros como sinceros do que como mentirosos. (Levine, Park, & McCornack, 1999). Assim, pode-se explicar o fato dos detectores identificar maior veracidade, ou seja, sendo mais fácil julgar a mentira como verdade. Estes julgamentos sociais positivos em relação ao outro podem ter vantagens sociais importantes, o que justifica a atenção ser direcionada a indícios de honestidade (Rodrigues & Arriaga, 2010).

Segundo Honório (2012) e DePaulo e Pfifer (1986), algumas possíveis razões para o baixo desempenho na detecção de mentira é a falta de *feedback*, de treino científico e crenças incorretas. Os participantes que estão detectando mentira não sabem se seu julgamento está correto ou não, impedindo a melhoria desta habilidade pela falta de *feedback* do pesquisador. Também algumas pessoas que são treinadas para avaliar a veracidade, recebem informações que não são científicas, e acabam ficando menos precisos com suas análises para identificar a verdade ou mentira (Ekman, 2011). Outros autores acreditam que a falha em detectar mentira está relacionada às crenças incorretas que as pessoas têm sobre os verdadeiros sinais da mentira (Bogaard, Meijer, Vrij, & Merckelbach, 2016).

O que interessa ao cientista e a sociedade é se há pistas perceptíveis que podem discriminar pessoas que mentem daquelas que dizem verdade (Frank et al., 2008), sendo importante saber quais são os verdadeiros sinais da mentira. É através da identificação destes sinais observados que se pode qualificar a pessoa como mentirosa (Pereira, Brasileiro, Silva, Silva, Brachi, & Albuquerque, 2006).

1.2.2 Instrumentos para Detecção de Sinais de Mentira

Existem vários métodos de detecção da mentira considerando os contextos diversos. Antigamente, na China (1.000 a.C.), aos acusados de mentir entregava-se uma porção de arroz para cuspi-lo, e em seguida se o arroz estivesse seco, a pessoa era considerada culpada, se o arroz estivesse úmido, ela era considerada inocente (Sullivan, 2001). Este exemplo é comparado com parâmetros válidos atualmente, pois as alterações fisiológicas ocorrem no corpo do mentiroso, como boca seca, devido ao medo e ansiedade de revelação da mentira (Ekman, 2009).

Algumas técnicas atuais foram criadas para medir sinais fisiológicos, como o polígrafo, que se baseia na ideia de que o ato de mentir pode causar aumento da excitação autonômica (Simpson, 2008). Este aparelho mensura os valores de aspectos fisiológicos e registra a evolução, simultaneamente, através de meios eletrônicos.

Segundo Vrij (2000), o polígrafo é um aparelho que mede alguns parâmetros fisiológicos como batimento cardíaco, pressão sanguínea, contrações involuntárias dos músculos, resposta galvânica da pele e ritmo da respiração. Porém, vale ressaltar que estes parâmetros podem ocorrer em situações de ansiedade e estresse, e que não, necessariamente, podem estar envolvidos nas tentativas de informações falsas ou de omissão.

Os parâmetros fisiológicos são mensurados quando uma pessoa relata uma verdade ou uma mentira e a resposta fisiológica é utilizada como uma linha de base. A comparação dos registros fisiológicos da linha de base durante um interrogatório, por exemplo, pode indicar quando a pessoa mentiu ou falou verdade (Ekman, 2009; Porter & Brinke, 2010; Vrij, 2000).

Atualmente, há outros instrumentos que medem também sinais neurológicos e enfocam correlatos da mentira no sistema nervoso central, utilizando, por exemplo, técnicas de Imagem por Ressonância Magnética Funcional-fMRI (Gamer, Klimecki, Bauermann, Stoeter, & Vossel, 2012). A utilização de tais técnicas permite a visualização de imagens que distinguem as regiões

cerebrais ativadas de acordo com a função realizada, no momento em que o indivíduo está sendo interrogado, sendo possível verificar se estas regiões são as relacionadas à mentira (Stix, 2008).

Ao receber estímulos, a atividade neuronal é maior em determinada área do cérebro, o que proporciona aumento do fluxo sanguíneo cerebral. A fMRI detecta a intensidade do fluxo sanguíneo enquanto o indivíduo desenvolve tarefas sensoriais ou motoras, permitindo capturar aspectos relacionados à cognição e à emoção (Amaya & Sánches-Migallón, 2010).

Outro aparelho também utilizado como forma de detectar mentiras é o Eletroencefalograma (EEG). Objetiva a caracterização neurofisiológica e o monitoramento das atividades elétricas cerebrais, capaz de identificar anormalidades relacionadas à faixa de frequência, conectividade e lateralização das funções cerebrais (Paula et al., 2017).

O instrumento de EEG consiste na captação de sinais elétricos do córtex cerebral, através da aplicação de eletrodos no couro cabeludo. Os sinais captados oferecem medidas de distribuição de frequência que indicam o grau de excitação neuronal relacionado aos eletrodos (Dias, 2012). Entre as vantagens de se utilizar o EEG, em comparação a exames de imagens cerebrais (fMRI), é que o mesmo possui uma boa resolução temporal, enquanto que o fMRI possui apenas uma boa resolução espacial, além disso, pode-se identificar o menor custo do equipamento e mobilidade (Dias, 2012).

O EEG é eficaz na detecção de mentiras, pois aponta quando o participante está diante de uma informação nova ou conhecida (Farwell & Smith, 2001; Vrij, 2000). De acordo com Verdejo-García e Bechara (2010), as áreas do córtex pré-frontal apresentam uma maior ativação elétrica (EEG) quando ocorre elaboração de mentira. Talvez isto aconteça pelo fato destas áreas serem responsáveis pela organização das sequências de comportamentos e tomada de decisão para a consecução de objetivos específicos, que incluem movimentos oculares, raciocínio, avaliações emocionais, entre outros.

Contudo, vale ressaltar que métodos como EEG e fMRI são sensíveis à influência de fatores cerebrais, cognitivos e de personalidade, associados às diferenças individuais, que podem afetar a validade da detecção de mentiras, em alguns casos (Farah, Hutchinson, Phelps, & Wagner, 2014; Porter & Brinke, 2010).

1.3 Aspectos Psicofisiológicos do Comportamento de Mentir

De acordo com Joaquim (2016), existem atividades associadas à algumas características de processos cognitivos e emocionais que podem ocorrer quando um indivíduo está mentindo. É consenso na literatura de que os fatores cognitivos, emocionais e comportamentais são possivelmente expressos quando a pessoa mente (DePaulo et al., 2003; Ekman, 2009; Mann, Vrij, & Bull, 2002).

Pode-se observar a excitação automática, ou seja, mudanças na atividade fisiológica (mudança na intensidade da voz, hesitações etc.), bem como a dificuldade cognitiva caracterizada pelo aumento da carga de informações das operações mentais em curso (Knapp & Hall, 1999; Vrij, 2000). Este aumento do esforço cognitivo, quando o indivíduo está mentindo, acontece porque além de tentar inibir a resposta automática (a verdade, ou simplesmente descrevê-la), as vezes é preciso criar uma verdade alternativa, isto é, inventar uma história falsa (Massip & Herrero, 2015).

O processamento cognitivo, segundo Kahneman (1973), opera em termos de uma quantidade fixa de recursos cognitivos disponíveis para uma ou mais tarefas. Quando uma tarefa está sendo executada, são aplicados todos os recursos disponíveis para executá-la. Porém, quando várias tarefas estão sendo executadas, os recursos disponíveis são compartilhados entre elas (Joaquim, 2016). Assim, quando o cérebro desenvolve múltiplas tarefas combinadas ou simultâneas, poucos recursos restam às tarefas subsequentes a serem acrescentadas, podendo

resultar em um impacto negativo para o desempenho cerebral (Joaquim, 2016). Isto pressupõe que a atenção se torna dividida ao executar tarefas simultâneas.

As imagens de Ressonância Magnética Funcional têm associado o córtex pré-frontal e as áreas adjacentes à mentira, corroborando com a hipótese de que mentir envolve um bom funcionamento das funções executivas do cérebro, exigindo maior controle cognitivo (maior tempo de reação para resposta, dificuldade para pensar, respostas prolongadas, numerosas pausas) (Joaquim, 2016; Masip & Herrero, 2015; Visu-Petra, Varga, Miclea, & Visu-Petra, 2013).

Segundo Patterson (2009), o controle cognitivo coloca os indivíduos que estão mentindo em condições mais vulneráveis a questionamentos imprevisíveis, que não podem controlar, por causa da grande atribuição de tarefas executadas naquele momento da mentira. Como por exemplo, o indivíduo que planeja mentir tem que formular e comunicar uma história plausível, antecipando as possíveis perguntas, além de monitorar a expressividade corporal e facial (Patterson, 2009).

Atualmente, os estudos com neuroimagens demonstram que as áreas do cérebro relacionadas à memória de trabalho, conflito e inibição de respostas são ativadas quando os participantes estão mentindo (Masip & Herrero, 2015). Os processos de controle executivo estão possivelmente relacionados ao córtex pré-frontal dorsolateral, córtex parietal posterior, córtex pré-frontal ventrolateral, ínsula anterior e córtex cingulado anterior, atuando de forma integrada no comportamento de mentir (Christ, Van Essen, Watson, Brubaker, & McDermott, 2009).

Em um estudo realizado por Patterson (2009), com 87 estudantes de Psicologia, foi analisada a influência do esforço cognitivo (através de tarefas secundárias) nestes estudantes que mentiam ou falavam verdade. A medida que eram gravadas entrevistas em vídeo com os participantes, os mesmos realizavam tarefas cognitivas (fáceis e difíceis), medindo o

desempenho cognitivo de cada estudante. Como na hipótese prevista, os que falaram verdade obtiveram taxas de precisão mais altas nas tarefas do que aqueles que mentiram. Os resultados confirmaram que os participantes ao mentir tinham maior demanda cognitiva do que aqueles que falavam verdade.

Ainda, para exemplificar o aumento do esforço cognitivo em uma determinada tarefa com maior nível de dificuldade, em uma situação de interrogatório policial, por exemplo, pede-se para o interrogado contar suas histórias em ordem inversa (de trás para frente), dificultando a lembrança de todos os detalhes da história, e/ ou solicitar que o interrogado mantenha os olhos em contato com o entrevistador (Vrij, Mann, Leal, & Fischer, 2010).

Trindade (2010) relata que nestas técnicas de questionamentos utilizam-se três tipos de perguntas, sendo aquelas denominadas irrelevantes para o entrevistador (como idade, nome); relevantes (referem-se ao caso investigado); e perguntas controle (ou ambíguas). Em conjunto à estas perguntas pode-se utilizar o polígrafo para a obtenção de respostas psicofisiológicas (Ekman, 2009).

Com a utilização do polígrafo nas técnicas de questionamentos, são elaboradas perguntas controles formuladas ao entrevistado e, às vezes, é pedido que o entrevistado as conteste negativamente para analisar a linha de base. Durante este processo, formulam-se perguntas às quais devem ser respondidas objetivamente (sim ou não). São desconsideradas as duas primeiras respostas porque podem gerar uma possível excitação por terem sido as primeiras perguntas. Após, são realizadas as sequências de perguntas alternando-se entre irrelevantes, controle (ou de comparação) e relevantes (Masip, 2017; Trindade, 2010).

Em um estudo feito por Ganis, Kosslyn, Stose, Thompson e Yurgelun-Todd (2003) utilizou-se do polígrafo para obter uma linha de base das respostas fisiológicas quando o indivíduo falava verdade. Participaram da pesquisa 18 estudantes universitários que realizaram duas condições experimentais: na primeira, mentiram e na segunda, falaram verdade sobre o

conhecimento de figuras que lhes eram mostradas em uma máquina de RMIf. De acordo com os resultados obtidos e as análises realizadas, foram demonstradas diferenças significativas entre a ativação de áreas cerebrais ligadas à memória para cada condição experimental (Ganis et al., 2003).

Contudo, os resultados nem sempre são conclusivos. O polígrafo nem sempre consegue determinar diferenças nas respostas fisiológicas do entrevistado em questões relevantes e de controle. Provavelmente, isto ocorre pelo fato de que os comportamentos ocorridos durante uma mentira podem também ocorrer em outras situações, como naquela em que o entrevistado mesmo falando verdade tem medo de ser desacreditado (Richards & Gross, 1999). Assim, um comportamento independente que expresse um esforço cognitivo ou um sinal de excitação por si só, não pode ser sinônimo de mentira (Joaquim, 2016).

2.1 Bases Fisiológicas da Visão

De acordo com Schiffman (2005), o sistema visual é o mais significativo e predominante sistema para os seres humanos, e metade do córtex cerebral é designado ao processamento deste sistema visual. Este sistema é de suma importância para a percepção humana e tem como órgão receptor o olho (Bear, Connors, & Paradiso, 2008). O olho possui uma estrutura anatômica complexa com um sistema de transmissão nervosa que capacita os seres vivos a entrarem em contato com o meio que os cerca (Schiffman, 2005).

Os olhos são órgãos sensoriais especializados na localização, identificação e análise dos componentes luminosos (Bear et al., 2008). Segundo Bicas (2004), os objetos do meio emitem ou refletem luz que entra através da pupila em direção a retina (estrutura com várias camadas celulares que cobre a parte interna do olho), onde a imagem ótica é formada. É na retina que se encontram os fotorreceptores, responsáveis pelo processo de fototransdução e transmissão da informação através das vias visuais para as áreas subcorticais e corticais (Sternberg, 2010).

Na retina, as informações visuais são distribuídas de acordo com a qualidade e natureza das células retinianas (Bear et al., 2008). O processo de acomodação realizado pelo cristalino, que é capaz de modificar sua forma para melhor focalizar os raios luminosos na retina, colabora na adequação visual final a ser obtida (Bear et al., 2008; Carlton, 2002).

Com relação à íris, a mesma contém uma pigmentação que dá cor ao olho, e está ligada a dois músculos capazes de contrair ou permitir a dilatação da pupila. Estas estruturas estão envolvidas pela córnea, que junto a esclera (branco do olho), formam o globo ocular (Bear et al., 2008; Carlton, 2002).

Existem seis músculos oculares que auxiliam na movimentação dos olhos, aumentando o alcance e a velocidade de visualização. A saber: levantador da pálpebra, oblíquo superior, oblíquo inferior, reto superior, reto lateral e reto inferior (Carlton, 2002; Schiffman, 2005).

Estes músculos estão organizados em três pares antagonistas em cada olho, permitindo a rotação em qualquer dos eixos das três dimensões (Liversedge, Gilchrist, & Everling, 2011).

Os músculos retos superior e inferior movimentam-se em relação ao eixo vertical, movendo os olhos para cima ou para baixo; os retos lateral e medial são responsáveis pelos movimentos horizontais dos olhos, levando-os para direita ou esquerda; e, os oblíquos superior e inferior permitem movimentos em diagonal e movimentos rotacionais (Bear et al., 2008).

Por fim, segundo Bear et al. (2008), o nervo óptico, reunindo os axônios da retina, conduz o produto desse processamento visual inicial, que sai do olho em sua parte posterior e vai em direção ao lobo occipital. A estrutura anatômica do olho, aparentemente simples, encobre um conjunto complexo de transmissões nervosas (Melchiades, 2014). O processo visual demanda a ocorrência de identificação dos objetos (tamanhos, formas, cores) e que os movimentos dos mesmos sejam detectados e seu reconhecimento seja possível em todas as condições de iluminação experimentada pelo indivíduo no ambiente (Bear et al., 2008).

2.1.1 Movimentos Oculares

Segundo Credidio (2012), os processos cognitivos, como a percepção visual, não podem ser observados diretamente. Assim, para estudá-los, é necessário analisar a influência destes processos cognitivos no comportamento dos indivíduos. Uma das maneiras que pode facilitar o estudo da percepção visual é através da observação do movimento ocular. Antigamente, esta investigação era mais difícil por causa da limitação tecnológica, já que os movimentos oculares são muito rápidos para serem medidos a olho nu (Credidio, 2012).

De acordo com as propriedades anatômicas da retina, a fóvea é uma estrutura com mais concentração de cones que tem um papel muito importante no processamento da informação visual (Carlson, 2012). A acuidade visual tende a cair na retina periférica, contudo, os

movimentos oculares alinham informações visuais de potencial interesse com a fóvea (Melchiades, 2014).

Existem algumas classes importantes de movimentos oculares, que são: *smooth pursuits* (movimentos pequenos, lentos e voluntários que permitem a permanência do rastreamento e do contato visual entre os olhos e objetos em movimento); reflexos pupilares (relacionados ao sistema vestibular, equilibram o movimento dos olhos em relação aos movimentos do corpo e cabeça); vergência (adaptações do olhar que reposicionam objetos encontrados a distâncias diferentes ou um mesmo objeto que muda de distância em relação ao observador) (Liversedge et al., 2011).

Ainda com relação as classes de movimento ocular, existem as sacadas e os movimentos fixacionais (este último movimento foi mensurado no presente estudo). Segundo Melchiades (2014), as sacadas são movimentos rápidos (entre 2 e 4 sacadas por segundo) e balísticos do próprio olho que são fundamentais na exploração do ambiente. Assim, na sacada, não há aquisição ou processamento de novas informações visuais.

Os movimentos sacádicos podem ser controlados por processos *bottom-up* (endógenos – percepção de estímulos sensoriais, estágios iniciais do processamento, pré-atencionais), tendo como principal função constituir-se apenas no reposicionamento da retina e, portanto, da fóvea em relação ao estímulo visual (Werner & Chalupa, 2014). Estes movimentos podem ser controlados também por processos *top-down* (exógenos – influências ambientais, estágios atencionais), ressaltando a natureza semântica das informações, a importância dos conceitos, expectativas e da memória sobre a manipulação das informações (Martinez-Conde, Macknik, Troncoso, & Hubel, 2009).

Assim como nos movimentos sacádicos, o estudo da dimensão espacial e temporal das fixações é importante para explicar a implicação dos mecanismos *bottom-up* e *top-down* na representação do espaço. Na fixação é analisado o objeto ou a região disposta na fóvea e, após

a aquisição das informações necessárias para o processamento deste objeto, a fixação é interrompida dando lugar a um movimento sacádico (Hayhoe & Ballard, 2005).

O movimento muito rápido do olho tem como objetivo o registro das informações e processamento das mesmas no cérebro. Portanto, os seres humanos captam a maior parte da informação visual durante as fixações. Diante da percepção de uma cena, é considerada uma fixação quando o olhar do observador não se desloque por uma área quadrada maior que 1° de ângulo visual por um período de 100 ms (Salvucci, & Goldberg, 2000). Assim, a duração de uma fixação pode oscilar entre 100 e 1000 ms, com um valor médio de aproximadamente 300 ms, dependendo da tarefa realizada (Melchiades, 2014; Salvucci, & Goldberg, 2000).

Segundo Henderson e Hollingworth (1998), as durações das fixações são muito similares, independentemente se as imagens observadas eram representações tridimensionais, cenários fotografados ou suas contrapartes reproduzidas pictoricamente. Van Diepen, De Graef e d'Ydewalle (1995) relataram que a primeira fixação era mais longa para o processamento inicial da imagem, o que refletiria também sobre a programação sacádica e exploração subsequente.

Porém, existem evidências de que as primeiras fixações são mais rápidas e o processamento mais eficiente da imagem ocorre posteriormente, o que é demonstrado pelo aumento da duração das fixações durante a observação das imagens (Antes, 1974; Jansen, Onat, & König, 2009). Embora, as evidências de que a duração de uma fixação reflita o processamento das informações, Vaughan (1982) defende que a duração é pré-programada e não tem relação com o tempo de processamento visual.

De acordo com Costela, McCamy, Macknik, Otero-Millan e Martinez-Conde (2013), as fixações são caracterizadas pelos períodos de movimentos oculares mínimos, como: tremor, *drifts* e microsacadas. Dentre os três, esta última é maior e mais rápida, com amplitude menor que 1°, sendo pequenas sacadas que ocorrem a uma taxa de uma ou duas por segundo durante

fixações prolongadas. Em uma visualização livre, elas ocorrem a uma taxa de 0,5/s e aproximadamente 14% de uma fixação é formada por microsacadas (Melchiades, 2014).

Os *drifts* são movimentos curvos e mais lentos ($<2^\circ/s$) que ocorrem entre as sacadas e microsacadas. Os tremores são os menores movimentos oculares, ocorrendo junto aos *drifts*, em uma frequência de 60 Hertz. Pouco se sabe sobre os tremores, devido a impossibilidade de medi-los de forma não invasiva (Costela et al., 2013; Melchiades, 2014).

Segundo Kowler (2011), existe uma relação entre alguns movimentos oculares com processos cognitivos específicos, como movimentos sacádicos indicando a mudança do ponto de atenção e a fixação como um ponto de atenção. Estes movimentos auxiliam na localização de pontos ou objetos de interesse (como sistema de busca) e interagem com o sistema vestibular e motor, possibilitando a informação necessária para determinada ação (Land, 2006).

No que diz respeito às áreas cerebrais envolvidas no controle dos movimentos oculares, as principais são as das regiões situadas no lobo frontal e no lobo parietal, onde existem neurônios com atividades relacionadas à fixação e movimento (Pierrot-Deseilligny, Milea, & Müri, 2004). Há três áreas, no lobo frontal, que estão envolvidas no controle do movimento ocular: a Área Visual Frontal, o Campo Ocular Suplementar e o Córtex Pré-frontal Dorsolateral (Neggers, Raemaekers, Lampmann, Postma, & Ramsey, 2005).

No córtex pré-frontal dorsolateral ocorre a inibição de sacadas reflexas, para a manutenção de memórias espaciais de curto prazo e em processos de decisão, possuindo função importante no controle do comportamento motor ocular e preparação de sacadas intencionais pela inibição de sacadas reflexas (Pierrot-Deseilligny et al., 2004).

Para conhecer a trajetória do padrão de movimento ocular de um indivíduo (sequência de fixações e movimentos sacádicos), é preciso utilizar técnica de rastreamento ocular de uma cena visual (Toh, Rossell, & Castle, 2011). Assim, será discutido no próximo item aspectos relevantes como conceito e aspectos gerais de registro dos movimentos oculares (*eye tracking*).

2.2 Rastreamento Ocular

A utilização de metodologias de rastreio visual iniciou-se no século XIX, embora só no século passado, houve o desenvolvimento de técnicas menos invasivas. As primeiras técnicas utilizadas para o rastreamento eram observacionais, usando recursos como telescópios, vidros, espelhos, porém eram pouco precisos (Vieira, 2015). Estas só podiam acompanhar movimentos oculares mais amplos e duradouros, porque dependiam da observação do pesquisador para identificar e classificar o movimento (Yang, Dempere-Marco, Hu, & Rowe, 2002; Young & Sheena, 1975).

O termo rastreamento visual foi empregado pela primeira vez no início dos anos 70 nos estudos de Noton e Stark. Recentemente, o conceito de rastreamento corresponde a um fino traço feito através dos movimentos dos olhos de um participante que se movem no espaço, ou ainda, a rota de eventos oculares no espaço em um período de tempo (Holmqvist, Nyström, Anderson, Dewhurst, Jarodzka, & Van de Weijer, 2011; Melchiades, 2014).

O rastreamento ocular (*eye tracking*) consiste no acompanhamento do movimento do olho em relação a determinada informação visual, e tal acompanhamento pode ser realizado através de diferentes métodos (Toh et al., 2011). *Eye tracking* significa o conjunto de tecnologias usadas para o registro e identificação dos movimentos oculares de um indivíduo em um ambiente real ou controlado (Barreto, 2012).

Segundo Rayner (1998), este procedimento é aplicado pela Psicologia destacando-se as associações das medidas de diferentes processamentos cognitivos, como atenção, leitura e processamento de informações. Em muitas tarefas visuais, o rastreamento visual e a atenção estão relacionados, justificando um dos motivos de sua alta aplicabilidade também nos estudos de *marketing*, comportamento do consumidor, resolução de problemas espaciais, esportes, entre outros. (Nummenmaa, Hyönä, & Calvo, 2006).

Outra justificativa para a alta aplicabilidade do rastreo ocular ocorre pelo fato de que é uma técnica segura, precisa e não intrusiva, mensurando em mínimas frações cronológicas os movimentos oculares, não facilmente acessíveis em outro método (Duchowski, 2006).

2.2.1 *Eye Tracker*

É um equipamento não invasivo que tem acesso à informação dos dados sobre a direção do olhar de um indivíduo, fornecendo medidas objetivas diferentes e dados quantitativos do olhar e do processamento atencional da visão (Vieira, 2015; Zhang, Noble, Winslow, Pine, & Nelson, 2012).

É um sistema que permite medir e registrar os movimentos oculares (em pequenas frações) diante da apresentação de um estímulo, determinando as áreas de maior fixação de sua atenção (volume de fixações visuais gerado), por quanto tempo e em qual ordem segue a exploração visual (existência de eventuais padrões de comportamento visual) (Barreto, 2012; Nyström, Andersson, Holmqvist, & Weijer, 2013).

O olhar do participante pode ser gravado em tempo real e os dados registrados para, posteriormente, serem analisados *offline*. Dados sobre a fixação do olhar, duração, localização, velocidade e acuidade, são usados para validar e refinar a percepção visual durante tarefas apresentadas multiplamente. Através de uma câmera de infravermelho, posicionada em frente aos olhos, os movimentos são capturados enquanto ocorre o rastreamento das imagens (Matsunaga, 2015).

O *eye tracker* para funcionar depende de um *software* que realiza, através de algoritmos específicos, a relação entre a posição do olhar e o estímulo visual apresentado. É por meio destes *softwares* que são coletados alguns dados específicos referentes ao movimento dos olhos, como localização e tempo de duração (Cooke, 2005).

De acordo com Duchowsky (2006), existem atualmente vários tipos de *eye trackers*. Podendo conter *hardware* com uma ou duas câmeras de LED (*Light Emitting Diode* - diodo

emissor de luz), dependendo se o rastreamento for monocular ou binocular. Possuem emissão de luz infravermelha direcionada aos olhos, que capturam o reflexo da pupila e da córnea, para calcular a distância vetorial dos mesmos e acompanhar sua movimentação (Vieira, 2015).

Quanto à aplicabilidade, o *eye tracker* pode ser empregado tanto em ambientes fechados (laboratório) como abertos, espaços públicos ou privados, de forma dinâmica e/ou estática. Com relação à movimentação, pode ser fixo em uma mesa ou com câmeras diretamente conectadas à tela de computador, pode ter auxílio de aparadores para o queixo e testa, se for necessária estabilização e pouca movimentação angular da cabeça. Ou pode ser móvel, apresentando-se em forma de óculos ou capacetes, sendo muito usado em pesquisas envolvendo situações reais, em que o participante precisa atuar no ambiente (Cooke, 2005).

Quanto às medidas, elas podem ser: de movimento, para os vários movimentos oculares através do espaço e as suas propriedades; de posição, mostrando a exata localização para onde o indivíduo olhou; numéricas, informando o número ou taxa de eventos dos movimentos; e de latência, aquelas de duração entre o início de um evento e o início do outro evento (Holmqvist et al., 2011).

2.2.2 Estudos com a Tecnologia Eye Tracking

A tecnologia do *eye tracking* é bastante utilizada em pesquisas que buscam investigar o padrão de rastreamento ocular em contextos variados e com ampla aplicação (Barreto, 2012).

Um dos primeiros estudos sobre movimento ocular foi desenvolvido por Javal, no final do século XIX. Este oftalmologista francês descreveu o movimento do olho durante a leitura, concluindo que existiam pausas curtas (fixações) e movimentos sacádicos, e não um varrimento liso como era imaginado anteriormente. Os métodos iniciais para a localização das fixações do olho envolviam o contato direto com a córnea. Portanto, em 1930, foram construídos os primeiros equipamentos de *eye tracker* para melhorar a qualidade na aplicabilidade deste método, utilizando-se lentes de contato nos participantes (Barreto, 2012).

Já no ano de 1967, Yarbus descreveu sobre os movimentos oculares em seu livro bastante referenciado (*Eye Movements and Vision*). Referiu sobre a importância da relação entre a tarefa realizada por um indivíduo e a influência significativa em seus movimentos oculares, existindo uma correlação entre as fixações visuais e o nível de interesse do indivíduo.

Atualmente, as pesquisas em Psicologia com rastreamento ocular são bastante diversificadas conforme alguns estudos apresentados a seguir. Por exemplo, Melchiades (2014) investigou a existência de relações entre os movimentos oculares e o rastreamento de estímulos visuais com conotação emocional (uma série de imagens com cenas visuais complexas de pessoas, ações humanas, animais e de ambientes). Foram medidas as variáveis tamanho pupilar, tempo e número de sacadas e fixações, avaliou-se o impacto das variáveis independentes emoção, tipo de tarefa e sexo. Participaram 55 universitários (maioria do curso de Psicologia), com idades entre 18 e 30 anos.

Neste estudo (Melchiades, 2014), os participantes observaram as cenas ora livremente, ora com a tarefa de avaliar suas cargas de valência e alerta. Os resultados demonstraram que os tamanhos pupilares tiveram influências das variáveis emoção e tipo de tarefa executada, bem como pela correlação entre estas duas variáveis. O tempo de fixação e sacada na busca dirigida foram influenciados pela variável sexo (as mulheres executaram maior número de fixações que os homens). Os resultados sugeriram a influência da emoção, tipo de tarefa e sexo do participante nos movimentos oculares executados pelo observador. Portanto, além das informações semânticas, os aspectos emocionais parecem envolvidos na execução de movimentos oculares diante de uma cena visual complexa.

Busin (2014) analisou o padrão dos movimentos oculares em tarefas de julgamento de expressões faciais de emoções (alegria, medo e tristeza) verdadeiras e falsas. Participaram da pesquisa 33 universitários, do curso de Psicologia, que foram instruídos a assistir 48 vídeos com expressões faciais verdadeiras e falsas, e indicar se a expressão vista era ou não verdadeira.

De acordo com os resultados, as emoções verdadeiras obtiveram maior número de acerto que as emoções falsas, e o tempo médio de julgamento das mulheres participantes foi mais rápido do que o tempo dos homens. Com relação ao número médio de fixações na face, não houve diferença significativa entre os participantes homens e mulheres. Outro resultado significativo, com relação às áreas de interesse, foi que as fixações médias no nariz nas emoções verdadeiras foi significativamente maior que nas emoções falsas (Busin, 2014).

Vieira (2015) investigou o padrão da trajetória visual para o reconhecimento das expressões faciais emocionais (alegria, surpresa, medo, raiva, tristeza e nojo) através do conjunto de fotografias *Nimstim Set of Facial Expression* (Tottenham et al., 2009), em 56 universitários. Estes foram instruídos para realizar duas tarefas com reconhecimento de expressões faciais (nomeação e julgamento de faces emocionais) que envolviam processamentos cognitivos *top-down* e *bottom-up*, analisando a influência da interação destas na trajetória visual. Os resultados apontaram que a trajetória visual é influenciada pelo tipo de atividade de reconhecimento emocional e que as fixações iniciais dos participantes eram concentradas em duas áreas de interesse da face: nariz e boca.

Em um estudo realizado por Bond (2008), buscou-se identificar pessoas especialistas em detecção de mentiras (acima de 80% de precisão na detecção) para estudar o comportamento com o rastreamento ocular, por exemplo: número de fixações, tempo de resposta e as áreas de interesses específicas, como face total, os olhos, nariz e boca. Os 234 participantes (122 universitários e 112 policiais) assistiam e julgavam 32 vídeos (sendo 16 de verdade e 16 de mentira), com tempo total de duração de um minuto cada, com intervalo de trinta segundos entre vídeos. Os vídeos com conteúdo verdadeiro e falso foram gravados por 10 criminosos (6 homens) em liberdade condicional e os participantes não foram informados que os alvos nos vídeos eram criminosos e nem sobre os conteúdos dos vídeos que foram gravados em quatro situações: durante interrogatórios relativos a um crime falso (roubo de livro na sala de um

professor); entrevista de emprego/ história de trabalho; relatos sobre pessoas importantes na vida dos alvos; e descrição de vídeos com alguns tipos de crimes visualizados pelos alvos.

No primeiro momento do estudo de Bond (2008), os participantes precisavam obter uma precisão da detecção igual ou maior a 80% nos julgamentos dos vídeos para serem classificados como especialistas e passar para etapa com o *eye tracking*. Apenas 08 policiais e 08 estudantes passaram para a segunda etapa, depois de relatar o que os levaram a pensar que o alvo no vídeos da primeira etapa estava dizendo verdade ou mentira. No início da segunda etapa, eles assistiram a outros novos 10 vídeos contrabalanceados (5 de verdade e 5 de mentira), onde os alvos nos vídeos eram criminosos. Os participantes relataram verbalmente em voz alta tudo que se passavam nos vídeos, falando tudo o que pensavam no momento da detecção. A tarefa de pensar em voz alta poderia fornecer descrições de pistas que os especialistas usaram na detecção dos vídeos de verdade e mentira. Apenas dois policiais (sexo feminino) apresentaram precisão na detecção de mentira nos vídeos acima de 80%. Verificou-se também que, estes especialistas analisaram mais os comportamentos não-verbais dos alvos nos vídeos, ao invés da utilização da própria intuição, para determinar a veracidade das mensagens.

Outro resultado importante encontrado por Bond (2008) foi com relação às áreas de interesses da face, sendo a boca e os olhos as áreas com maiores fixações, observadas pelos participantes para tomada de decisão no julgamento dos vídeos. O tempo de resposta destes dois especialistas para a tomada de decisão foi rápido, em comparação aos universitários. Este tempo de resposta e o rastreamento ocular nas áreas de interesse foram importantes para o fornecimento de características do padrão de rastreamento e da atenção dos especialistas em detecção.

Contudo, pode-se observar que dentre os estudos anteriores acima citados que utilizaram a tecnologia *eye tracking*, apenas um investigou o tema da mentira. Portanto, esta tese tem uma

importante função de ampliar os conhecimentos científicos acerca do tema detecção de mentiras, devido ao fato de haver poucos estudos empíricos na área.

CAPÍTULO II: OBJETIVOS E HIPÓTESES

3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa foi investigar o rastreamento ocular de adultos jovens em uma tarefa de detecção de sinais de mentiras utilizando vídeos interpretados por alvos do sexo feminino e masculino, com e sem conteúdo de mentira.

3.2 Objetivos Específicos

- Comparar o número de acertos dos participantes nos vídeos verdadeiros e mentirosos;
- Mensurar, através do *eye tracking*, o número de fixações obtido nos vídeos com as faces dos alvos;
- Verificar o tempo de duração das fixações nos vídeos de cada participante;
- Comparar as Áreas de Interesse (AOIS – face total, olhos, nariz e boca) nas condições controle e experimental;
- Identificar quais são os sinais da mentira observados pelos participantes.

3.3 Hipóteses

De acordo com os objetivos traçados, foram formuladas as seguintes hipóteses:

H1. Esperava-se que o número de acertos fosse diferente entre os vídeos de verdade e mentira;

H2. Esperava-se que os participantes apresentassem padrões diferentes de fixações nos vídeos de verdade e mentira.

Alguns autores afirmam que há um número significativo de acertos para os vídeos com pessoas dizendo verdade, devido ao viés de verdade, ou seja, há maior proporção de

julgamentos verdadeiros, ainda que o conjunto de mensagens esteja igualmente composto de verdades e mentiras (Brito, 2013; Honório, 2012; Pereira et al., 2006; Vrij, 2001).

H3. Esperava-se que as áreas de interesse na face, com maior número e tempo de fixações, fossem diferentes entre os vídeos de verdade e mentira.

Pesquisas sobre detecção de mentiras demonstram que as regiões de interesse da face, que possuem maiores números e tempo de fixações são os olhos, boca e nariz (Bond Jr. & Uysal, 2007; Bond, 2008; DePaulo et al., 2003; Honório, 2012; Rodrigues & Arriaga, 2010; Vieira, 2015; Vrij, 2001).

H4. Esperava-se que os padrões de rastreamento ocular fossem diferentes devido aos traços dos alvos nos vídeos, expressões faciais, pausas na fala.

Alguns autores afirmam que os principais sinais da mentira são: desvio do olhar; sorriso falso; esforço cognitivo; indecisão; insegurança na fala (Brito, 2013; DePaulo et al., 1996; DePaulo et al., 2003; Ekman et al., 1988; Honório, 2012; Quinta, 2008; Rodrigues & Arriaga, 2010; Vrij, 2008; Vrij, 2001).

CAPÍTULO III: MÉTODO

4.1 Tipo de Estudo

Utilizou-se um delineamento experimental com medidas repetidas com duas condições (vídeos verdadeiros e vídeos de mentira), com controle do efeito da ordem pela técnica de contrabalanceamento.

4.2 Local

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Percepção, Neurociências e Comportamento (LPNeC), localizado no Centro de Ciências Humanas e Letras (CCHLA), Departamento de Psicologia, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), cidade de João Pessoa – PB.

4.3 Participantes

A amostra inicial da pesquisa foi composta por 30 estudantes do curso de Psicologia (16 homens e 14 mulheres). Todos os voluntários participaram das duas condições: controle (assistiram e analisaram vídeos com alvos falando verdade) e experimental (assistiram e analisaram vídeos com alvos falando mentira).

De acordo com os critérios de elegibilidade de inclusão na amostra (estudante do curso de Psicologia, acuidade visual normal 20/20 ou corrigida, apresentar boa saúde física e psicológica, idade entre 18 e 45 anos), a amostra inicial foi reduzida para 16 estudantes (8 homens e 8 mulheres). Dentre os participantes eliminados, alguns apresentavam sintomas depressivos/ ansiosos acima do ponto de corte nos testes utilizados (n=5; dentre estes, n=2 utilizavam medicamento controlado) e outros não atingiram a porcentagem mínima de 70% da taxa de amostragem dos movimentos oculares registrados pelo *eye tracker* (n= 10) (Duque & Vázquez, 2015).

Utilizou-se como critérios de exclusão: acuidade visual deficiente; doenças visuais ou neurológicas que afetem as funções vitais (estrabismo, ambliopia, catarata, glaucoma, astigmatismo não corrigido, discromatopsia, neuropatia óptica), hipertensão arterial e diabetes

mellitus. Foram excluídos ainda voluntários com transtorno psiquiátrico com escore igual ou superior a 20 pontos nas escalas de ansiedade e depressão de Beck (Cunha, 2001) e fazendo uso de medicamentos ou outras substâncias tóxicas, ingestão de álcool e drogas ilícitas e a taxa de amostragem de movimentos oculares menor que 70%.

Os estudantes foram convidados a participar da pesquisa e informados sobre o caráter voluntário, sobre os procedimentos que seriam realizados. Estes aspectos constam no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE - Apêndice 1), que era assinado pelos que aceitaram participar da pesquisa.

4.4 Instrumentos e Materiais

Foram utilizados os seguintes instrumentos:

1. Questionário Sociodemográfico (Apêndice 2): características da amostra quanto aos aspectos sociodemográficos (como idade, sexo, escolaridade, entre outros) e aspectos clínicos (comprometimentos físicos e psicológicos);

2. Teste de Acuidade Visual com a Cartela de Optotipos Direcional “E” de *Rasquin*: constituído por um “E” com os três traços iguais cuja direção da abertura do “E” variava em quatro direções (para cima, baixo, direita e esquerda). A acuidade visual foi monocular (um olho de cada vez) a distância de 6 metros dos optotipos. O participante que fazia uso de lentes corretivas, pôde mantê-las durante o teste. A acuidade visual boa ou normal era aquela até 20/20 (aproximadamente 7ª linha, enxergar 50% + 1 dos optotipos da linha); moderada – 20/50 a 20/70; grave – de 20/80 a 20/200; e cegueira – maior do que 20/200 (Santos, 2003);

3. Inventário de Ansiedade de Beck (BAI) (Beck & Steer, 1993): composto por 21 itens com o objetivo de avaliar aspectos relacionados aos sintomas ansiosos. O participante escolhe a frequência com que tais sintomas se manifestaram em seu dia-a-dia, considerando-se a última semana, indicando respostas desde “absolutamente não” até “gravemente”. Ao término, foi gerado um escore pertinente à intensidade com que os sintomas ansiosos se mostraram

presentes, sendo considerado mínimo nível de ansiedade das pessoas que obtiveram entre 0 – 10 pontos, leve entre 11 – 19 pontos, moderado entre 20 – 30 pontos e grave entre 31 – 63 pontos (Cunha, 2001). No presente estudo, foi considerado o ponto de corte igual ou superior a 20 pontos, de acordo com um estudo de base populacional utilizado por Guidolin e Célia (2011). O tempo de resposta desta escala foi em torno de 5 a 10 minutos;

4. Escala de Depressão de Beck (BDS) (Beck & Steer, 1993): instrumento de rastreamento da sintomatologia da depressão, considerando-se a última semana. Composto por 21 itens de afirmações, cada um permitiu que o participante escolhesse uma dentre quatro opções de respostas, às quais era atribuído um escore independente. Ao término do preenchimento da escala, foi possível obter-se a estimativa de um provável quadro depressivo, de acordo com o escore total obtido. Com relação à pontuação, tem-se a seguinte relação: mínimo entre 0 – 11 pontos; leve entre 12 – 19 pontos; moderado entre 20 – 35 pontos; e grave entre 36 – 63 pontos. Considerou-se o escore igual ou superior a 20 pontos como indicativo da sintomatologia de depressão, ponto de corte utilizado em estudo com uma amostra brasileira (Guidolin & Célia, 2011). Estimou-se um tempo de resposta entre 5 a 10 minutos, de acordo com o manual (Cunha, 2001);

5. *Eye Tracker Tobii TX300*, binocular – acoplado a um monitor de 23" (resolução máxima de 1920 x 1080 pixel e luminância de 300 cd/m²), integrado a um notebook Dell Latitude 3450 com monitor de 14" HD (1366 x 768) e sistema operacional Windows 8.1 Pro 64 bits, processador Intel® Core™ i7-5500U 2.4 GHz, 8 GB de memória RAM. O *notebook* foi utilizado pelo experimentador para monitorar o teste. O sistema conta com o *Software Tobii Studio versão 3.4.0*, plataforma que possibilita a elaboração e gravação dos testes, bem como a saída e análise descritiva dos dados dos movimentos oculares. O filtro de fixação foi o *I-VT Fixation Filter*, o qual classifica a movimentação com base na velocidade dos desvios

direcionais do olho. Conforme Figura 1, demonstra-se o modelo do *eye tracker* utilizado no presente estudo.



Figura 1. Eye Tracker Tobii TX300 binocular.

6. Folha de Resposta – Teste de Detecção dos Sinais (Apêndice 3): instrumento composto por uma tabela para assinalar as respostas corretas quanto ao tipo de vídeo (verdade ou mentira) e citar quais sinais detectados pelos participantes foram emitidos pelas expressões faciais dos alvos.

4.5 Estímulos

Foram utilizados quatro Vídeos Estímulos para Detecção de Mentiras - VEDM (Honório, 2012) para caracterizar os sinais de mentira. Cada vídeo possui o tempo de um minuto e luminância média de 80 cd/m². Foram gravados em uma das salas do Laboratório de Percepção e Neurociências, do Instituto de Psicologia (IP), na Universidade de Brasília (UnB).

Os participantes dos vídeos eram estudantes universitários (2 homens e 2 mulheres) de cursos diferentes, que gravaram individualmente uma entrevista padronizada. O estudante

assistia a uma sequência com doze slides de fotos apresentados em um computador de 17 polegadas, e respondia a questões abertas (Apêndice 2 – perguntas que constam nos vídeos) feitas pelo entrevistador sobre suas emoções a respeito dos slides com as 12 fotos.

Era exposta uma sequência de slides agradáveis, com imagens/ fotos com um escore médio de prazer maior que sete (7) na validação brasileira (Ribeiro, Pompéia, & Bueno, 2004) do *International Affective Picture System* – IAPS (Lang, Bradley, & Cuthbert, 2008). A outra sequência era de slides desagradáveis, com escore médio de desprazer menor que dois (2). As imagens permaneciam na tela por cinco segundos para os estudantes e a apresentação era repetida duas vezes.

O IAPS pode ser solicitado a “*University of Florida*” por pesquisadores vinculados a instituição de pesquisa mediante preenchimento de um formulário no endereço: <http://csea.phhp.ufl.edu/media.html>. Ele foi validado para o português, através das Normas Brasileiras para o IAPS, divulgadas por Ribeiro et al. (2004).

O IAPS é composto por um conjunto de fotografias que serve de estímulo para provocar reações emocionais de modo padronizado; existem grupos de fotografias com temas diversos (animais, esportes, comida, violência, paisagens, pessoas) e cada uma tem sua padronização para três fatores de avaliação afetiva: valência (prazer/ desprazer), alerta (alerta/ relaxado), dominância (no controle/ dominado). Para cada foto existem notas padronizadas que podem variar de zero até nove (Lang et al., 2008). Os números de identificação das figuras de prazer utilizadas por Honório (2012) foram: 1601; 1603; 1610; 1710; 2550; 2650; 2655; 5623; 5830; 5831; 5875; 7325. Os de identificação das figuras desagradáveis foram: 3000; 3030; 3062; 3063; 3064; 3130; 3140; 3150; 3168; 3171; 3261; 3266.

Na entrevista que gerou vídeos verdadeiros, os indivíduos filmados ficaram em uma situação relativamente sem estresse, pois foram exibidos slides agradáveis que, em geral, provocam sensações prazerosas e os mesmos foram instruídos a descreverem suas emoções

francamente, sendo mais fácil. Já na entrevista em que precisaram mentir (vídeos com mentiras), eles assistiram a uma sequência de slides desagradáveis e foram instruídos a esconder as emoções negativas, tentando convencer de que estão vendo outra sequência agradável.

Nos vídeos estímulos, utilizados neste estudo, foram classificadas 4 áreas de interesse da face, sendo realizado no próprio programa *eye tracker*, antes da coleta dos dados. O pesquisador selecionava cada área separadamente: a face dos alvos (sem orelhas e cabelos), os olhos, o nariz e em seguida a boca. Assim, o objetivo era capturar o rastreamento ocular dos participantes apenas nestas áreas que foram selecionadas para posterior análise dos dados.

4.6 Procedimentos

Inicialmente, os alunos do Curso de Psicologia foram recrutados em salas de aulas do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes da UFPB. Os participantes foram abordados e convidados para participar da pesquisa, durante a abordagem foi mencionado de forma sucinta os objetivos e os procedimentos da pesquisa. Foram deixados os contatos, como celular e e-mail dos pesquisadores, para que os interessados entrassem em contato posteriormente e/ ou para esclarecimentos, maiores informações e agendamento de horário para realização da pesquisa.

Antes do início da coleta de dados, os participantes leram e assinaram o TCLE. Após a assinatura do TCLE, foram aplicados o teste de Acuidade Visual de *Rasquin*, o Questionário Sociodemográfico e os Inventários de Beck de Depressão e Ansiedade. Em seguida, foram dadas as orientações e instruções para a tarefa de rastreamento ocular, e era solicitado ao participante que sentasse à 65 cm de distância do monitor (medida registrada pelo próprio *eye tracker*), em uma posição fixa, sem realizar movimentos com a cabeça, como pode ser exemplificado na Figura 2 a seguir.

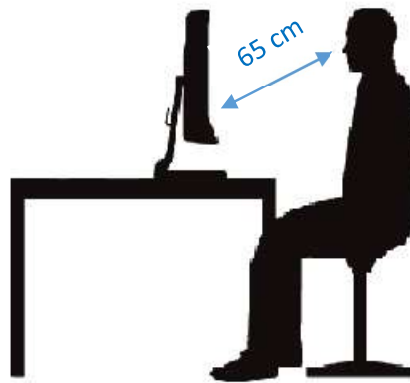


Figura 2. Posicionamento do participante em relação ao *eye tracker* (Disponível no site: <https://www.tobii.com/product-listing/tobii-pro-tx300/>).

Antes da apresentação de cada vídeo, eram realizadas calibrações do sistema (4 calibrações no total) para que o aplicativo calculasse a área onde o usuário estaria observando, sincronizando o ponto do olhar calculado pelo *eye tracker* e a posição atual do olhar. Na calibração, um ponto deslizava na tela e o participante tinha que acompanhar com o olhar o movimento deste ponto que parava em cinco locais diferentes da tela do monitor (nas extremidades e no centro). Esta calibração é demonstrada na Figura 3 a seguir.

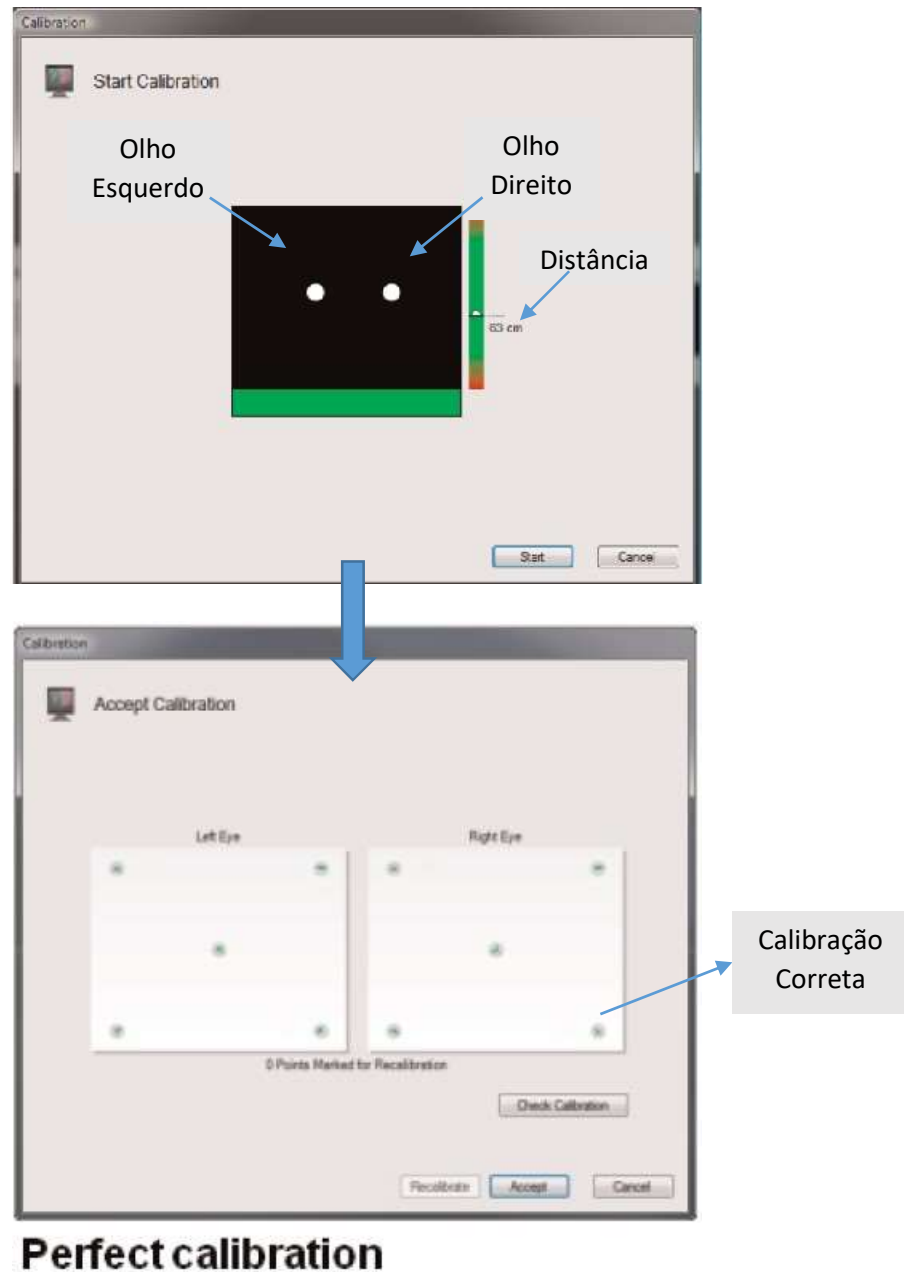


Figura 3. Exemplo de calibração (retirado de *User Manual - Tobii Studio, version 3.2*).

Estas imagens dos olhos dos participantes eram analisadas pelo sistema para gerar as posições do olhar durante o teste de detecção de mentiras. Após a calibragem ser realizada, era apresentada a instrução do teste de detecção de mentiras na tela do computador, igualmente para todos os participantes, para depois interagirem com o sistema.

Assim, todos participantes recebiam a seguinte instrução: “Será apresentada uma sequência aleatória de vídeos e você deverá informar em qual deles a pessoa está falando verdade ou mentira, escrevendo também os sinais emitidos pelos alvos”. “Você também deverá ficar com a sua cabeça parada, sem mexer e sem piscar muito os olhos, observando os vídeos apenas com o olhar”.

Em seguida, iniciava-se o experimento com a observação e análise dos quatro vídeos, sendo os mesmos assistidos apenas uma vez pelos participantes. Estes vídeos estímulos foram contrabalanceados pelo próprio programa do *eye tracker*, para evitar o efeito de aprendizagem pelo participante. Entre cada vídeo assistido, era dado o tempo de trinta segundos (Bond, 2008; Honório, 2012) para os participantes responderem a Folha de Resposta (Apêndice 3). Era registrado pelos participantes se o alvo no vídeo falava verdade ou mentira e eram enumerados os sinais detectados que os alvos emitiam. Após cada vídeo assistido, era realizada uma nova calibração, devido ao fato dos participantes movimentarem a cabeça no momento em que escreviam suas respostas no teste. O tempo de resposta era uniforme para todos os participantes e o tempo total para aplicação de todos os testes e procedimentos foi de trinta a quarenta minutos.

4.7 Análise de Dados

Utilizou-se o pacote estatístico *SPSS* (versão 21) para proceder com as análises dos dados. Foi avaliada a normalidade dos dados através do teste Shapiro-Wilk. O resultado deste teste mostrou que os resíduos das variáveis observadas não foram significativos ($p > 0,05$), sugerindo que o critério de normalidade foi atendido para proceder com análises paramétricas. Desta forma, foram realizadas comparações, utilizando-se da ANOVA fatorial mista, no intuito de avaliar os efeitos principais e de interação das variáveis dentre e entre participantes.

Para a avaliação do número de acertos dos vídeos o delineamento fatorial foi 2 (sexo do participante: masculino vs feminino) x 2 (tipo de vídeo: verdade vs mentira). Para a avaliação do padrão de movimento ocular nas diferentes áreas de interesse da face (olhos, boca e nariz) o delineamento utilizado foi 2 (sexo do participante: masculino vs feminino) x 2 (tipo de vídeo: verdade vs mentira) x 2 (sexo do alvo: masculino vs feminino). E por último, para observar se havia diferenças em relação à quantidade e duração das fixações entre as áreas de interesse da face, foi utilizado um delineamento 2 (sexo do participante: masculino vs feminino) x 2 (sexo do alvo: masculino vs feminino).

Quanto aos sinais de mentiras observados e depois registrados pelos participantes na Folha de Resposta, foram analisados apenas as respostas dos vídeos que os participantes acertaram. Posteriormente, estes sinais da mentira foram categorizados de acordo com as categorias apresentadas por DePaulo et al. (2003).

4.8 Aspectos Éticos

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, através da Plataforma Brasil, sendo aprovado sob número de CAAE: 55977516.0.0000.5188 (Anexo 1).

A participação na pesquisa foi voluntária, sendo efetivada pela assinatura do TCLE, no qual continha o protocolo do estudo, esclarecimento sobre os objetivos e sobre o sigilo e confidencialidade das informações do participante. Portanto, esta pesquisa está de acordo com os requisitos propostos pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS; Brasil, 2012) que estabelece as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Características Sociodemográficas

Participaram desta pesquisa 16 estudantes universitários, igualmente distribuídos por gênero, com média de idade de 22 anos ($DP = 6,81$) e com média de renda de R\$5.343,25 ($DP = R\$ 3.969,61$). A maioria era católica (25%), seguido de agnóstico (18,8%), cristão (18,8%), protestante (12,5%) e espírita (6,3%). Três pessoas (18,8%) declararam não ter religião. Todos afirmaram não apresentar qualquer distúrbio psicológico e apenas um participante (6,3%) apresentava doença física (asma). Do mesmo modo, apenas um participante (6,3%) relatou fazer uso de medicação (anti-inflamatório). Quanto aos hábitos de bebida, 56,3% dos participantes declararam não beber e 43,7% declararam que bebem socialmente. Apenas um dos participantes (6,3%) declarou fumar.

5.2 Número de Acertos na Detecção da Mentira

Inicialmente, os resultados foram avaliados em função dos acertos em geral (vídeos de verdade e de mentira em conjunto). Observou-se que o mínimo de acertos foi zero e o máximo foram quatro, com média abaixo da metade ($M = 1,87$, $DP = 1,08$), com precisão de 47% na detecção. Em seguida foi testado o número de acertos para observar se haveria mudança com relação ao tipo de vídeo e sexo do participante, por meio de uma ANOVA 2 x 2. Não foi encontrada diferença significativa entre o número de acertos nos vídeos de verdade ou mentira [$F(1, 14) = 0,00$, $p = 1,00$, $\eta^2 = 0,00$], inclusive as médias foram exatamente as mesmas ($M = 0,94$). Também não foi encontrado efeito de interação entre o tipo de vídeo e o sexo dos participantes [$F(1, 14) = 0,25$, $p = 0,448$, $\eta^2 = 0,04$].

Posteriormente, foi avaliado se o número de acertos diferia em relação ao sexo do alvo e sexo do participante, através de uma ANOVA 2 x 2. Não houve efeito principal do sexo do alvo [$F(1, 14) = 1,61$, $p = 0,224$, $\eta^2 = 0,10$] ou de interação entre o sexo do alvo e do participante [$F(1, 14) = 0,18$, $p = 0,678$, $\eta^2 = 0,01$]. O sexo do participante também não teve

efeito sobre o número de acertos na detecção da mentira [$F(1, 14) = 2,032, p = 0,176, \eta^2 = 0,12$].

A Figura 4 demonstra a porcentagem de acertos em função de cada variável.

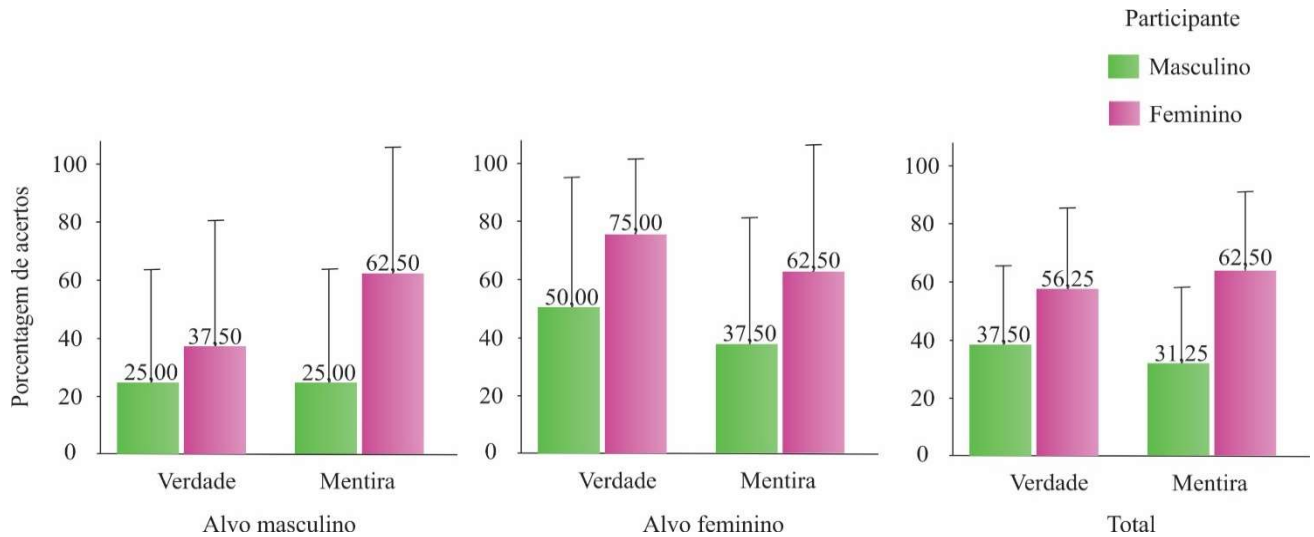


Figura 4. Porcentagem de acertos por sexo do participante, sexo do alvo e tipo de vídeo.

5.3 Padrão de Movimento Ocular por Área de Interesse

Posteriormente, no intuito de avaliar se os padrões de rastreamento ocular variavam em função do tipo de vídeo (verdade ou mentira), do sexo do alvo ou do sexo do participante, procedeu-se com uma ANOVA fatorial mista (com três fatores): 2 (sexo do participante) x 2 (sexo do alvo) x 2 (tipo de vídeo: verdade ou mentira). O primeiro fator é entre participantes e os dois últimos são dentro participantes. Tais comparações foram feitas levando em consideração cada área de interesse, a saber: 1) face (ou apenas rosto sem orelhas e cabelos), 2) boca, 3) nariz e 4) olhos.

5.3.1 Face

5.3.1.1 Número de Fixações

Foi verificado um efeito principal do tipo de vídeo [$F(1, 14) = 72,78, p = 0,001, \eta^2 = 0,84$]. Também foi observado um efeito de interação entre o tipo de vídeo e o sexo do alvo [F

(1, 14) = 6,02, $p = 0,028$, $\eta^2 = 0,30$]. O efeito principal do tipo de vídeo mostra que ocorreu um maior número de fixações quando o alvo falou verdade ($M = 129,53$; $DP = 37,08$) do que quando ele mentiu ($M = 78,37$; $DP = 19,21$) [$t(15) = 8,78$; $p = 0,001$].

No que se refere à interação entre o tipo de vídeo e o sexo do alvo observou-se que quando o alvo falava verdade houve um número maior de fixações quando o alvo era do sexo feminino ($M = 135,87$; $DP = 39,14$) do que quando era do sexo masculino ($M = 123,18$; $DP = 37,78$) [$t(15) = -2,48$; $p = 0,025$]. Entretanto, quando o alvo mentia as médias se invertiam, sendo maior para o alvo do sexo masculino ($M = 79,75$; $DP = 21,21$) do que quando o alvo era do sexo feminino ($M = 77,00$; $DP = 22,0$), mas a diferença não foi significativa [$t(15) = 0,55$; $p = 0,586$]. A Figura 5 apresenta as médias e os intervalos de confiança para cada um dos grupos.

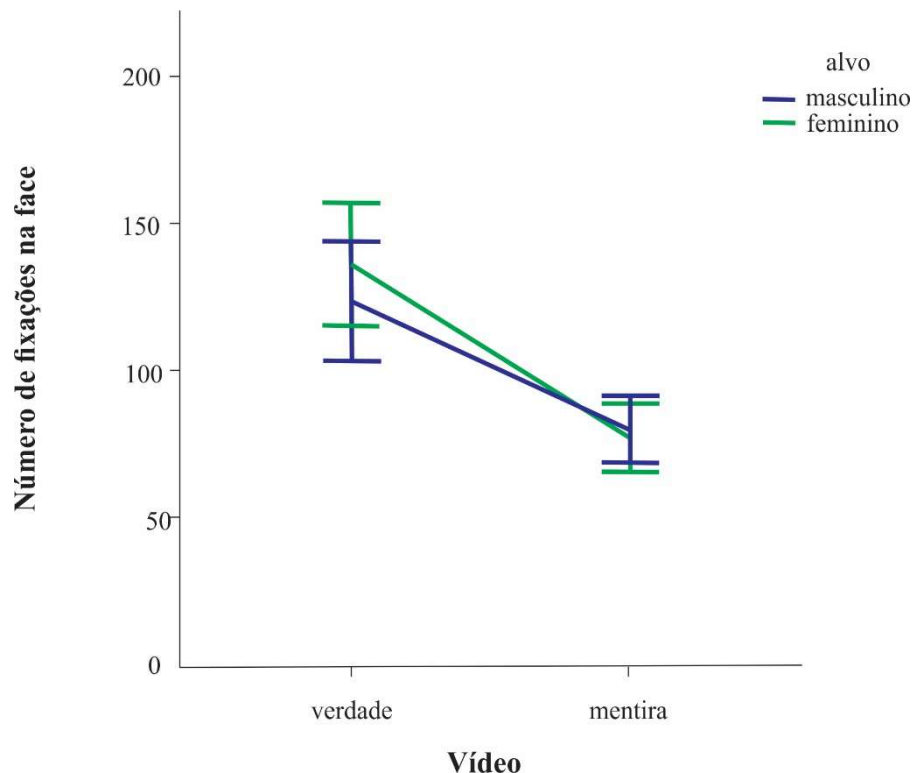


Figura 5. Interação entre o sexo do alvo e o tipo de vídeo para o número de fixações na área de interesse da face.

5.3.1.2 Duração Média das Fixações

Em relação à duração média das fixações, não foi encontrado efeito principal de qualquer uma das variáveis. Entretanto, foram verificados efeitos de interação entre o tipo de vídeo e o sexo do alvo [$F(1, 14) = 8,70, p = 0,011, \eta^2 = 0,38$] e entre o tipo de vídeo, sexo do alvo e sexo do participante [$F(1, 14) = 5,26, p = 0,038, \eta^2 = 0,27$]. Com relação à primeira interação, quando o alvo era do sexo masculino e falava verdade, houve maior duração média de fixação ($M = 666,19; DP = 328,48$) do que quando o alvo falava mentira ($M = 515,68; DP = 213,18$) [$t(15) = 8,78; p = 0,05$].

Inversamente, quando o alvo era do sexo feminino, observou-se maior duração média da fixação quando o alvo falava mentira ($M = 618,62; DP = 277,51$) do que quando o alvo falava verdade ($M = 557,69; DP = 184,43$), entretanto, a diferença não foi significativa [$t(15) = -1,35; p = 0,195$]. No entanto, este efeito de interação apenas ocorreu quando o participante era do sexo masculino, visto que quando era do sexo feminino, a duração média da fixação era praticamente a mesma, independente do sexo do alvo ou tipo de vídeo, tal como sugerido pelo efeito dos contrastes [$F(1, 14) = 5,26, p = 0,038, \eta^2 = 0,27$]. Estes resultados podem ser observados na Figura 6 a seguir, que apresenta a interação entre as variáveis para cada sexo do participante.

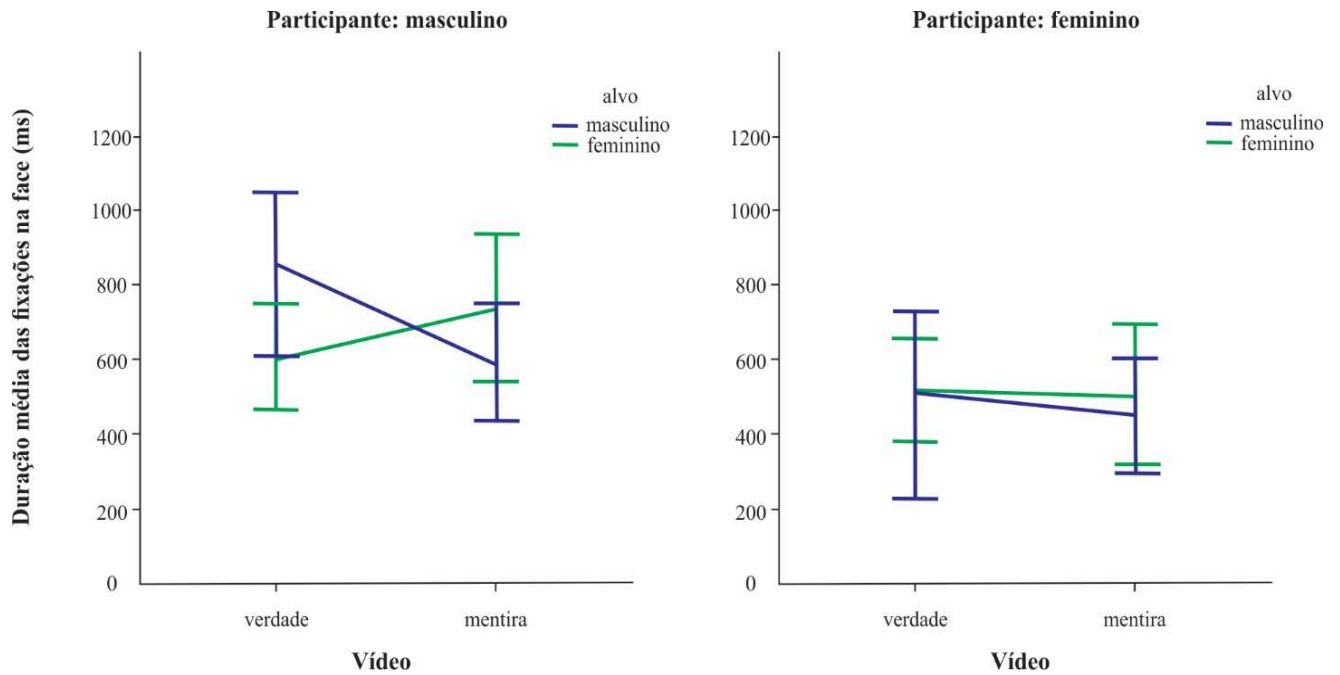


Figura 6. Interação entre o sexo do alvo e o tipo de vídeo, separado por sexo do participante, para a duração média das fixações na área de interesse da face.

5.3.1.3 Tempo Total das Fixações

Com relação ao tempo total das fixações na face, foi encontrado efeito principal quanto ao tipo de vídeo [$F(1, 14) = 167,37, p = 0,001, \eta^2 = 0,92$]. Observou-se que o tempo total de fixação foi maior quando o alvo falava verdade ($M = 70.525,62; DP = 868,39$), do que quando ele falava mentira ($M = 36.598,75; DP = 2.701,86$), sendo esta diferença significativa [$t(15) = 12,79; p = 0,001$].

Foram verificados ainda os efeitos de interação entre o tipo de vídeo e o sexo do alvo [$F(1, 14) = 5,25, p = 0,038, \eta^2 = 0,27$]. Assim, quando o alvo falava verdade e era do sexo feminino houve maior duração total da fixação ($M = 73.182,50; DP = 857,08$) do que quando o alvo era do sexo masculino ($M = 67.868,75; DP = 979,94$) [$t(15) = -8,60; p = 0,001$]. Inversamente, quando o alvo masculino falava mentira, houve maior duração total da fixação ($M = 39.593,12; DP = 1.110,68$) do que quando o alvo era do sexo feminino ($M = 33.604,37;$

$DP = 5.023,45$), porém, a diferença não foi significativa [$t(15) = 1,22$; $p = 0,241$]. Este resultado é demonstrado na Figura 7.

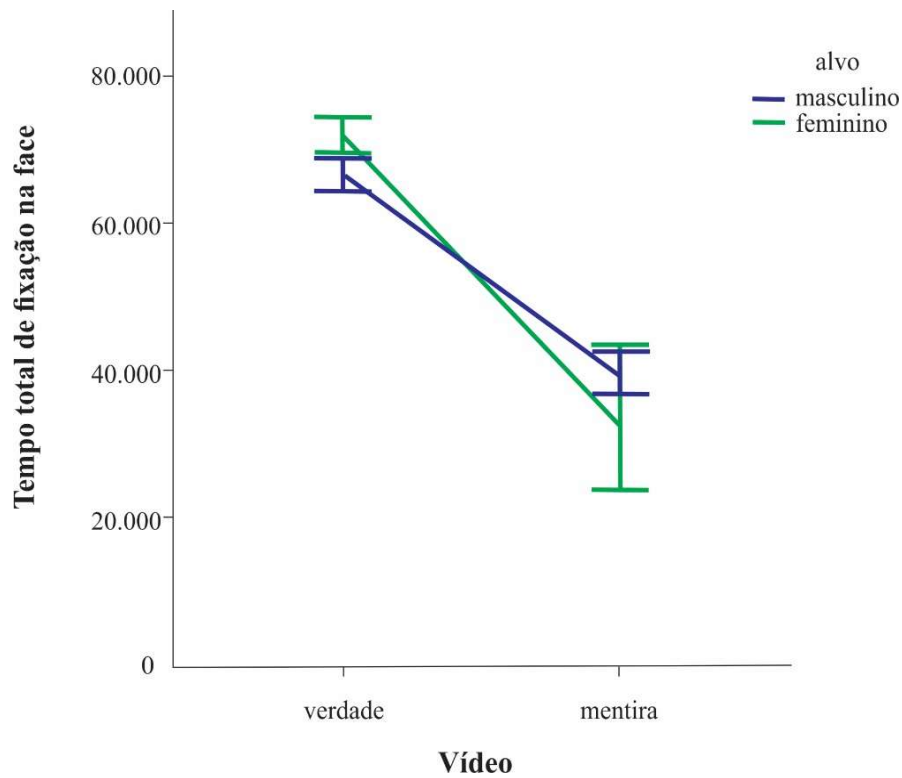


Figura 7. Interação entre o sexo do alvo e o tipo de vídeo para o tempo total de fixação (em ms) na área de interesse da face.

5.3.2 Boca

5.3.2.1 Número de Fixações

Não foi encontrado qualquer efeito principal significativo de qualquer uma das variáveis quanto ao número de fixações para a área de interesse da boca. Não obstante, foram encontrados efeitos de interação entre o tipo de vídeo e o sexo do alvo [$F(1, 14) = 5,77$, $p = 0,031$, $\eta^2 = 0,29$] e entre o tipo de vídeo, sexo do alvo e sexo do participante [$F(1, 14) = 7,67$, $p = 0,015$, $\eta^2 = 0,35$]. Com relação à primeira interação, observou-se que quando o alvo era do sexo

masculino e falava verdade houve maior número de fixações na área da boca ($M = 15,87$; $DP = 13,83$) do que quando ele falava mentira ($M = 11,56$; $DP = 7,29$), apesar desta diferença não ter sido significativa [$t(15) = 1,66$; $p = 0,116$]. No entanto, quando o alvo era do sexo feminino e falava mentira houve mais fixações na área da boca ($M = 18,37$; $DP = 13,44$) do que quando ela falava verdade ($M = 14,50$; $DP = 11,29$), porém, mais uma vez esta diferença não foi significativa [$t(15) = -1,40$; $p = 0,18$]. Esta interação ocorre apenas quando o participante é do sexo feminino, visto que, quando o participante é do sexo masculino, os números de fixações são praticamente os mesmos tal como sugerido pelo efeito dos contrastes [$F(1, 14) = 7,67$, $p = 0,015$, $\eta^2 = 0,35$]. A Figura 8 apresenta estes resultados.

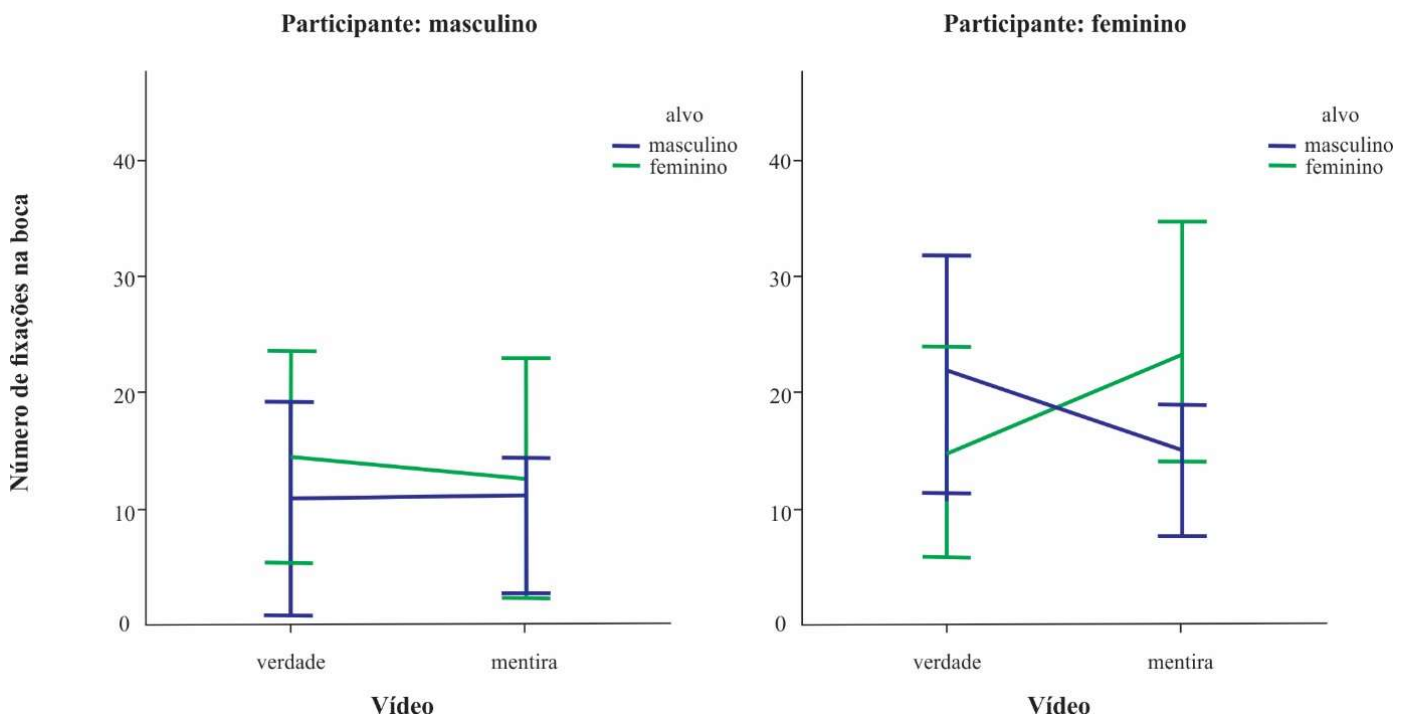


Figura 8. Interação entre o sexo do alvo e o tipo de vídeo, separado pelo sexo do participante, para o número de fixações na área de interesse da boca.

5.3.2.2 Duração Média das Fixações

Em relação à duração de fixação na área da boca não foi encontrado qualquer efeito significativo, seja principal ou de interação entre as variáveis consideradas.

5.3.2.3 Tempo Total das Fixações

Com relação ao tempo total das fixações na boca não foi encontrado qualquer efeito significativo, seja principal ou de interação entre as variáveis.

5.3.3 Nariz

5.3.3.1 Número de Fixações

Foi encontrado um efeito principal significativo do tipo de vídeo (houve diferença significativa entre os vídeos de verdade e mentira) [$F(1, 14) = 20,19, p = 0,001, \eta^2 = 0,59$]. Além disto, foi encontrado um efeito de interação entre o tipo de vídeo e o sexo do alvo [$F(1, 14) = 5,07, p = 0,041, \eta^2 = 0,26$]. No tocante ao efeito principal do tipo de vídeo, observou-se que o número de fixações foi maior na condição em que o alvo falou verdade ($M = 48,78; DP = 24,17$), do que quando o alvo mentiu ($M = 27,03; DP = 9,91$) [$t(15) = 4,52; p = 0,001$].

Com relação ao efeito de interação entre o tipo de vídeo e o sexo do alvo, observou-se que quando o alvo falava verdade, houve mais fixações na área do nariz quando era do sexo feminino ($M = 52,93; DP = 35,36$) do que quando era do sexo masculino ($M = 44,62; DP = 23,40$), entretanto, esta diferença não foi significativa [$t(15) = -0,93; p = 0,364$]. Porém, apenas quando o alvo falava mentira, houve mais fixações quando o alvo era do sexo masculino ($M = 35,18; DP = 16,48$) do que quando era do sexo feminino ($M = 18,87; DP = 13,32$) [$t(15) = 2,90; p = 0,011$]. A Figura 9 a seguir mostra graficamente a interação entre as variáveis.

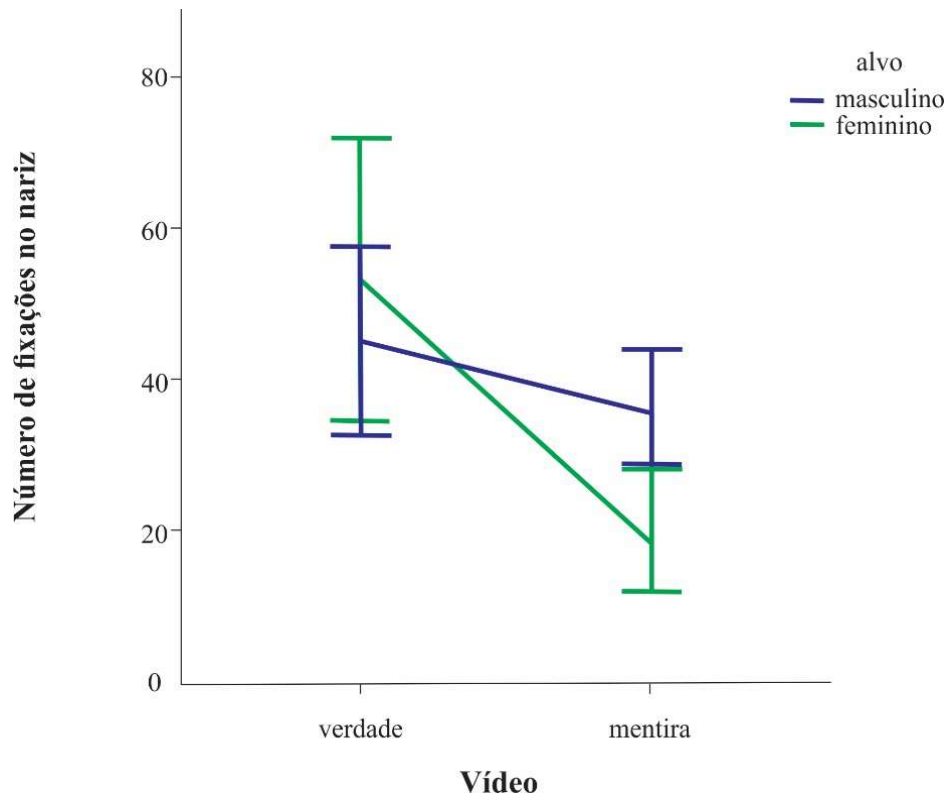


Figura 9. Interação entre o sexo do alvo e o tipo de vídeo para o número de fixações na área de interesse do nariz.

5.3.3.2 Duração Média das Fixações

Foi encontrado um efeito principal significativo do sexo do alvo [$F(1, 7) = 19,92, p = 0,003, \eta^2 = 0,74$]. Observou-se que a duração média da fixação foi maior na condição em que o alvo era do sexo masculino ($M = 641,87; DP = 299,49$), do que quando o alvo era do sexo feminino ($M = 436,75; DP = 265,95$).

Além disto, também foi encontrado um efeito de interação entre o tipo de vídeo e o sexo do alvo [$F(1, 7) = 14,91, p = 0,006, \eta^2 = 0,68$]. Observou-se que, quando o alvo falava verdade e era do sexo masculino, houve maior duração média de fixação ($M = 694,50; DP = 300,63$) do que quando era do sexo feminino ($M = 224,75; DP = 131,47$) [$t(15) = 6,24; p = 0,001$]. Inversamente, quando o alvo mentiu houve maior duração média de fixação quando o alvo era do sexo feminino ($M = 648,75; DP = 427,01$) do que quando era do sexo masculino ($M =$

589,25; $DP = 284,00$), entretanto, esta diferença não foi significativa [$t(12) = -1,37$; $p = 0,28$].

Na Figura 10 é demonstrada esta interação entre as variáveis.

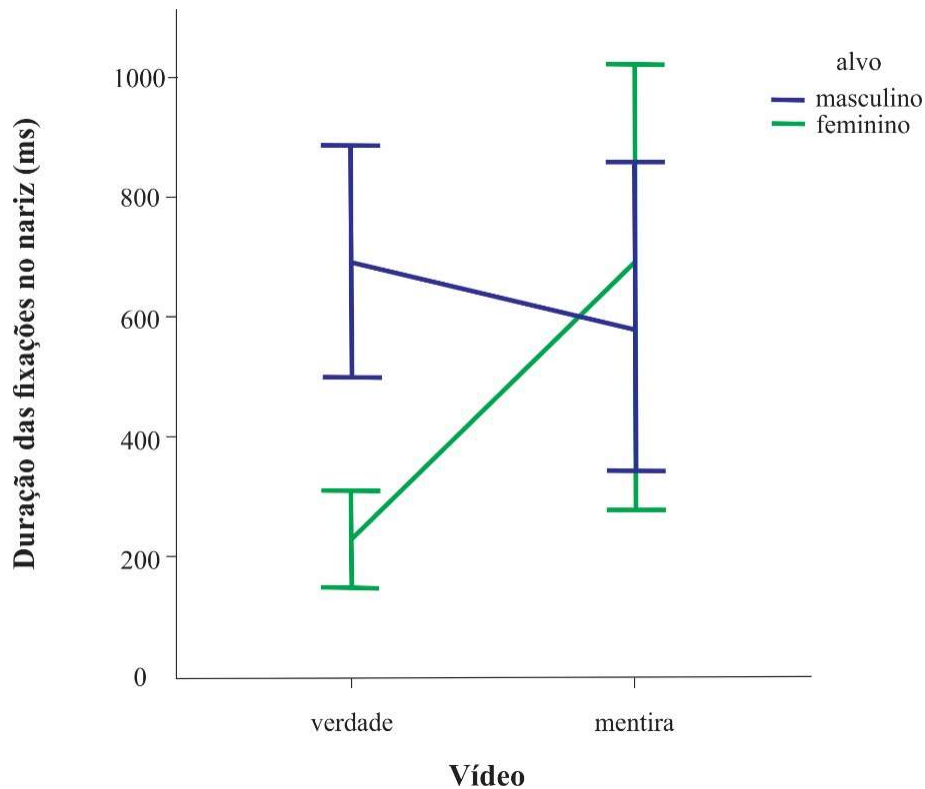


Figura 10. Interação entre o sexo do alvo e o tipo de vídeo para a duração média das fixações na área de interesse do nariz.

5.3.3.3 Tempo Total das Fixações

Com relação ao tempo total das fixações, na área de interesse do nariz, apenas foi verificado um efeito principal do tipo de vídeo [$F(1, 14) = 16,43$, $p = 0,001$, $\eta^2 = 0,54$]; não foi encontrado qualquer efeito de interação entre as outras variáveis (sexo do alvo, sexo do participante e tipo de vídeo). Observou-se que o tempo total de fixação foi maior quando o alvo falava verdade ($M = 31.881,56$; $DP = 4.805,15$) do que quando o alvo falava mentira ($M =$

15.848,44; $DP = 2.101,77$), sendo esta diferença significativa [$t(15) = 4,12$; $p = 0,001$]. A Figura 11 a seguir demonstra tal efeito.

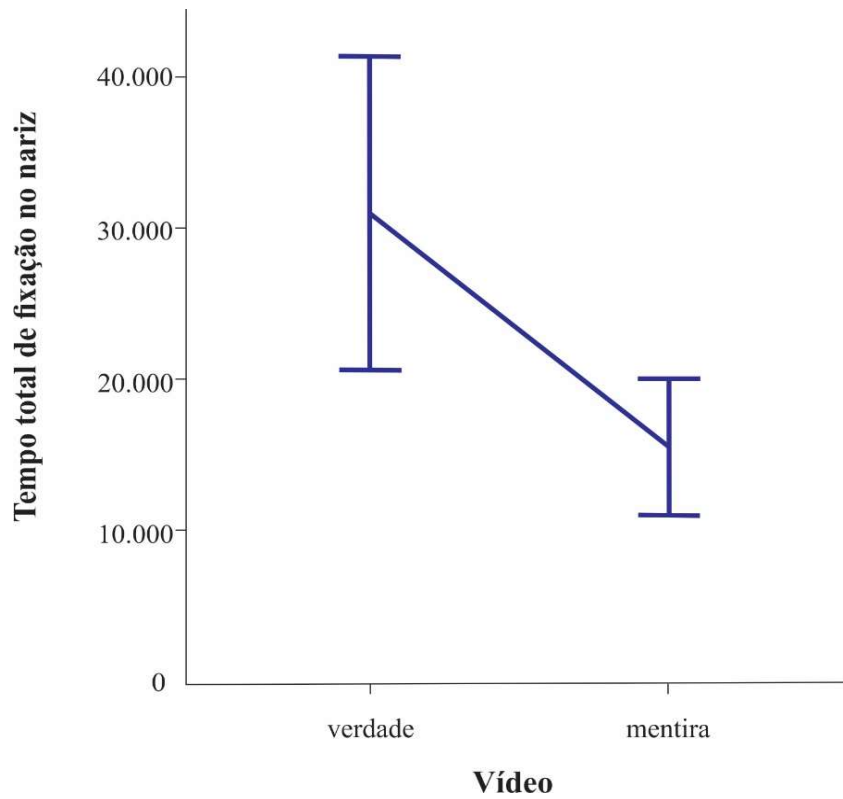


Figura 11. Efeito principal do tipo de vídeo para o tempo total de fixação (em ms) na área de interesse do nariz.

5.3.4 Olhos

5.3.4.1 Número de Fixações

Em relação aos olhos não foi observado nenhum efeito principal das variáveis. De maneira similar, também não foi encontrado qualquer efeito de interação entre as variáveis.

5.3.4.2 Duração Média das Fixações

Não foi encontrado qualquer efeito significativo entre as variáveis, seja principal ou de interação, com relação à duração média das fixações nos olhos.

5.3.4.3 Tempo Total das Fixações

Com relação ao tempo total das fixações nos olhos, também não foi encontrado qualquer efeito significativo, seja principal ou de interação, entre as variáveis consideradas.

5.4 Diferenças entre as Áreas de Interesse por Tipo de Vídeo

Em seguida, buscou-se avaliar qual área de interesse teve um maior número de fixações ou maior duração média das fixações em cada um dos tipos de vídeo. Para tanto, foi realizada uma ANOVA mista de dois fatores: 3 (áreas de interesse: boca, nariz, olhos) x 2 (sexo do participante: masculino vs feminino) em cada um dos quatro tipos de vídeo: 1) vídeo de verdade com alvo do sexo masculino; 2) vídeo de mentira com alvo do sexo masculino; 3) vídeo de verdade com alvo do sexo feminino; 4) vídeo de mentira com alvo do sexo feminino. O primeiro fator é dentre participantes (áreas de interesse) e o segundo fator é entre participantes (sexo do participante).

5.4.1 Vídeo de Verdade com Alvo Masculino

5.4.1.1 Número de Fixações

Foi encontrado efeito significativo das áreas de interesse [$F(2,26) = 6,24$; $p = 0,006$, $\eta^2 = 0,325$]. Ao realizar as comparações par a par com ajustamento de *Bonferroni*, observou-se que a diferença estava entre o nariz ($M = 44,20$; $DP = 6,41$) e a boca ($M = 16,99$; $DP = 3,26$), sendo esta diferença significativa [$F(1, 13) = 14,00$; $p = 0,002$, $\eta^2 = 0,52$]. A Figura 12 demonstra as médias e intervalos de confiança para o número de fixações nas áreas de interesse. Não foi encontrado efeito significativo de interação entre o número de fixações nas áreas de interesse e o sexo do participante [$F(2, 26) = 1,29$; $p = 0,293$, $\eta^2 = 0,09$].

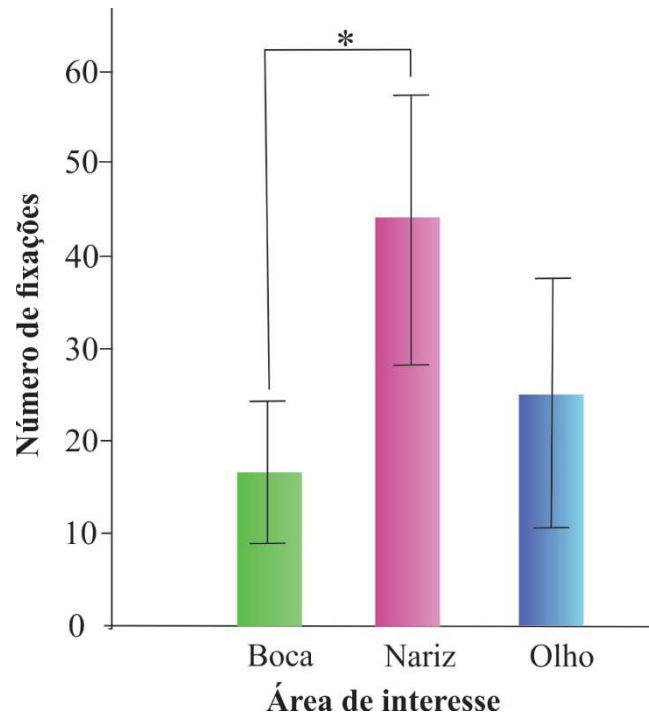


Figura 12. Diferença da média entre o número de fixações das áreas de interesse no vídeo de verdade com alvo masculino. $*p < 0,05$

Como demonstração da área de interesse significativa (nariz), a Figura 13 a seguir apresenta, através do *Heat Map* (Mapa de Calor), as fixações dos participantes no vídeo com conteúdo de verdade e alvo do sexo masculino.



Figura 13. Exemplo de mapa de calor representando o número de fixações dos participantes no vídeo de verdade e alvo masculino.

5.4.1.2 Duração Média das Fixações

Não foi observado qualquer efeito significativo da duração média das fixações nas áreas de interesse [$F(2,26) = 1,14; p = 0,335, \eta^2 = 0,08$]. Também não foi encontrado qualquer efeito de interação entre a área de interesse e o sexo do participante [$F(2,16) = 1,93; p = 0,164, \eta^2 = 0,13$].

5.4.2 Vídeo de Mentira com Alvo Masculino

5.4.2.1 Número de Fixações

Foi encontrado efeito principal significativo da área de interesse [$F(2, 28) = 12,95; p = 0,001, \eta^2 = 0,48$]. Ao realizar as comparações par a par com ajustamento de *Bonferroni*, observou-se que a diferença estava entre o nariz ($M = 35,18; DP = 4,23$) e a boca ($M = 11,56; DP = 1,85$), sendo esta significativa [$F(1, 14) = 27,25; p = 0,001, \eta^2 = 0,66$].

A Figura 14 demonstra as médias e intervalos de confiança para o número de fixações nas áreas de interesse. Não foi encontrado efeito significativo de interação entre o número de fixações nas áreas de interesse e o sexo do participante [$F(2, 28) = 0,04; p = 0,962, \eta^2 = 0,003$].

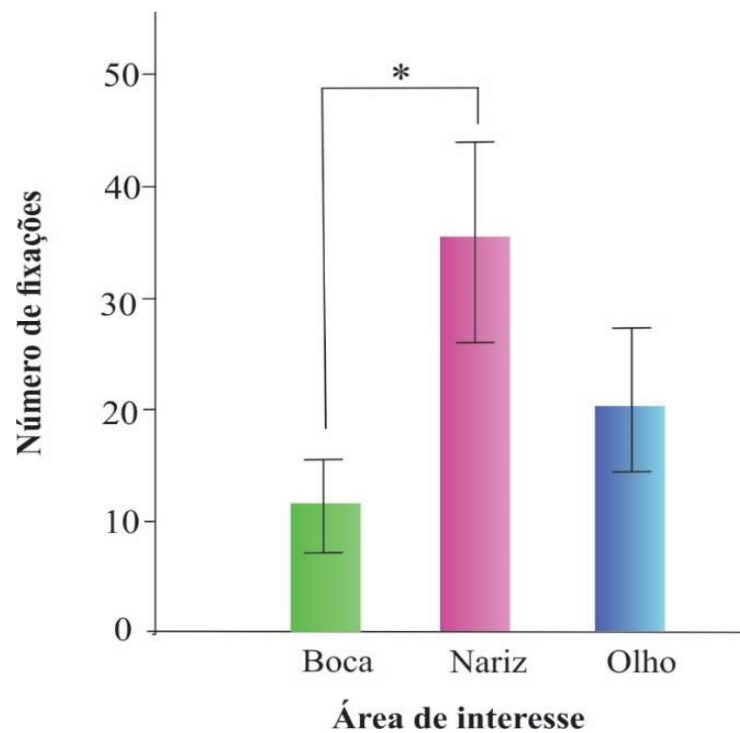


Figura 14. Diferença média entre o número de fixações das áreas de interesse no vídeo de mentira com alvo masculino. * $p < 0,05$

5.4.2.2 Duração Média das Fixações

Não foi encontrado efeito significativo da duração média das fixações nas áreas de interesse [$F(2,26) = 2,98$; $p = 0,068$, $\eta^2 = 0,18$]. Também não foi observado qualquer efeito de interação entre a área de interesse e o sexo do participante [$F(2,26) = 0,57$; $p = 0,572$, $\eta^2 = 0,04$].

5.4.3 Vídeo de Verdade com Alvo Feminino

5.4.3.1 Número de Fixações

Foi encontrado efeito principal significativo da área de interesse [$F(2,26) = 8,54$; $p = 0,001$, $\eta^2 = 0,39$]. Ao realizar as comparações par a par com ajustamento de *Bonferroni*, observou-se que a diferença estava entre o nariz ($M = 52,20$; $DP = 9,68$) e a boca ($M = 14,34$;

$DP = 3,13$), sendo esta significativa [$F(1, 13) = 11,55$; $p = 0,005$, $\eta^2 = 0,47$]. Na Figura 15 são demonstrados as médias e intervalos de confiança para o número de fixações nas áreas de interesse. Ademais, não foi encontrado qualquer efeito significativo de interação entre o número de fixações nas áreas de interesse e o sexo do participante [$F(2,26) = 0,22$; $p = 0,803$, $\eta^2 = 0,01$].

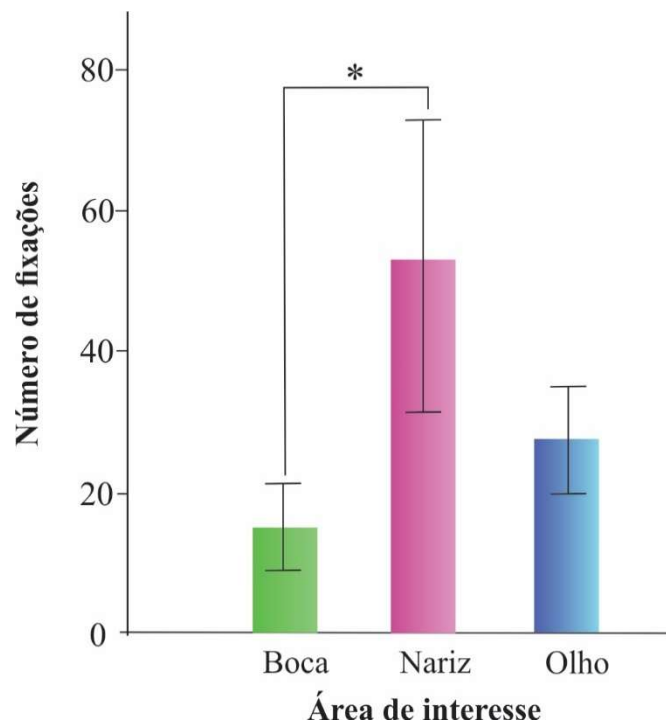


Figura 15. Diferença média entre o número de fixações das áreas de interesse no vídeo de verdade com alvo feminino. * $p < 0,05$

5.4.3.2 Duração Média das Fixações

Houve efeito significativo da duração média nas áreas de interesse [$F(2,14) = 8,13$; $p = 0,005$, $\eta^2 = 0,53$]. Quando realizadas as comparações par a par com o ajuste de *Bonferroni*, observou-se que a diferença estava entre a boca ($M = 767,75$; $DP = 168,21$) e o nariz ($M = 227,25$; $DP = 34,24$), sendo esta significativa [$F(1, 7) = 12,46$; $p = 0,010$, $\eta^2 = 0,64$]. Não foi observado qualquer efeito de interação entre a duração média das fixações e o sexo do

participante [$F(2, 14) = 0,28$; $p = 0,759$, $\eta^2 = 0,04$]. A Figura 16 mostra graficamente tais achados.

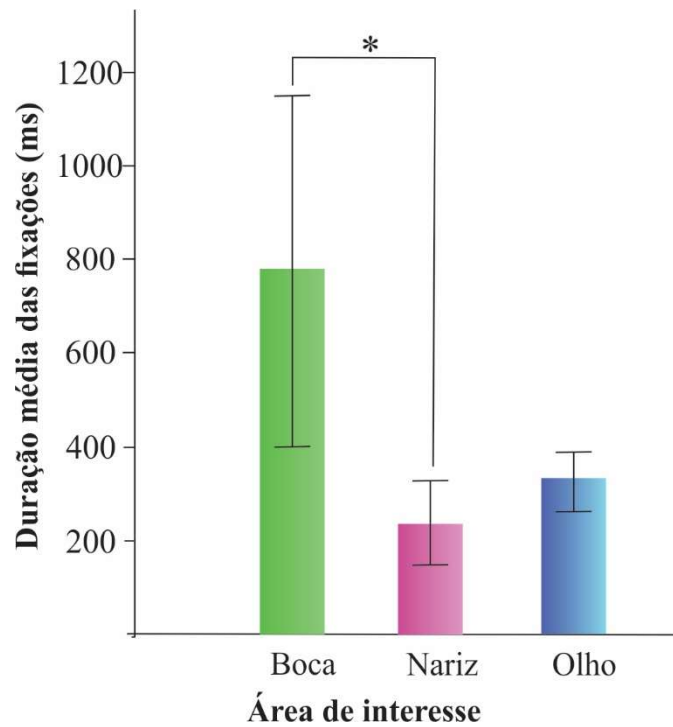


Figura 16. Diferença entre a duração média das fixações nas áreas de interesse no vídeo de verdade com alvo feminino. * $p < 0,05$

5.4.4 Vídeo de Mentira com Alvo Feminino

5.4.4.1 Número de Fixações

Nesta condição, não foi encontrado qualquer efeito significativo do número de fixações nas áreas de interesse [$F(2,16) = 0,09$; $p = 0,906$, $\eta^2 = 0,012$]. Também não foi observado qualquer efeito de interação entre a área de interesse e o sexo do participante [$F(2,16) = 0,26$; $p = 0,775$, $\eta^2 = 0,03$].

5.4.4.2 Duração Média das Fixações

Não foi encontrado efeito significativo da duração média das fixações nas áreas de interesse [$F(2,14) = 3,45$; $p = 0,060$, $\eta^2 = 0,33$]. Também não foi observado qualquer efeito de interação entre a área de interesse e o sexo do participante [$F(2,14) = 0,67$; $p = 0,525$, $\eta^2 = 0,09$].

5.5 Sinais da Mentira

De acordo com a observação e registro dos sinais da mentira na folha de resposta pelos participantes, em relação às expressões faciais dos alvos nos vídeos, foram analisados categoricamente apenas os sinais das respostas corretas em relação ao número de acertos nos vídeos de mentira (DePaulo et al., 2003). Verificou-se a predominância dos sinais não-verbais (83%) como sendo as possíveis pistas para a detecção de mentira. Ou seja, entre os seis sinais da mentira, cinco foram sinais não-verbais e um (17%) foi sinal verbal (esforço cognitivo).

Os principais sinais com suas porcentagens analisados pelos participantes, em ordem decrescente, foram os seguintes: expressões faciais contrárias à fala (expressão de nojo, de alegria, microexpressões – movimentos rápidos da boca, como mexer o canto da boca – balançar a cabeça como sinal negativo) (33,5%); nervosismo e sorrisos falsos (29%); direção do olhar (olhar para os lados, apertá-los, piscá-los) (19%); seriedade (expressão séria, de controle) (9,5%); esforço cognitivo (pensando muito para responder ou fala demorada, numerosas pausas) (4,5%); e falta de entusiasmo (4,5%). Estes sinais podem ser observados no gráfico a seguir da Figura 17.

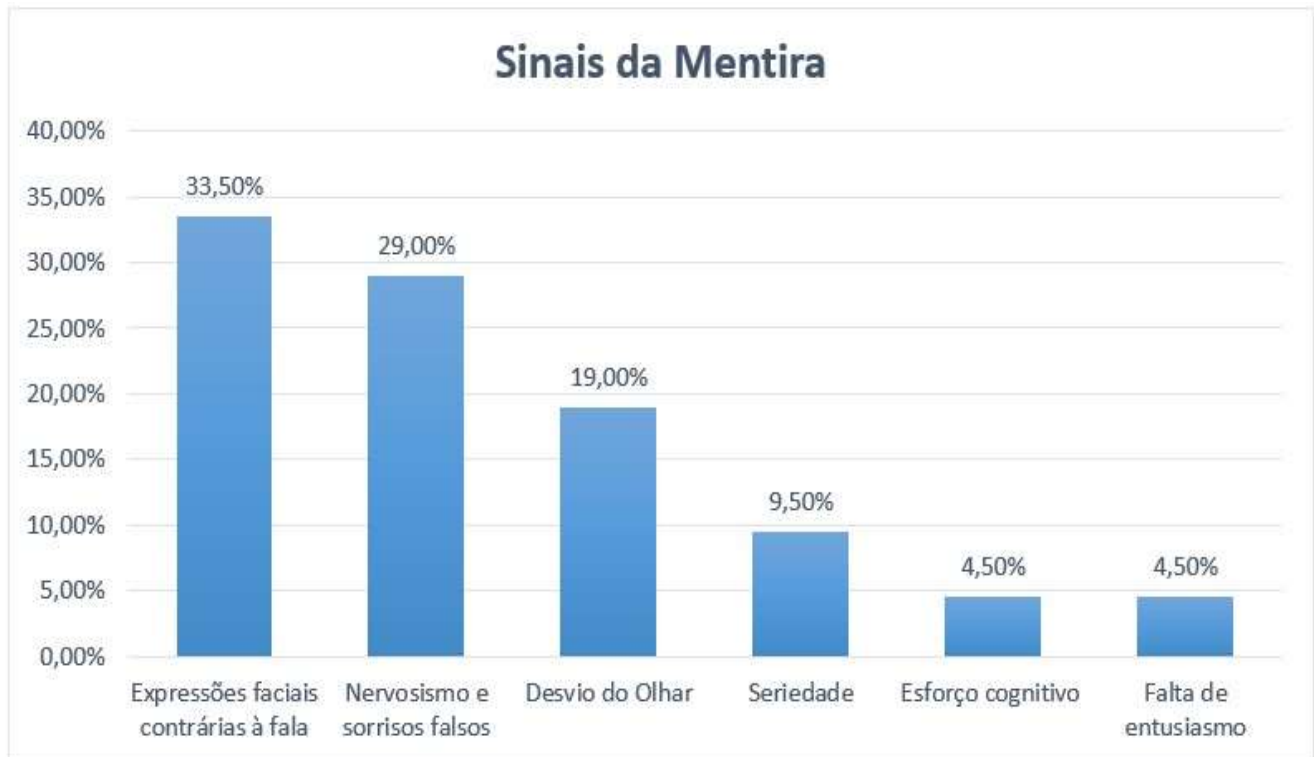


Figura 17. Descrição dos sinais da mentira e suas porcentagens observados pelos participantes.

Estudar a detecção de mentiras é bastante complexo porque lida com variáveis subjetivas. Porém, na presente tese, utilizou-se um equipamento muito preciso (*eye tracker*) para mensurar e investigar o padrão de rastreamento ocular dos participantes em vídeos com alvos falando verdade ou mentira. Através da observação das expressões faciais dos alvos nos vídeos obteve-se um padrão do movimento ocular de cada participante, registrando o número e tempo de fixação.

Os dados encontrados neste estudo permitiram confirmar a hipótese inicial a qual os participantes teriam padrões de movimentos oculares diferentes entre as condições controle (vídeos com conteúdo de verdade) e experimental (vídeos com conteúdo de mentira). Os principais resultados indicaram que a condição controle apresentou maior número e tempo de fixações que a condição experimental.

Inicialmente, foram analisados a porcentagem de acertos nos vídeos de verdade e mentira de todos os participantes, obtendo uma precisão em torno dos 47% de acertos. A literatura relata que a acurácia na detecção de mentiras na maioria das pessoas está entre os 50%, confirmando a elevada dificuldade na identificação da mentira (Bond & DePaulo, 2006; Crossman & Lewis, 2006; Leite, 2014; Rodrigues, 2016; Rodrigues & Arriaga, 2010; Vrij, 2000).

Apesar dos mentirosos, possivelmente, utilizarem maior esforço cognitivo (pensar mais, demorar para responder, respostas prolongadas, pausas) (DePaulo et al., 2003; Honório, 2012; Masip & Herrero, 2015) do que aqueles que falam verdade, as diferenças entre eles podem ser relativamente pequenas, e talvez não sejam perceptíveis pelos observadores, por isso é tão difícil ter uma porcentagem alta na detecção da mentira. A maior parte da população acerta perto dos 54%, raramente passando dos 60%, a não ser para os especialistas em detecção de mentira, que conseguem obter mais de 80% de precisão (DePaulo et al., 2003; Bond, 2008; Bond & DePaulo, 2006; Ekman, Friesen, & O'Sullivan, 1988).

Ekman (1996) sugere que a dificuldade em distinguir mentiras de verdades pode estar relacionada com a falta de treinamento eficiente para tal, sendo a detecção de mentira melhorada com a prática. A tarefa de detectar mentiras talvez seja difícil de ser realizada sem treinamento, pois é uma tarefa que pode exigir um esforço cognitivo maior e a dedicação de áreas e funções mais complexas, como é sugerido por DePaulo et al. (2003) e Zhou et al. (2013).

O procedimento utilizado neste estudo pode ter contribuído na taxa de acerto, no qual os participantes julgavam a mentira através de vídeos com expressões faciais, podendo ter aumentado a dificuldade de uma melhor identificação dos sinais emitidos pelos alvos, para uma maior precisão nas respostas. Assim, este dado corrobora com o estudo de Rodrigues e Arriaga (2010), no qual verificou também a reduzida capacidade dos participantes em detectar mentiras dos alvos nos vídeos utilizados no estudo.

Ainda com relação ao número de acertos, quanto às comparações por sexo dos participantes, de acordo com a Figura 4 dos Resultados, observou-se que não foi verificada diferença significativa na capacidade de detectar mentira nos vídeos entre os participantes do sexo masculino e feminino. Os dados corroboram com a literatura (Bond & DePaulo, 2006; Brito, 2013; DePaulo et al., 1996; Forrest & Feldman, 2010; Honório, 2012; Leite, 2014; Niedenthal, Halberstadt, Margolin, & Innes-Ker, 2000; Rodrigues & Arriaga, 2010; Vrij, Edward, & Bull, 2001), na qual demonstra que não existe diferença no desempenho entre os sexos masculino e feminino na precisão da detecção da mentira, apesar da detecção poder ser aprendida (por exemplo, com treino) e ser dependente de aspectos culturais (Ekman, 2011).

No que diz respeito à investigação do padrão de movimento ocular, os resultados primeiramente foram analisados por cada área de interesse separadamente, a saber: face total, olhos, nariz e boca. Um aspecto relevante é que, neste estudo, é considerada a distribuição temporal das fixações.

Com relação à área de interesse da face, no geral, houve um maior número e tempo total de fixações quando o vídeo era de verdade e o alvo era do sexo feminino, como foi demonstrado nas Figuras 5 e 7 dos Resultados. Este dado acima relatado, sugere que há um viés de verdade na detecção. Para a literatura, existe um número significativo de acertos para os vídeos com alvos falando verdade, havendo maior proporção de julgamentos verdadeiros, ainda que o conjunto de mensagens esteja igualmente composto de verdades e mentiras (Bond & DePaulo, 2008; Brito, 2013; Honório, 2012; Pereira et al., 2006; Vrij, 2001). Presume-se que a outra pessoa sempre esteja falando verdade, isto pode ser justificado pela própria cultura considerar ofensivo apontar alguém como sendo mentiroso. No geral, os participantes tendem a acreditar no relato dos alvos, exceto nos casos em que dispõem de indícios de que os fatos não se passaram da maneira relatada ou que a pessoa apresenta um histórico de mentiras (Honório, 2012; Pereira et al., 2006; Vrij, 2005).

Outra área de interesse importante a ser ressaltada foi a do nariz, na qual houve um maior número e tempo total de fixações nos vídeos com conteúdo de verdade do que nos vídeos com conteúdo de mentira, como observou-se nas Figuras 9 e 11 dos Resultados. Uma hipótese seria devido ao fato da área do nariz ser uma região central da face, sendo como um ponto de fixação. Há uma tendência dos participantes em direcionar e/ou manter os olhos na região do ponto de fixação. A explicação mais provável é que esta é a melhor estratégia para extrair rapidamente uma representação geral da imagem. Assim, inicialmente, a visão seria orientada para o centro e as fixações posteriores irão variar de acordo com a tarefa a ser realizada (Tatler, Baddeley, & Gilchrist, 2005).

De acordo com alguns autores (Tatler, Wade, Kwan, Finlady, & Velichkovsky, 2010; Yarbus, 1967), as áreas mais informativas das imagens recebem mais fixações e são observadas por maior tempo, podendo ser outra hipótese para explicar esses resultados verificados na área

de interesse do nariz. Ou seja, esta área do nariz pode ter sido a que os participantes observaram mais dicas e sinais emitidos pelos alvos nos vídeos (se estavam falando verdade ou mentira).

Com relação aos vídeos de mentira, houve maior número de fixações na área de interesse do nariz apenas quando o alvo era do sexo masculino, conforme mostrou-se na Figura 9 dos Resultados. No que diz respeito à esta variável sexo dos participantes (masculino e feminino), alguns estudos sugerem que há uma diferença entre os sexos com relação ao tempo e tipo de respostas distintos diante da visualização de faces humanas (Jansen, Rodway, & Gonçalves, 2011; Melchiades, 2014; Vassallo, Cooper, & Douglas, 2009).

Quanto às diferenças médias entre as áreas de interesse nos vídeos de verdade e mentira, pode-se inferir que tiveram diferença significativa entre o número e tempo de fixações as áreas do nariz e da boca, principalmente nos vídeos de verdade, podendo ser demonstrada nas Figuras 12, 14, 15 e 16 dos Resultados. Estes achados corroboram com o estudo de Vieira (2015), no qual relata que as áreas de interesse com diferenças significativas são o nariz e a boca.

Segundo o estudo transcultural de Miellet, Vizioli, He, Zhou e Caldara (2013), indicou que o padrão de percepção de faces variava em função de cada cultura. Por exemplo, quando se comparou o padrão de percepção de chineses e escoceses, observou-se que os chineses obtiveram maior número de fixações no nariz e os escoceses nos olhos e boca. Já estudos realizados com ocidentais (Kret & Gelder, 2010; Kret, Stekelenburg, Roelofs, & Gelder, 2013) apontam que há um maior número de fixações nas regiões dos olhos e nariz. Já outras pesquisas na área de detecção de mentiras demonstraram que as regiões de interesse da face com maior número e tempo de fixação são os olhos e boca (Bond Jr. & Uysal, 2007; Bond, 2008; DePaulo et al., 2003; Rodrigues & Arriaga, 2010; Vrij, 2008), não havendo um consenso de qual área de interesse há maior fixação, dependendo assim, das tarefas que serão realizadas pelos observadores.

Quanto aos sinais da mentira é importante ressaltar aqueles que foram observados pelos participantes através das expressões faciais dos alvos nos vídeos de mentira. Apenas os sinais provenientes das respostas corretas dos participantes foram analisados e categorizados (DePaulo et al., 2003). Os sinais da mentira, como demonstrados na Figura 17 dos Resultados, foram: expressões faciais contrárias à fala; nervosismo e sorrisos falsos; direção do olhar; seriedade; esforço cognitivo; e falta de entusiasmo. A grande maioria dos sinais observados pelos participantes foram os não-verbais, através das expressões faciais, corroborando com o que foi encontrado na literatura (Bond, 2008; Honório, 2012; Rodrigues & Arriaga, 2010; Vrij, 2000).

As pessoas que detectam mentiras são mais precisas quando observam e priorizam a atenção para os comportamentos não-verbais dos outros que mentem (Ekman, O'Sullivan, & Frank, 1999). Ekman (2011), já apontava para a importância dos sinais não-verbais na detecção de mentiras, tendo como principais sinais as microexpressões faciais, devido ao fato destas demonstrarem as verdadeiras pistas para a detecção de mentira.

No presente estudo, o sinal mais relevante observado pelos participantes (com 33,5%), foi o das expressões faciais contrárias à fala. Este sinal diz respeito às reações que os alvos nos vídeos expressavam que eram contraditórias ao que eles falavam. Como exemplos: observou-se a expressão de nojo ao mesmo tempo em que o alvo relatava satisfação quando estava visualizando as imagens do IAPS; quando o alvo balançava a cabeça expressando um não, quando falava que sim.

Em seguida, outros sinais percebidos pelos participantes relevantes para a detecção de mentiras foram com relação ao nervosismo e sorrisos falsos (29%), ou seja, o alvo demonstrava que estava mentindo quando ficava nervoso ao se expressar; ao olhar (19%), o alvo não fixava o olhar na câmera, no entrevistador, ou olhava para os lados. Geralmente, este sinal desvio do olhar é ressaltado com frequência, sendo observado por participantes em alguns estudos sobre

detecção de mentira, diferentemente daqueles indivíduos que são *expertises* (especialistas) na mentira, os quais tentam fixar o olhar para demonstrar maior veracidade em seus atos, expressões e fala (Bond, 2008; Brito, 2013; DePaulo et al., 2003; Honório, 2012; Rodrigues & Arriaga, 2010).

Foram observados também outros sinais como seriedade (9,5%), esforço cognitivo (4,5%) ou a demora para responder e pensar (sendo o esforço cognitivo considerado como um sinal verbal) corroborando com os dados da literatura (Brito, 2013; DePaulo et al., 2003; Honório, 2012; Rodrigues & Ariaga, 2010), e a falta de entusiasmo quando o alvo se expressava (4,5%).

Alguns autores relatam que entre os verdadeiros sinais da mentira estão o desvio do olhar; sorriso falso; esforço cognitivo; dúvida e indecisão; insegurança no momento da fala (DePaulo et al., 2003; Honório, 2012; Quinta, 2008; Rodrigues & Arriaga, 2010; Vrij, 2008). De acordo com os resultados obtidos sobre os sinais da mentira, a maioria corrobora com os achados na literatura. Assim, pode-se inferir que os estímulos (vídeos) utilizados na presente tese foram eficazes, válidos, conseguindo quantificar os sinais na detecção da mentira pelos participantes.

Os comportamentos mais comuns investigados em trabalhos de detecção de mentiras, segundo Vrij (2008) são: direção do olhar, piscar dos olhos, expressões faciais, sorrisos, hesitações e erros no discurso, tom de voz, períodos de latência nas falas, frequência e duração de pausas, movimentos das mãos, da cabeça, dos dedos e das pernas, mudanças na posição, entre outros. Contudo, as mudanças nos padrões comportamentais evidentemente não ocorrerão todas as vezes que a mentira acontecer, nem sempre serão iguais para todos os indivíduos, podendo estar ligadas a diversos fatores contextuais e individuais.

O presente estudo teve como finalidade levantar algumas questões e instigar a busca por mais conhecimentos na área de detecção de mentiras. Sabe-se que há a necessidade de aprimorar os mecanismos da detecção para proporcionar mais justiça e segurança nas investigações e condenações.

Este estudo diferencia-se da maioria das pesquisas realizadas sobre a detecção de mentiras pela utilização de delineamento com medidas repetidas (comparando o participante consigo mesmo), pelo uso da tecnologia *eye tracking*, pelos estímulos utilizados, além de outros aspectos metodológicos. Estas medidas de controle de variáveis foram utilizadas com a finalidade de atribuir maior robustez aos dados obtidos.

Os objetivos e hipóteses do presente estudo foram alcançados, constatando-se que o rastreamento ocular na detecção dos vídeos de verdade e mentira pode ser diferente. Ressalta-se também que as áreas de interesse da face do alvo nos vídeos e os sinais da mentira observados e analisados foram bastante importantes para ajudar a aperfeiçoar a técnica de detecção da mentira, colaborando com as áreas e profissionais que trabalham com o tema em questão. Com relação aos sinais da mentira, observou-se que os participantes utilizaram como pistas importantes os sinais não-verbais, ou seja, as expressões faciais, para assim melhor detectar mentira.

Neste estudo, foram analisadas também a existência de diferenças entre os sexos dos participantes em relação à precisão na detecção de mentira, constatando-se não haver nenhuma diferença significativa entre os participantes do sexo feminino e masculino. Isto quer dizer que todos os participantes podem ter capacidades semelhantes nas tarefas de detecção de mentiras através de vídeos com expressões faciais.

E, quanto aos parâmetros de movimentos oculares entre os vídeos de verdade e mentira, existe um padrão diferente de rastreamento na detecção entre os vídeos. Observou-se que

ocorreu um maior número e tempo total de fixações nos vídeos de verdade do que nos vídeos de mentira, principalmente quando o alvo era do sexo feminino.

De modo geral, verificou-se que a precisão na detecção de mentiras ainda é reduzida, sendo necessárias pesquisas adicionais para identificar os fatores que influenciam nesta precisão. A importância do conhecimento dos fatores contextuais e individuais que ajudem a detectar melhor a mentira tem sido bastante discutida em variadas situações (forense, de saúde mental etc.), como na Psicologia em geral. Como sugestão para pesquisas futuras, a realização de treinamento científico eficiente e direcionado, para capacitar participantes e desenvolver neles habilidade em detectar os sinais da mentira, pode ser adequada, verificando se há possível aumento da precisão na detecção de mentira.

Com relação às limitações deste estudo, pode ser considerado o número amostral pequeno (talvez uma amostra maior poderia gerar outros resultados); a escassez de trabalhos na área de detecção de mentiras (principalmente utilizando o instrumento *eye tracker*); e à análise dos dados obtidos através do *eye tracking*, possuindo um certo grau de dificuldade na compreensão.

Como futuras sugestões, pode-se aumentar o número da amostra, utilizar outro tipo de amostra e incluir também um grupo de pessoas (alvos) mentindo espontaneamente, ao invés da utilização de entrevistas estruturadas para gerar mentiras.

- Abe, N. (2009). The neurobiology of deception: Evidence from neuroimaging and loss-of-function studies. *Current Opinion in Neurology*, 22(6), 594-600. doi: 10.1097/WCO.0b013e328332c3cf
- Amaya, J. M. G., & Sánchez-Migallón, S. (2010). *De la neurociência a la neuroética: Narrativa científica y reflexión filosófica*. Ediciones Universidad de Navarra: Navarra-Espanha.
- Antes, J. R. (1974). The time course of picture viewing. *Journal of Experimental Psychology*, 103, 62-70.
- Ballone, G. J. (2006). Sobre a Mentira. *PsiquWeb*. Acessado em www.psiqweb.med.br.
- Barreto, A. M. (2012). Eye tracking como método de investigação aplicado às ciências da comunicação. *Revista Comunicando*, 1(1), 168-186.
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2008). Neurociências desvendando o Sistema Nervoso (3ª Ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Beck, A. T., & Steer, R. A. (1993). Beck Depression Inventory Manual. *San Antonio: Psychological Corporation*.
- Benvenuti, M. F. L., Souza, J. de, & Miguel, C. F. (2009). Avaliando a interação de instruções e comportamento supersticioso em esquemas concorrentes. *Interação em Psicologia*, 13, 69-79.
- Bicas, H. E. A. (2004). Fisiologia da visão binocular. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 67(1), 172-180. doi: 10.1590/S0004-27492004000100032
- Bogaard, G., Meijer, E. H., Vrij, A., & Merckelbach, H. (2016). Strong, but wrong: lay people's and police officers' beliefs about verbal and nonverbal cues to deception. *PLOS ONE*, 11(6), e0156615. doi: 10.1371/journal.pone.0156615

- Bond, G. D. (2008). Deception Detection Expertise. *Law and Human Behavior*, 32, 339–351.
doi: 10.1007/s10979-007-9110-z
- Bond, C. F., Jr., & DePaulo, B. M. (2006). Accuracy of deception judgments. *Personality and Social Psychology Review*, 10(3), 214-234.
- Bond, C. F. Jr., & DePaulo, B. M. (2008). Individual differences in judging deception: Accuracy and bias. *Psychological Bulletin*, 134, 477-492.
- Bond, C. F. Jr., & Uysal, A. (2007). On lie detection “wizards”. *Law and Human Behavior*, 31, 109-115. doi: 10.1007/s10979-006-9016-1
- Brito, T. D. Q. (2013). *O efeito do treino na detecção direta da mentira*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília – DF, Brasil. Recuperado de http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13251/1/2013_TacianaDuarteQueirozBrito.pdf
- Busin, Y. (2014). *Análise de emoções em expressões faciais: Veracidade das emoções e rastreamento ocular*. Dissertação de Mestrado, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo – SP, Brasil.
- Canal, H. Y., Ortega, F. R. F., González, A. L. O., & Canal, G. Y. (2017). Efectos de la mentira en las relaciones de pareja entre jóvenes universitarios heterosexuales. *Psicología Desde El Caribe*, 34(1), 1-24.
- Carlton, N. R. (2002). *Fisiologia do Comportamento* (7ª ed.). Rio de Janeiro: Editora Manole.
- Carreteiro, R. M. (2004). *A Mentira*. Recuperado em 2017, setembro 03, de http://www.psicologia.com.pt/artigos/ver_artigo.php?codigo=A0220&area=d4&subarea=d4B.

- Cohn, J. F., & Ekman, P. (2008). Measuring facial action. *The new handbook of methods in nonverbal behavior research*. New York: Oxford University Press.
- Costela, F. M., McCamy, M. B., Macknik, S. L., Otero-Millan, J., & Martinez-Conde, S. (2013). Microsaccades restore the visibility of minute foveal targets. *PeerJ*, *1*, 1-14. doi: 10.7717/peerj.119
- Cooke, L. (2005). Eye tracking: How it works and how it relates to usability. *Technical Communication*, *52*(4), 456-463.
- Credidio, H. F. (2012). *Padrões estatísticos do movimento ocular na busca visual*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, Brasil.
- Christ, S. E., Van Essen, D. C., Watson, J. M., Brubaker, L. E., & McDermott, K. B. (2009). The contributions of prefrontal cortex and executive control to deception: Evidence from activation likelihood estimate meta-analyses. *Cerebral Cortex*, *19*, 1557-1566. doi: 10.1093/cercor/bhn189
- Crossman, A. M., & Lewis, M. (2006). Adult's ability to detect children's lying. *Behavioral Sciences and Law*, *24*, 703-715.
- Cunha, J. A. (2001). *Manual da versão em português das Escalas Beck*. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Damasio, A., & Carvalho, G. B. (2013). The nature of feelings: Evolutionary and biological origins. *Nature Reviews: Neuroscience*, *14*, 143-152.
- Darwin, C. R. (1872/1998). *The Expression of the Emotions in Man and Animals* (3rd ed). New York: Oxford University Press.
- DePaulo, B. M., Kashy, D. A., Kirkendol, S. A., Wyer, M. M., & Epstein, J. A. (1996). Lying in everyday life. *Journal of Personality and Social Psychology*, *70*, 979-995.

- DePaulo, B. M., Lindsay, J. J., Malone, B. E., Muhlenbruck, L., Charlton, K., & Cooper, H. (2003). Cues to deception. *Psychological Bulletin*, 129, 74-118.
- DePaulo, B. M., & Morris, W. L. (2004). Cues to deception and indirect lie detection. In P. A. Granhag & L. A. Stronwall (Ed.), *The detection of deception in forensic contexts* (pp. 15-40). New York: Cambridge University Press.
- DePaulo, B. M., & Pfeifer, R. L. (1986). On-the-job experience and skill at detecting deception. *Journal of Applied Social Psychology*, 16, 249-267.
- Dias, A. M. (2012). Das neurociências aplicadas ao marketing ao neuromarketing integrativo. *Ciências & Cognição*, 17(1), 178-189.
- Duchowski, A. T. (2006). *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice* (2^a ed.). London: Springer.
- Duque, A., & Vázquez, C. (2015). Double attention bias for positive and negative emotional faces in clinical depression: Evidence from an eye-tracking study. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 46, 107-114. doi: 10.1016/j.jbtep.2014.09.005
- Ekman, P. (1996). Why don't we catch liars? *Social Research*, 63(3), 801-817.
- Ekman, P. (2006). Darwin, Deception, and Facial Expression. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1000(1), 205-221. doi: 10.1196/annals.1280.010
- Ekman, P. (2009). *Telling lies: Clues to deceit in the marketplace, politics and marriage*. Nova York: W. W. Norton & Company Inc.
- Ekman, P. (2011). *A linguagem das emoções*. São Paulo: Lua de Papel.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1974). Detecting deception from the body or face. *Journal of Personality and Social Psychology*, 29, 228-298.

- Ekman, P., Friesen, W. V., & O'Sullivan, M. (1988). Smiles when lying. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54 (3), 414-420.
- Ekman, P., O'Sullivan, M., & Frank, M. (1999). A few can catch a liar. *Psychological Science*, 10, 263-266.
- Ekman, P., O'Sullivan, M., Friesen, W. V., & Scherer, K. R. (1976). Body movement and voice pitch in deceptive interaction. *Semiotica*, 16, 23-27.
- Farah, M. J., Hutchinson, J. B., Phelps, E. A., & Wagner, A. D. (2014). Functional MRI-based lie detection: Scientific and societal challenges. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(2), 123–131. doi: 10.1038/nrn3665
- Farwell, L. A., & Smith, S. S. (2001). Using brain MERMER testing to detect knowledge despite efforts to conceal. *Journal of Forensic Science*, 46, 135-146.
- Ferreira, A. B. H. (2000). *Aurélio: dicionário da língua portuguesa*. 4 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Ford, E. B. (2006). Lie detection: Historical, neuropsychiatric and legal dimensions. *International Journal of Law and Psychiatry*, 29, 159–177.
- Forrest, J. A., & Feldman, R. S. (2010). Detecting Deception and judge's involvement: Lower task involvement leads to better lie detection. *Society for Personality and Social Psychology*, 26, 118-125.
- Frank, M. G., Menasco, M. A., & O'Sullivan, M. (2008). Human behavior and deception detection. *Handbook of Science and Technology for Homeland Security*, 5, 1-12.
- Gamer, M., Klimecki, O., Bauermann, T., Stoeter, P., & Vossel, G. (2012). fMRI-activation patterns in the detection of concealed information rely on memory related effects. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 7, 506-515. doi: 10.1093/scan/nsp005

- Ganis, G., Kosslyn, S. M., Stose, S., Thompson, W. L., & Yurgelun-Todd, D. A. (2003). Neural correlates of different types of deception: An fMRI investigation. *Cerebral Cortex*, 13(8), 830-836.
- Garrido, E., Masip, J., & Herrero, C. (2004). Police officers' credibility judgments: accuracy and estimated ability. *International Journal of Psychology*, 39, 254-275.
- Giordano, G., George, J., Maret, K., & Keane, B. (2011). Reviewers and the detection of deceptive information in recorded interviews. *Journal of Applied Social Psychology*, 41, 252-269.
- Gneezy, U. (2005). Deception: The role of consequences. *The American Economic Review*, 95(1), 384-394. doi: 10.1257/0002828053828662
- Gozna, L. F., Vrij, A., & Bull, R. (2001). The impact of individual differences on perceptions of lying in everyday life and in a high stake situation. *Personality and Individual Differences*, 31, 1203-1216.
- Granhag, P. A., & Stromwall, L. A. (2004). Research on deception detection: Past and present. In P. A. Granhag & L. A. Stromwall (Eds.), *The detection of deception in forensic contexts* (pp. 3-12). New York: Cambridge University Press.
- Guidolin, B. L., & Célia, S. A. H. (2011). Sintomas depressivos e de ansiedade em mães durante internação pediátrica em um hospital universitário. *Psiquiatria Rio Grande do Sul*, 33(2), 80-86. doi:10.1590/S0101-81082011005000012
- Hayhoe, M., & Ballard, D. (2005). Eye movements in natural behavior. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(4), 188-193.
- Henderson, J. M., & Hollingworth, A. (1998). Eye movements during scene viewing: An overview. In G. Underwood (Ed.), *Eye guidance in reading and scene perception* (pp. 269-283). Oxford: Elsevier.

- Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., & Van de Weijer, J. (2011). *Eye tracking: A comprehensive guide to methods and measures* (1st ed.). New York: Oxford University Press.
- Honório, F. F. (2012). *Precisão na detecção de mentiras: Investigação sobre o efeito da detecção indireta*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF, Brasil.
- Jansen, L., Onat, S., & König, P. (2009). Influence of disparity on fixation and saccades in free viewing of natural scenes. *Journal of Vision*, 5, 299-312.
- Jansen, A., Rodway, P., & Gonçalves, S. (2011). Identifying facial emotions: Valence specific effects and an exploration of the effects of viewer gender. *Brain and Cognition*, 76, 415-423. doi: 10.1016/j.bandc.2011.03.009
- Joaquim, R. M. (2016). Detecção de mentiras: A hipótese do efeito exponencial. *Peritia*, 27, 02-10.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Knapp, M., & Hall, J. (1999). *Comunicação não verbal na interação humana*. São Paulo: Editora JSN.
- Kowler, E. (2011). Eye movements: The past 25 years. *Vision Research*, 51(13), 1457-83. doi: 10.1016/j.visres.2010.12.014
- Kret, M. E., & Gelder, B. de. (2010). Social context influences recognition of bodily expressions. *Experimental Brain Research*, 203(1), 169-180.
- Kret, M. E., Stekelenburg, J. J., Roelofs, K., & Gelder, B. de. (2013). Perception of face and body expressions using electromyography, pupillometry and gaze measures. *Frontiers in Psychology*, 4(2), 28.

- Land, M. F. (2006). Eye movements and the control of actions in everyday life. *Progress in Retinal and Eye Research*, 25(3), 296-324. doi: 10.1016/j.preteyeres.2006.01.002
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2008). *International Affective Picture System(IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual*. Technical report A-8. University of Florida, Gainesville, FL.
- Leach, A.-M., Ammar, N., England, D. N., Remigio, L. M., Kleinberg, B., & Verschuere, B. J. (2016). Less is more? Detecting lies in veiled witnesses. *Law and Human Behavior*, 40(4), 401–410. doi: 10.1037/lhb0000189
- Leite, Y. B. P. (2014). *Correlação entre identificação de emoções e detecção de mentiras*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, DF, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.unb.br/handle/10482/15682>
- Levine, T. R., Park, H. S., & McCornack, S. A. (1999). Accuracy in detecting truths and lies: Documenting the “veracity effect”. *Communication Monographs*, 66, 125-144. doi: 10.1080/03637759909376468
- Liversedge, S. P., Gilchrist, I. D., & Everling, S. (2011). *The Oxford Handbook of Eye Movements*. New York: Oxford University Press.
- Mann, S., Vrij, A., & Bull, R. (2002). Suspects, lies and videotape: An analysis of authentic high-stake liars. *Law and Human Behavior*, 26(3), 365-376. doi: 10.1023/A:1015332606792
- Martinez-Conde, S., Macknik, S. L., Troncoso, X. G., & Hubel, D. H. (2009). Microsaccades: A neurophysiological analysis. *Trends in Neuroscience*, 32(9), 463-475. doi: 10.1016/j.tins.2009.05.006

- Martinez-Conde, S., Otero-Millan, J., & Macknik, S. L. (2013). The impact of microsaccades on vision: Towards a unified theory of saccadic function. *Nature Reviews Neuroscience*, 14, 83-96. doi:10.1038/nrn3405
- Masip, J. (2017). Deception detection: State of the art and future prospects. *Psicothema*, 29(2), 149-159. doi: 10.7334/psicothema2017.34
- Masip, J., & Herrero, C. (2015). Nuevas aproximaciones en detección de mentiras: Antecedentes y marco teórico. *Papeles del Psicólogo*, 36 (2), 83-95.
- Matsumoto, D., & Hwang, H. S. (2011). Evidence for training the ability to read microexpressions of emotion. *Motivation and Emotion*, 35(2), 181-191. doi: 10.1007/s11031-011-9212-2
- Matsunaga, C. (2015). Entre ver e interpretar: o papel fundamental do Design. In: C. Spinillo, L. M. Fadel, V. T. Souto, T. B. P. Silva, & R. J. Camara (Eds). *Anais (Oral) do 7º Congresso Internacional de Design da Informação/ Proceedings (Oral) of the 7th Information Design International Conference, CIDI 2015, Blucher Design Proceedings*, 2, 2. São Paulo: Blucher, ISSN 2318-6968. doi: 10.5151/designpro-CIDI2015-cidi_219
- Melchiades, A. M. (2014). *Parâmetros oculares no rastreamento visual de cenas com conteúdo emocional*. Dissertação de Mestrado do curso Ciências do Comportamento, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF.
- Miellet, S., Vizioli, L., He, L., Zhou, X., & Caldara, R. (2013). Mapping face recognition information use across cultures. *Frontiers in Psychology*, 4(2), 1-12. DOI
- Neggers, S. F. W., Raemaekers, M. A. H., Lampmann, E. E. L., Postma, A., & Ramsey, N. F. (2005). Cortical and subcortical contributions to saccade latency in the human brain. *Eur J Neuroscience*, 21(10), 2853-2863. doi:10.1111/j.1460-9568.2005.04129.x

- Niedenthal, P. M., Halberstadt, J. B., Margolin, J., & Innes-Ker, A. H. (2000). Emotional state and the detection of change in facial expression of emotion. *European Journal of Social Psychology, 30*, 211-222.
- Noton, D., & Stark, L. (1971). Scanpaths in saccadic eye movements while viewing and recognizing patterns. *Vision Research, 11*(9), 929-42.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6487407>
- Nummenmaa, L., Hyönä, J., & Calvo, M. G. (2006). Eye movement assessment of selective attentional capture by emotional pictures. *Emotion, 6*(2), 257-268.
- Nyström, M., Andersson, R., Holmqvist, K., & Weijer, J. van de. (2013). The influence of calibration method and eye physiology on eyetracking data quality. *Behavior Research Methods, 45*, 272-288. doi: 10.3758/s13428-012-0247-4
- Oliveira, P. N., & Amorim, P. L. (2013). Ética da Mentira. *Filosofando: Revista de Filosofia da UESB, 1*(2), 75-87.
- Paiva-Silva, A. I. de, Pontes, M. K., Aguiar, J. S. R., & Souza, W. C. de (2016). How do we evaluate facial emotion recognition? *Psychology & Neuroscience, 9*(2), 153–175. doi: 10.1037/pne0000047
- Patterson, T. D. (2009). *The effect of cognitive load on deception*. PhD dissertation, Florida International University, Miami, Florida.
- Paula, C. A. R., Reategui, C., Costa, B. K. S., Fonseca, C. Q., Silva, L., Morya, E., & Brasil, F. L. (2017). High-Frequency EEG variations in children with autism spectrum disorder during human faces visualization. *BioMed Research International, 1*-11. doi: 10.1155/2017/3591914

- Pearson, M. R., & Richardson, T. A. (2013). Teaching the truth about lies to psychology students: The speed lying task. *Teaching of Psychology, 40*(1), 56-58.
- Pereira, M. E., Brasileiro, R., Silva, J. F. da, Silva, P. B., Brachi, D., & Albuquerque, F. (2006). Estereótipos, mentiras e videotape: Estudos experimentais sobre a acurácia na identificação da mentira. *Psicologia em Estudo, 11*, 209-218.
- Pierrot-Deseilligny, C., Milea, D., & Müri, R. M. (2004). Eye movement control by the cerebral cortex. *Current Opinion in Neurology, 17*(1), 17-25. doi: 10.1097/00019052-200402000-00005
- Pires, S. F. S. (2011). Mentiras sinceras nos interessam?. *Instituto Brasileiro de Linguagem Corporal*. Recuperado em 22 Abril 2017, de <https://ibralc.com.br/mentiras-sinceras-nos-interessam/>.
- Portella, M., & Clark, C. (2006). Sinais não-verbais da dissimulação: inatos ou adquiridos? *Estudos e Pesquisas em Psicologia, 6*(2), 6–20.
- Porter, S., & Brinke, L. (2010). The truth about lies: What works in detecting high-stakes deception?. *Legal and Criminological Psychology, 15*, 57-75. The British Psychological Society.
- Porter, S., Juodis, M., ten Brinke, L. M., Klein, R., & Wilson, K. (2010). Evaluation of the effectiveness of a brief deception detection training program. *Journal of Forensic Psychiatry & Psychology, 21*(1), 66–76. doi: 10.1080/14789940903174246
- Quinta, N. C. C. (2008). *Efeitos de contingências aversivas sobre o comportamento de mentir: Sinais e detecção*. Dissertação de Mestrado, Universidade Católica de Goiás Goiânia, GO, Brasil.
- Quinta, N. C. C., & Coelho, C. (2009). Contando e detectando mentiras: efeito do feedback

sobre o desempenho. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 25(1), 137–145.

Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research.

Psychological Bulletin, 124(3), 372-422. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9849112>

Ribeiro, R. L., Pompéia, S., & Bueno, O. F. A. (2004). Normas brasileiras para o International Affective Picture System (IAPS): Comunicação Breve. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 26, 190-194.

Richards, J. M., & Gross, J. J. (1999). Composure at any cost? The cognitive consequences of emotion suppression. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 25(8), 1033-1044. doi: 10.1177/01461672992511010

Rodrigues, H. (2016). Algumas verdades sobre a mentira. *Polêm!ca*, 16(1), 42-62. doi:10.12957/polemica.2016.21335

Rodrigues, A., & Arriaga, P. (2010). Detecção da mentira e da veracidade em estudantes universitários: diferenças de gênero e sua relação com a inteligência emocional. *Actas do VII Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia, Universidade do Minho, Portugal*, 3076-3088.

Salvucci, D. D., & Goldberg, J. H. (2000). Identifying fixations and saccades in eye tracking protocols. *Proceedings of the 2000 symposium on eye tracking research & application* (pp. 71-78). Palm Beach Gardens, FL, USA.

Santos, N. A. (2003). Tópicos em Percepção e Processamento Visual da Forma: Acuidade Visual Versus Sensibilidade ao Contraste. *Estudos e Pesquisa em Psicologia*, 3(1), 89-104.

Schiffman, H. R. (2005). *Sensação e Percepção* (5ª ed). Rio de Janeiro: LTD Editora.

- Simpson, J. R. (2008). Functional MRI lie detection: Too good to be true? *Journal of the American Academy of Psychiatry and the Law Online*, 36(4), 491–498.
- Sternberg, R. J. (2010). *Psicologia Cognitiva* (5ed). São Paulo: Cengage Learning.
- Stix, G. (2008). Can fMRI really tell if you're lying? *Scientific American*. Recuperado em 30 de Agosto de 2017, de from <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=new-lie-detector>.
- Su, L., & Levine, M. (2016). Does “lie to me” lie to you? An evaluation of facial clues to high-stakes deception. *Computer Vision and Image Understanding*, 147, 52-68.
- Sullivan, E. (2001). *The concise book of lying*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Tatler, B. W., Baddeley, R. J., & Gilchrist, I. D. (2005). Visual correlates of fixation selection: Effects of scale and time. *Vision Research*, 45(5), 643-659.
- Tatler, B. W., Wade, N., Kwan, H., Findlay, J., & Velichkovsky, B. (2010). Yarbus, eye movements, and vision. *i-Perception*, 1, 7-27.
- Toh, W. L., Rossell, S. L., & Castle, D. J. (2011). Current visual scanpath research: A review of investigations into the psychotic, anxiety, and mood disorders. *Comprehensive Psychiatry*, 52(6), 567-79. doi: 10.1016/j.comppsy.2010.12.005
- Tottenham, N., Tanaka, J. W., Leon, A. C., McCarry, T., Nurse, M., Hare, T. a, ... Nelson, C. (2009). The NimStim set of facial expressions: Judgments from untrained research participants. *Psychiatry Research*, 168(3), 242-249. doi: 10.1016/j.psychres.2008.05.006
- Trindade, J. (2010). *Manual de psicologia jurídica para operadores do direito*. Porto Alegre: Livraria do Advogado.
- van Diepen, P. M. J., De Graef, P., & d'Ydewalle, G. (1995). Chronometry of foveal

- information extraction during scene perception. *Studies in Visual Information Processing*, 6, 349-362.
- Vasconsellos, S. J. L., Santos, B. S., Morais, L. Q., Ferraz, R. C., Freitas, P. O., & Silveira, J. F. (2016). Evidências de validade de uma escala para ansiedade em situações de mentira. *Avaliação Psicológica*, 15(3), 383-390. doi: 10.15689/ap.2016.1503.11
- Vassallo, S., Cooper, S. L., & Douglas, J. M. (2009). Visual scanning in the recognition of facial affects: “Is there an observer sex difference?”. *Journal of Vision*, 9, 1-10.
- Vaughan, J. (1982). Control of fixation duration in visual search and memory search: Another look. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 8, 709-723.
- Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235.
- Vieira, H. A. C. (2015). *O padrão de trajetória visual para o reconhecimento de expressões faciais*. Tese de Doutorado em Ciências do Comportamento, Universidade de Brasília, Brasília–DF, 2015.
- Visu-Petra, G., Varga, M., Miclea, M., & Visu-Petra, L. (2013). When interference helps: Increasing executive load to facilitate deception detection in the concealed information test. *Frontiers in Psychology*, 4, 146. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00146
- Vrij, A. (2000). Detecting deceit via analysis of verbal and nonverbal behavior. *Journal of Nonverbal Behavior*, 24(4), 239-263.
- Vrij, A. (2001). Psychology of deception. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 3278–3281.
- Vrij, A. (2008). Nonverbal Dominance Versus Verbal Accuracy in Lie Detection: A Plea to

- Change Police Practice. *Criminal Justice and Behavior*, 35(10), 1323–1336. doi: 10.1177/0093854808321530
- Vrij, A., Edward, K., & Bull, R. (2001). Police officers' ability to detect deceit: The benefit of indirect deception detection measures. *Legal and Criminological Psychology*, 6, 185–196.
- Vrij, A., Granhag, P. A., & Mann, S. (2010). Good liars. *The Journal of the Psychiatry & Law*, 38, 77–98.
- Vrij, A., Granhag, P. A., Mann, S., & Leal, S. (2011). Outsmarting the liars: toward a cognitive lie detection approach. *Current Directions in Psychological Science*, 20(1), 28–32. doi: 10.1177/0963721410391245
- Vrij, A., Granhag, P. A., & Porter, S. (2010). Pitfalls and opportunities in nonverbal and verbal lie detection. *Psychological Science in the Public Interest*, 11(3), 89–121. doi: 10.1177/1529100610390861
- Vrij, A., & Mann, S. (2001). Telling and detecting lies in a high-stake situation: The case of a convicted murderer. *Applied Cognitive Psychology*, 15, 187–203.
- Vrij, A., Mann, S., Leal, S., & Fisher, R. (2010). Look in to my eyes. Can an instruction to maintain eye contact facilitate lie detection?. *Psychology, Crime and Law*, 16, 327–348. doi: 10.1080/10683160902740633
- Vrij, A., Semin, G. R., & Bull, R. (1996). Insight in behavior displayed during deception. *Human Communication Research*, 22, 544–562.
- Werner, J. S., & Chalupa, L. M. (2014). *The new visual neurosciences*. Massachusetts: MIT Press.

- Yang, G. Z., Dempere-Marco, L., Hu, X. P., & Rowe, A. (2002). Visual search: Psychophysical models and practical applications. *Image and Vision Computing*, 20(4), 291-305. doi: 10.1016/S0262-8856(02)00022-7
- Yap, M. H., Rajoub, B., Ugail, H., & Zuiggelaar, R. (2011). Visual cues of facial behaviour in deception detection. *Computer Applications and Industrial Electronics (ICCAIE), 2011 IEEE International Conference on*, 294-299.
- Yarbus, A. L. (1967). *Eye movements and vision*. New York: Plenum Press.
- Young, L. R., & Sheena, D. (1975). Survey of eye movement recording methods. *Behavior Research Methods & Instrumentation*, 7(5), 397-429.
- Zhang, B., Noble, P.L., Winslow, J.T., Pine, D.S., & Nelson, E. E. (2012). Amygdala volume predicts patterns of eye fixation in rhesus Monkeys. *Behavior Brain Research*, 229(2), 433–437.
- Zhou, L., Zhang, D., & Sung, Y. (2013). The effects of group factors on deception detection performance. *Small Group Research*, 44(3), 272-297.

Apêndice 1. Termo de Consentimento Livre Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado (a) para participar, voluntariamente, da pesquisa “Utilização do Rastreamento Ocular na Detecção de Vídeos com e sem Mentira em Adultos” sob responsabilidade de Taciana Duarte de Queiroz Brito, aluna de doutorado da Universidade Federal da Paraíba. O objetivo desta pesquisa é investigar o padrão de rastreamento ocular em vídeos de verdade e mentira. Os objetivos específicos são: mensurar, através do *eye tracking*, o tempo e o número de sacadas e fixações; comparar as áreas específicas de interesse da face na condição controle e na condição experimental; verificar os sinais da mentira ou verdade observados; e comparar o número de acertos dos vídeos verdadeiros e mentirosos.

A sua participação neste estudo se dará da seguinte forma: serão realizados testes de acuidade visual, questionário sócio demográfico, Inventários de depressão e ansiedade de Beck; e depois você assistirá vídeos de pessoas falando verdade ou mentira. É assegurado o sigilo e anonimato das informações deste estudo e o que for registrado e escrito, será respeitosamente utilizado.

Sua participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. Você poderá recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios. Os riscos desta pesquisa serão mínimos, devido aos testes serem aplicados constantemente, possuindo um padrão de segurança.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia deste documento onde tem o nome, telefone e endereço do pesquisador responsável, para que você possa localizá-lo a qualquer tempo.

Pesquisador (a): Taciana Duarte de Queiroz Brito. Av. Nossa Senhora dos Navegantes, 426, Ed. Solar da Praia, Tambaú – João Pessoa – PB. Telefone: (83) 99999-1284. E-mail: tacydq@hotmail.com

Qualquer dúvida poderá procurar o Comitê de Ética e Pesquisa pelo endereço:

Comitê de Ética em Pesquisa CEP – CCS – Universidade Federal da Paraíba.

Endereço: Universitário s/n Bairro: Castelo Branco CEP: 58.051-900

João Pessoa – PB Telefone: (83) 3216-7791 E-mail: eticaccs@ccs.ufpb.br

Assinatura do(a) participante

Assinatura do(a) pesquisador(a)

João Pessoa – PB, ____ de _____ de 2016.

Apêndice 2. Questionário Sociodemográfico

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Humanas e Artes
Departamento de Psicologia
Laboratório de Percepção, Neurociências e Comportamento (LPNeC)

Questionário Sociodemográfico

Data: ____/____/____

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: () M () F

Profissão: _____

Escolaridade: _____

Renda Familiar: _____

Naturalidade: _____

Curso: _____

Religião: _____

Apresenta alguma doença física? () Sim () Não Qual: _____

Apresenta alguma doença psicológica? () Sim () Não Qual: _____

Toma alguma medicação: () Sim () Não Qual: _____

Faz uso de cigarro: () Sim () Não

Bebe quantas vezes por semana: _____

Apêndice 3. Folha de Resposta – Teste de Detecção dos Sinais

Data: _____

Participante: _____

Acuidade Visual: _____

BDS: _____

BAI: _____

RESPOSTAS

VÍDEOS	Verdade	Mentira	Sinais Observados
Vídeo I			
Vídeo II			
Vídeo III			
Vídeo IV			

Anexo 1. Certidão do Comitê de Ética em Pesquisa da UFPB



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CERTIDÃO

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou por unanimidade na 8ª Reunião realizada no dia 29/09/2016, o Projeto de pesquisa intitulado: **“UTILIZAÇÃO DO RASTREAMENTO OCULAR NA DETECÇÃO DE VÍDEOS COM OU SEM MENTIRA EM ADULTOS”**, da pesquisadora Taciana Duarte de Queiroz Brito. Prot. nº 0181/16. CAAE: 55977516.0.0000.5188.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à apresentação do relatório final do estudo proposto à apreciação do Comitê.


Andrea Márcia da C. Lima
Mat. SIAPE 1117510
Secretária do CEP-CCS-UFPB

Anexo 2. Perguntas utilizadas na entrevista de criação do estímulo - Vídeos Estímulo para Detecção de Mentiras - VEDM (Honório, 2012).

1. Quais são as sensações que essas imagens te trazem?
2. Você as veria com um par romântico? Por quê?
3. O que elas te lembram?
4. Você as mostraria para uma criança?
5. Você comeria vendo esse tipo de imagem?
6. Qual é sua imagem favorita dessa sequência? Descreva.