UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS
DOUTORADO EM LETRAS

VANESCA CARVALHO LEAL

LEITURA E COMPREENSÃO DE TEXTOS MULTIMODAIS: análise do gênero infográfico por meio da técnica de rastreamento ocular

São Cristóvão/SE
2025

VANESCA CARVALHO LEAL

LEITURA E COMPREENSÃO DE TEXTOS MULTIMODAIS: análise do gênero infográfico por meio da técnica de rastreamento ocular

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Letras (PPGL), da Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Letras.

Área de Concentração: Estudos Linguísticos.

Linha de Pesquisa: Descrição, Análise e Usos Linguísticos.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Isabel Cristina Michelan de Azevedo.

Coorientador: Prof. Dr. Hector Julian Tejada Herrera.

São Cristóvão/SE
2025

TERMO DE APROVAÇÃO

VANESCA CARVALHO LEAL

LEITURA E COMPREENSÃO DE TEXTOS MULTIMODAIS: análise do gênero infográfico por meio da técnica de rastreamento ocular

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Letras (PPGL), da Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial à obtenção do título de doutora em Letras.

Banca de Defesa aprovada em 21/02/2025.

Banca Examinadora

Prof.ª Dr.ª Isabel Cristina Michelan de Azevedo
Universidade Federal de Sergipe
Presidente

Prof. Dr. Hector Julian Tejada Herrera
Universidade Federal de Sergipe
Coorientador

Prof. Dr. Paulo Roberto Gonçalves Segundo
Universidade de São Paulo (USP)
Membro externo à instituição

Prof. Dr. René Alain Santana de Almeida
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)
Membro externo à instituição

Prof.ª Dr.ª Raquel Meister Ko. Freitag
Universidade Federal de Sergipe
Membro interno

Prof. Dr. Fabricio Paiva Mota
Universidade Federal de Sergipe (UFS)
Membro interno ao Programa

São Cristóvão, 21 de fevereiro de 2025

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Leal, Vanesca Carvalho
L435l Leitura e compreensão de textos multimodais : análise do gênero infográfico por meio da técnica de rastreamento ocular / Vanesca Carvalho Leal ; orientadora, Isabel Cristina Michelan de Azevedo ; coorientador, Hector Julian Tejada Herrera.– São Cristóvão, SE, 2025.
188 f. : il.

Tese (doutorado em Letras) – Universidade Federal de Sergipe, 2025.

1. Leitura. 2. Compreensão na leitura. 3. Modalidade (Linguística). I. Azevedo, Isabel Cristina Michelan de, orient. II. Herrera, Hector Julian Tejada, coorient. III. Título.

CDU 81

À minha mãe, Altair, pela presença constante em minha vida e por apoiar a realização de meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

O processo de formação é um caminho árduo, com muitos desafios e abdicações, mas a presença física, o apoio emocional, a construção de amizades e a partilha de saberes fazem com que o trajeto seja mais leve e mais significativo. Acredito que "acender a luz do outro não apaga a sua". Essa é uma das expressões que sempre me vem à mente quando penso em gentileza, reconhecimento, apoio e gratidão, pois auxiliar alguém não diminui o valor de quem faz, pelo contrário, os laços se fortalecem e criam um ambiente de parceria e cooperação. Por isso, nesse momento, agradeço a todos aqueles que foram luz nessa longa e bela caminhada.

Agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Isabel Cristina Michelan de Azevedo, por ter acreditado em mim, por me acompanhar em todas as atividades da pesquisa, por contribuir intelectualmente, por sempre lançar desafios e por abrir portas para várias oportunidades. Seus ensinamentos e incentivos durante esses anos de pesquisa serão sempre lembrados.

Sou grata ao meu coorientador, Prof. Dr. Hector Julian Tejada Herrera, por ter aceitado o convite de me orientar, pela constante disposição em contribuir com este trabalho, pela parceria, pela paciência em lidar com as minhas limitações e, especialmente, por ser meu ponto de paz e de calmaria nos dias mais turbulentos.

Agradeço à Profa. Dra. Raquel Meister Ko. Freitag, por ser exemplo de cientista, por toda orientação, acolhimento e inclusão em ações destinadas, a princípio, somente à sua equipe, pelo incentivo, por todas as oportunidades vivenciadas na academia, por toda contribuição nesta pesquisa e, também, pelos momentos de risos e de confraternização. Serei eternamente grata.

Agradeço ao Prof. Dr. Paulo Roberto Gonçalves-Segundo, por aceitar mais uma vez fazer parte desse momento tão significativo de minha pesquisa e por todas as contribuições durante a minha trajetória enquanto pesquisadora.

Agradeço ao Prof. Dr. Alisson Hudson Veras Lima, por aceitar fazer parte da banca de qualificação com tanto entusiasmo. Agradeço todas as sugestões e contribuições ao meu trabalho.

Agradeço aos demais membros da banca examinadora, na pessoa do Prof. Dr. René Alain Santana de Almeida e do Prof. Dr. Fabrício Paiva Mota, por aceitarem o convite e por todas as contribuições.

Sou grata à Profa. Dra. Leilane Ramos, por todo carinho e atenção de sempre.

Agradeço aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em Letras por sabiamente ministrar cada aula e por toda contribuição a minha vida acadêmica.

Agradeço ao grupo de pesquisa GELINS, em especial a Darcy, Flávia, Gislane, Katherine, Keila, Lucas, Manoel, Marta, Neyriane, Paloma, Rosangela, Túlio e Verônica, pelo trabalho conjunto e pela contribuição nesta pesquisa, desde a elaboração do experimento à coleta e à análise dos dados. Obrigada também pelos momentos de café, de risos e de rotina da pós-graduação – "Nada no mundo pode ficar entre o que nós compartilhamos" (Mapei).

Aos meus colegas da pós-graduação, especialmente aos da disciplina de Tópicos avançados em processos sociais e relações intergrupais e Seminário permanente de pesquisa – Bruna, Pablo, Patrícia, Thiago, Vanessa e Wagner, pelo trabalho conjunto e pela contribuição nesta pesquisa.

Agradeço à minha mãe, Altair, por ser exemplo de força, de dedicação e de amor. "Para mim, não há pessoa mais importante no mundo do que a senhora, mãe. Embora eu não diga isso diariamente, eu tenho o seu amor inscrito em meu coração". A força, a coragem e a determinação que me lança à frente vêm dela!

Agradeço aos meus sobrinhos e filhos do coração, Saullo e Guilherme, pela compreensão, pela bondade e pelo amor demonstrado. Sou muito grata por tê-los em minha vida. "Amo vocês daqui até o universo, ida e volta, três vezes!".

Sou eternamente grata à Talita, minha irmã de outra mãe, pelo apoio, amor, orações, abraço fraterno, sorriso carinhoso, ouvido atento, pelas palavras sinceras e por vibrar comigo em cada etapa deste percurso. Sempre lembrarei com carinho dos melhores risos compartilhados, nos momentos em que mais precisei.

Agradeço também aos professores da graduação que cederam os alunos para a realização da coleta de dados. A parceria de cada um foi essencial para a realização desta pesquisa. Sou grata ainda aos universitários que participaram da coleta de dados, por toda contribuição neste estudo.

Às minhas amigas e amigos, pelo constante incentivo, por estarem presentes mesmo distantes, por serem companhia, afeto e amor, tanto na vida acadêmica quanto na vida pessoal.

A todos (as) que contribuíram direta ou indiretamente, serei eternamente grata!

Existem duas decisões importantes que os leitores tomam (inconscientemente) ao mover os olhos durante a leitura: quando mover os olhos e para onde mover os olhos.

Rayner *et al*. (2013).

RESUMO

Pesquisas sobre leitura multimodal em infográficos destacam a natureza não linear, uma vez que o leitor teria autonomia para definir o percurso da leitura. Contrariando essa ideia, este estudo discute que essa não é uma tarefa aleatória entre os leitores, em tese, defende-se que há padrões de seleção de informações. Desse modo, questiona-se de que forma a organização e o conteúdo influenciam os padrões de seleção de informações no processamento cognitivo da leitura do gênero infográfico? O objetivo geral é verificar a ordem do processamento de informações do gênero multimodal infográfico, observando, por meio de testes, em situações controladas, o modo como se dá a articulação entre os elementos linguísticos e os elementos visuais mobilizados no desenvolvimento da leitura e da compreensão. De natureza quantitativa e experimental, o estudo reúne pressupostos teóricos acerca do funcionamento do cérebro – Dehaene (2012; 2013); leitura e compreensão de textos – Perfetti (1999), Perfetti *et al*. (2013), Perfetti; Hélder (2022); integração verbo-imagética – Isola-Lanzoni (2022), Kress; Van Leeuwen; leitura de textos multimodais – Farhat; Gonçalves-Segundo (2022), Paiva (2009; 2011; 2013) e Ribeiro (2016); – e sobre rastreamento ocular e multimodalidade – Fragoso (2015), Liang (2013), Majooni *et al*. (2017) e Ströhl *et al*. (2017). Analisa-se o papel do alinhamento e o tipo de predomínio de informação, em dois experimentos realizados de maneiras independentes. O primeiro utiliza a técnica de rastreamento ocular em 18 estímulos apresentados de forma randomizada a 76 estudantes da UFS. Os movimentos oculares dos participantes foram monitorados com *um rastreador ocular* Tobii T120. Neste experimento, foram identificados cinco resultados principais: (1) o alinhamento vertical corresponde ao padrão de leitura – a leitura inicia da esquerda para a direita e de cima para baixo; (2) infográficos com conteúdo verbal e alinhamento vertical mostraram maior frequência de fixações e maior tempo de olhar nas áreas de interesse, em comparação com outros alinhamentos. Por outro lado, infográficos com conteúdo visual apresentam menor duração do olhar, independentemente do alinhamento; (3) há um percurso de leitura preferencial dos leitores ao ler infográficos – os universitários tendem a seguir uma ordem específica entre as diferentes seções do texto, especialmente em alinhamento vertical. Em textos alinhados horizontalmente e verticalmente, há diferenças no tempo de fixação entre as partes. Todavia, no alinhamento radial há uma tendência em distribuir a atenção uniformemente; (4) a posição da imagem impacta a atenção do leitor. Contudo, esses impactos podem sofrer influência a depender do tipo de imagem utilizada e do tipo de alinhamento do infográfico; (5) conteúdos com emoções mais intensas podem alterar, em alguns casos, a rota de leitura, porém os resultados sugerem que o alinhamento vertical é menos sensível a essa variação. O segundo teste avaliou a compreensão leitora de infográficos, em 16 estímulos, distribuídos em um quadrado latino, que foram apresentados a 155 graduandos da UFS. O experimento foi produzido por meio do *software Lab.Js* (Henninger *et al*. 2022) e gerenciado através do *software* JATOS (Lange *et al*., 2015). Os resultados sugerem que a organização e o tipo de predomínio de informação influenciam o desempenho dos participantes na compreensão dos infográficos. Ademais, infográficos com conteúdo verbal e alinhamento vertical possuem um maior número de acertos em comparação com o conteúdo visual e alinhamento horizontal. Além disso, o tempo de leitura é maior nos infográficos com alinhamento horizontal e naqueles com predominância de informação visual. Diante disso, a pesquisa se torna relevante porque aponta a influência da organização e do conteúdo no processamento de informações durante a leitura e a compreensão de infográficos. Os resultados obtidos podem contribuir especialmente para profissionais do *design*, educadores e pesquisadores interessados na interconexão entre cognição, leitura e multimodalidade.

Palavras-chave: Infográfico. Leitura e compreensão multimodal. Rastreamento ocular.

ABSTRATC

Research about multimodal reading in infographics highlight the non-linear nature, since the reader would have autonomy to define the route of the reading. Contrary to this idea, this study argues that the selection of information is not a random task among readers. It is proposed that there are patterns in how information is selected. Thus, the study questions how do organization and content influence the patterns of information selection in the cognitive processing of reading the infographic genre? The general objective is to examine the order of information processing in the multimodal infographic genre, by testing, under controlled conditions, how the articulation of linguistic and visual elements contributed to the process of reading and comprehension. Quantitative and experimental in its nature, the study gathers theoretical presuppositions about the brain functioning – Dehaene (2012; 2013); reading and comprehension of texts – Perfetti (1999), Perfetti *et al*. (2013), Perfetti; Hélder (2022); image-text integration – Isola-Lanzoni (2022), Kress; Van Leeuwen; multimodal texts reading – Farhat; Gonçalves-Segundo (2022), Paiva (2009; 2011; 2013) and Ribeiro (2016); – and about eye tracking and multimodality – Fragoso (2015), Liang (2013), Majooni *et al*. (2017) and Ströhl *et al*. (2017). The role of alignment and the type of predominance of information is analyzed in two experiments done independently. The first utilizes the eye tracking technic in 18 stimuli presented randomly to 76 students at the Federal University in Sergipe. The participants eye movements were monitored with a Tobii T120 eye tracker. In this experiment, five main results were identified: (1) the vertical alignment corresponds to the reading pattern – reading begins from top to bottom and from left to right; (2) infographics with verbal content and vertical alignment showed a higher frequency of staring and time looking at areas of interest, in comparison with other alignments. On the other hand, infographics with visual content present less looking time, no matter the alignment; (3) there is a preferred reading path for readers when interpreting infographics – university students tend to follow a specific order among the different sections of the text, especially in vertical alignment. In texts aligned both horizontally and vertically, there are differences in the fixation time between the sections. However, in radial alignment there is a tendency to distribute attention evenly; (4) the position of the image impacts on the attention of the reader. Nonetheless, these impacts may be influenced depending on the type of image used and the type of infographic alignment; (5) content with intense emotion may alter, in some cases, the reading path; however, the results suggest that vertical alignment is less sensitive to that variation. The second test evaluated the reading comprehension of infographics, in 16 stimuli, distributed in a Latin square, which were presented to 155 graduate students at the Federal University in Sergipe. The experiment was produced by the *Lab.Js software* (Henninger *et al*. 2022) and managed by the JATOS *software* (Lange *et al*., 2015). The results suggest that the organization and the type of predominant information influence the performance of the participants in the comprehension of the infographics. Moreover, the reading time is longer for infographics with horizontal alignment and those with a predominance of visual information. In this context, the research becomes relevant as it highlights the influence of organization and content on information processing during the reading and comprehension of infographics. The results obtained can be particularly valuable for design professionals, educators and researchers who are interested in the interconnection among cognition, reading and multimodality.

Key words: Infographic. Reading and multimodal comprehension. Eye tracking.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Como lemos? 18
Figura 2 – Distribuição dos estudantes brasileiros nos níveis da escala de desempenho do PIRLS 2021 20
Figura 3 – Resultados do PISA 2022 21
Figura 4 – Distribuição percentual dos níveis de proficiência em Língua Portuguesa de estudantes da 3ª e da 4ª série do Ensino Médio 22
Figura 5 – Livro/ leitura 23
Figura 6 – Leitura multimodal 25
Figura 7 – É na mente humana que a linguagem é produzida e compreendida 35
Figura 8 – Palavra "Desvestir" 40
Figura 9 – A "Caixa das Letras do cérebro" 42
Figura 10 – Exemplo de tarefa "Efeito Stroop" 43
Figura 11 – As cinco dimensões da leitura 44
Figura 12 – Principais fios da leitura 45
Figura 13 – Quatro passos para a análise de textos multimodais 51
Figura 14 – Sistema de coesão verbo-imagética 53
Figura 15 – Exemplo de *scan path* e *heat maps* 57
Figura 16 – Fixação e sacada 57
Figura 17 – Distribuição das instituições por subárea da Psicolinguística 61
Figura 18 – Movimentação do olhar com elementos visuais 63
Figura 19 – Linha do tempo com os métodos utilizados em trabalhos sobre leitura de infográficos 67
Figura 20 – Etapas de realização da revisão sistemática 75
Figura 21 – Identificação dos resultados da revisão sistemática 76
Figura 22 – Estudos sobre leitura de gráficos. 77
Figura 23 – Identificação dos resultados da revisão sistemática com descritores em inglês. 78
Figura 24 – Cabine acústica utilizada no experimento para isolar os participantes 80
Figura 25 – Equipamento Eye Tracker Tobii – T120 81
Figura 26 – Exemplo de apresentação de estímulos 83
Figura 27 – Estrutura do experimento 84

Figura 28 – Resultado do questionário realizado para a seleção de conteúdo dos infográficos 87
Figura 29 – Resumo das condições experimentais 90
Figura 30 – Delimitação de áreas de interesse em infográfico com alinhamento horizontal 94
Figura 31 – Definição das áreas de interesse no Excel 95
Figura 32 – Validação do teste de compreensão 100
Figura 33 – Quadrado latino 101
Figura 34 – Resumo das condições experimentais 102
Figura 35 – Mapas médios: estímulos com alinhamento horizontal/ tipo de informação mais verbal 106
Figura 36 – Mapas médios: estímulos com alinhamento horizontal/ tipo de informação visual 108
Figura 37 – Mapas médios: estímulos com alinhamento vertical/ tipo de informação verbal 110
Figura 38 – Mapas médios: estímulos com alinhamento vertical/ tipo de informação verbal 111
Figura 39 – Mapas médios: estímulos com alinhamento radial/ tipo de informação verbal 112
Figura 40 – Mapas médios: estímulos com alinhamento radial/ tipo de informação visual 113
Figura 41 – *Scan path* do estímulo com alinhamento horizontal e informação verbal 114
Figura 42 – *Scan path* do estímulo com alinhamento vertical e informação verbal .. 115
Figura 43 – Scan path do estímulo com alinhamento vertical e informação verbal... 116
Figura 44 – Trajeto seguido pelos participantes na leitura de infográficos 118
Figura 45 – Infográfico com os dados do teste de protocolo verbal 131

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Estudos sobre leitura de infográficos no Brasil 66
Gráfico 2 – Resultados das interações entre as variáveis “tipo de predomínio de informação e alinhamento” do infográfico. 119
Gráfico 3 – Resultados das interações entre as variáveis “sequência da primeira fixação”, “partes do texto” e “alinhamento” do infográfico. 122
Gráfico 4 – Resultados das interações entre as variáveis “tipo de predomínio de informação e alinhamento” do infográfico. 123
Gráfico 5 – Resultados das interações entre as variáveis “alinhamento” e “lugar da figura” 126
Gráfico 6 – Resultados das interações entre as variáveis “alinhamento” e “tipo de conteúdo” 129
Gráfico 7 – Resultados das interações entre as variáveis. 136
Gráfico 8 – Resultados das interações entre as variáveis. 138
Gráfico 9 – Resultados das interações entre as variáveis. 138

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Modelo de leitura para infográficos 52
Quadro 2 – Amostra das pesquisas..... 65
Quadro 3 – Descrição do teste de protocolo verbal aplicado na pesquisa 85
Quadro 4 – Exemplos de condições experimentais..... 90
Quadro 5 – Exemplo de modelo linear usado para as análises dos dados..... 96
Quadro 6 – Critérios de análise do protocolo verbal..... 97
Quadro 7 – Exemplo de modelo linear usado para as análises dos dados do teste de compreensão 104

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abralin	Associação Brasileira de Linguística
ANPOLL	Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Letras e Linguística
AOIs	Áreas de Interesse
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CELIN	Centro de Referência para o desenvolvimento da Linguagem
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
COVID-19	Coronavirus Disease 2019
DE	Duração de Entradas
DF	Duração das Fixações
DSC	Dispositivo Sociocognitivo Central
DWELL	Duração de Todas as Fixações.
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENADE	Exame Nacional de Desempenho de estudantes
FE	Frequência de Entradas
FF	Frequência de Fixações
GELINS	Grupo de Estudos em Linguagem, Interação e Sociedade
GELNE	Grupo de Estudos Linguísticos e Literários do Nordeste
IA	Inteligência Artificial
IRM	Imagem de Ressonância Magnética
JATOS	Just Another Tool for Online Sutdies
JPEG	Joint Photographics Experts Group
LAMID	Laboratório Multiusuário de Informática e Documentação
LE	Latência das primeiras entradas
LF	Latência da Primeira Fixação
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
OSF	Open Science Framework
PIRLS	Progress in Internanational Reading Literacy Study
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PPGED	Programa de Pós-graduação em Educação

PPGL	Programa de Pós-Graduação em Letras
PROFLETRAS	Programa de Mestrado Profissional em Letras
REDE CPE	Rede Nacional de Ciência para a Educação
RELIN	Revista de Estudos da Linguagem
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
STIL	Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e da Linguagem Humana
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade e Dislexia
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
VWP	Visual World Paradigma

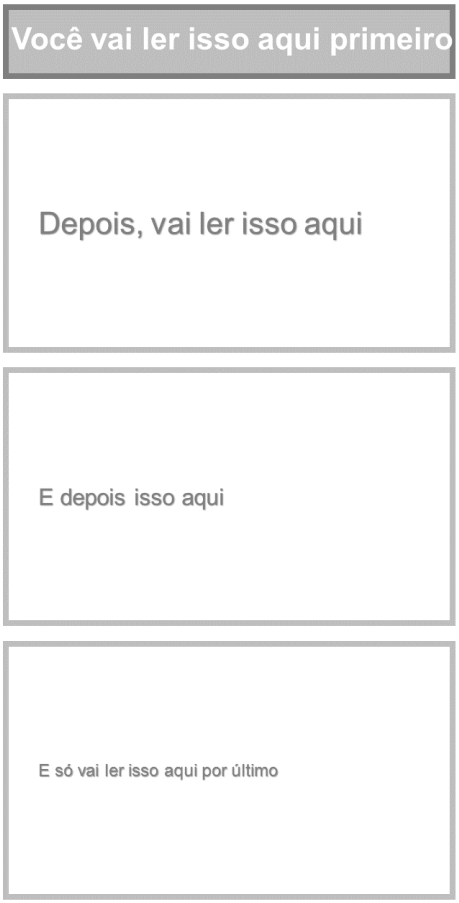
SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO: o desafio da leitura de textos multimodais 18
2. PROCESSAMENTO (SOCIO)COGNITIVO DA LEITURA 34
2.1 Considerações iniciais: língua, linguagem e suas funções 35
2.2 Leitura 39
2.3 Leitura multimodal: um nível a mais na compreensão 46
2.4 Leitura de infográficos: a articulação entre texto verbal e imagético 49
3 RASTREAMENTO OCULAR E INFOGRÁFICO: UMA REVISÃO DA LITERATURA 56
3.1 Panorama de pesquisas com o Rastreamento Ocular 56
3.2 Processamento de leitura em textos multimodais – rastreamento ocular e infográfico 62
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 72
4.1 Caracterização da pesquisa 72
4.2 Processo de revisão sistemática 74
4.3 Elaboração dos instrumentos de coleta de dados 79
4.3.1 Experimento com rastreamento ocular: procedimentos e equipamentos 79
4.3 Experimento com a tarefa de compreensão leitora 97
5 LEITURA E COMPREENSÃO: RESULTADOS E DISCUSSÕES 105
5.1 O movimento dos olhos no momento da leitura: análise dos dados de rastreio ocular 105
5.1.1 Dados qualitativos 105
5.1.2 Dados quantitativos 118
5.2 Pistas de produção da leitura de infográficos: análise do teste de protocolo verbal 130
5.3 Compreendendo infográficos: uma análise dos dados do teste de compreensão 135
CONSIDERAÇÕES FINAIS 140
REFERÊNCIAS 145
GLOSSÁRIO 156
APÊNDICES 158

1 INTRODUÇÃO: o desafio da leitura de textos multimodais[1]

A tarefa de ler um texto é um processo inicialmente fisiológico realizado por meio de um de nossos sentidos – a visão e das diferentes operações realizadas pelo cérebro (Jouve, 2002). Ao ter contato com as marcas gráficas registradas no papel, os olhos parecem saber exatamente para onde e para o quê olhar, mesmo que inconscientemente, como o fluxo de um riacho que move suas correntes de forma rápida e lenta tanto para a identificação de palavras e de seus significados quanto para a interpretação e compreensão profunda e contextualizada (Perfetti; Hélder, 2022). Então, haveria uma tendência de nossos olhos no momento da leitura? Para responder a essa questão, leia o que está escrito na figura 1.

Figura 1 – Como lemos?



Fonte: elaboração própria, inspirada na publicação de Carol Gesper, na página do Instagram @portugueselegal, publicado em 12 de janeiro de 2023.

A leitura seguiu essa ordem? Ainda que nem todo leitor siga a disposição do texto conforme está apresentado na figura 1, a resposta para a pergunta realizada anteriormente é "sim", há uma predisposição de os olhos dos leitores seguirem o texto de acordo com a disposição em que ele está organizado e estruturado. Na cultura ocidental, a leitura inicia da

[1] A expressão foi escolhida a partir de Morais (1996, p. 11) e Solé (1998, p. 21).

esquerda para a direita e de cima para baixo, em textos exclusivamente verbais. Em outras culturas, essa predisposição pode sofrer alterações a depender de como a leitura é realizada, como, por exemplo, iniciar da direita para a esquerda. Além disso, em textos que combinam diferentes modalidades da linguagem, isto é, não só a modalidade verbal, essa predisposição pode também estar presente. Logo, o debate sobre o processo de leitura não ser uma tarefa aleatória entre os leitores é o que será discutido no decorrer deste trabalho.

"A princípio, a operação da leitura nos parece mágica: basta pousar o olhar sobre uma palavra e, sem o mínimo esforço aparente, nosso cérebro nos dá acesso a seu sentido e a sua pronúncia" (Dehaene, 2012, p. 25-26). Para um leitor proficiente, ler uma palavra parece ser uma tarefa fácil e simples que ocorre de modo único e integrado, uma vez que, ao aprender a ler, a atividade de leitura se torna um processo automático. Já para a criança, que está em desenvolvimento de aquisição da leitura, essa atividade ocorre de maneira mais lenta e mais heterogênea (Dehaene, 2012). Assim, a leitura não é uma habilidade que faz parte do sujeito desde o seu nascimento, mas uma atividade que é adquirida com esforço, tempo, dedicação e, principalmente, com o auxílio de instruções sistematizadas por meio do ensino para garantir a aprendizagem (Souza *et al*., 2019) das duas vias da leitura: a lexical e a fonológica.

> Seria de esperar que as intensidades relativas dessas vias e a competência geral do sistema de leitura fossem influenciados por uma ampla variedade de fatores, incluindo a natureza da instrução em leitura, a sofisticação das representações fonológicas antes da alfabetização, a experiência relativa na leitura em voz alta e na leitura silenciosa, os recursos computacionais (p. ex., número de unidades e conexões) dedicados a cada via, e os níveis de habilidades mais gerais do leitor no reconhecimento de padrões visuais e na compreensão e produção de palavras faladas (Plaut, 2013, p. 55).

A cognição é um termo científico que faz referência aos fenômenos mentais relacionados à aquisição, ao armazenamento, à ativação e ao uso dos estados cognitivos das inteligências humanas, resultantes das interações físicas e socioambientais dos indivíduos (Kenedy, 2021). De acordo com a concepção cognitivista, a leitura é definida como uma capacidade cognitiva de alta complexidade que atinge o seu objetivo por meio de processos que levam à compreensão (Perfetti, 1999). Em outras palavras, a atividade de leitura abrange demandas complexas que iniciam desde o reconhecimento dos sinais gráficos à construção de sentidos, por meio de inferências, dos conhecimentos prévios[2] e de vários outros domínios.

Operações básicas cerebrais também se realizam no momento da leitura de um texto verbal, por meio de quatro processos: a. perceptivos – são as primeiras ações no momento da leitura, pois possuem o intuito de extrair informações e de associar elementos linguísticos aos

[2] "Conhecimento adquirido ao longo da vida" (Kleiman, 2016, p. 15).

conceitos a que se referem; b. lexicais – são as operações que perpassam por duas rotas, a visual e a fonológica; c. sintáticos – são as relações estabelecidas entre as palavras, a formação de períodos e os sentidos das sentenças; d. semânticos – são as operações que abrangem o acesso ao significado dos itens lexicais, dos períodos e dos parágrafos (Abreu; Hora, 2019). Assim, é importante e necessário que educadores conheçam e entendam como ocorre o processamento da leitura na mente de estudantes, para que possam colaborar de forma eficaz para "um dos maiores desafios da educação no Brasil e no mundo – formar leitores competentes e cidadãos com pensamento crítico" (Maia, 2020, p. 64).

Lamentavelmente, quando há provas externas que avaliam o desempenho em leitura, os resultados mostram que grande parte dos estudantes brasileiros apresentam dificuldades e não possuem domínios básicos necessários. De acordo com os resultados do PIRLS[3] (Estudo Internacional de Progresso em Leitura) – teste que avalia a compreensão leitora dos estudantes do 4º (quarto) ano do Ensino Fundamental –, os estudantes brasileiros que frequentam essa série alcançaram uma pontuação média de 419 (quatrocentos e dezenove) pontos (Figura 2), isto é, estão no nível básico ou abaixo do básico, segundo os resultados das avaliações realizadas em 2021. Isso significa dizer que os estudantes, no momento da leitura de textos literários e/ou informativos – considerados fáceis na escala de avaliação, conseguem somente identificar, recuperar e reproduzir informações que estão explicitamente presentes nos textos, além de realizar inferências simples e diretas.

Figura 2 – Distribuição dos estudantes brasileiros nos níveis da escala de desempenho do PIRLS 2021

Níveis na escala	Rótulo da escala	N	População	%	EP
Abaixo de 400	Abaixo do básico	1.712	1.110.678	38,4	1,7
De 400 a abaixo de 475	Básico	1.162	691.384	23,8	1,0
De 475 a abaixo de 550	Intermediário	1.297	697.083	24,7	1,0
De 550 a abaixo de 625	Alto	640	309.514	11	0,8
De 625 ou acima	Avançado	129	57.816	2,1	0,2
Total		**4.940**	**2.866.475**	**100**	-

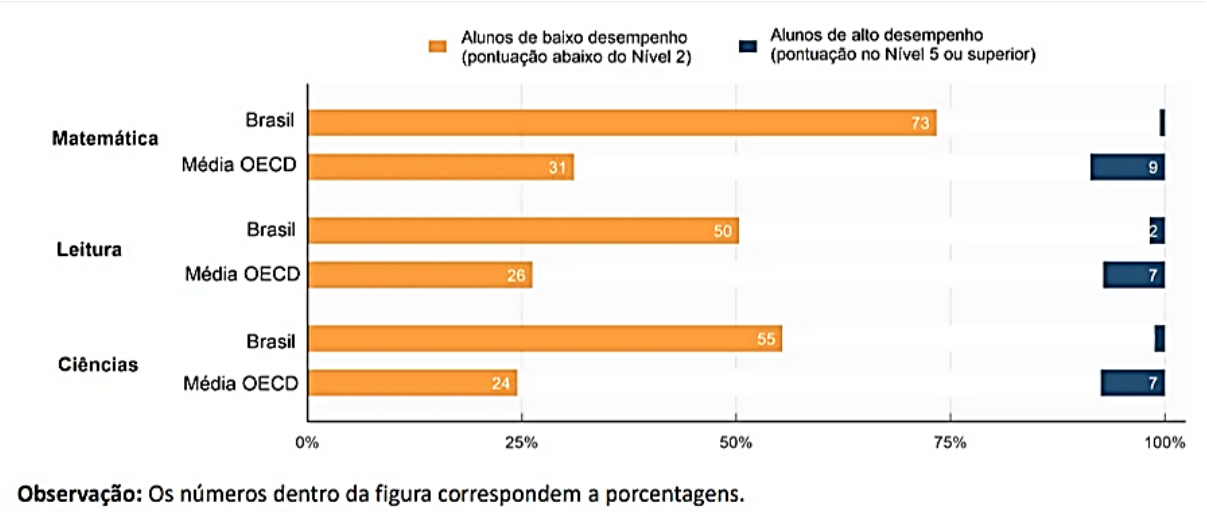
Fonte: Brasil (2023, p. 43).

Em conformidade, os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)[4], de 2022, apresentam que cerca de 50% dos estudantes encontram-se no Nível 2 ou

[3] Em inglês, *Progress in International Reading Literacy Study*.
[4] O PISA é um programa internacional, gerido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que avalia estudantes acima de 15 anos, pertencentes ao ciclo final do ensino fundamental e/ou do ensino médio. A primeira edição ocorreu em 2000 e, desde então, o Brasil faz parte.

abaixo deste nível de proficiência (Figura 3). Esses dados indicam que os leitores avaliados estão em processo inicial de demonstração de habilidades de leitura para a construção do conhecimento, sendo capazes de localizar informações explícitas em sentenças simples, de reconhecer o tema central do texto de um tamanho moderado, de identificar o objetivo do autor sobre um assunto familiar e de conectar informações que façam parte de seu conhecimento prévio. Em contrapartida, somente 2% (dois por cento) dos estudantes garantiram o nível mais alto de proficiência, o nível 6 (seis) – atribuído a leitores que são capazes de compreender textos longos e abstratos, de comparar informações, de gerar inferências distintas, entre outras habilidades (Brasil, 2023a).

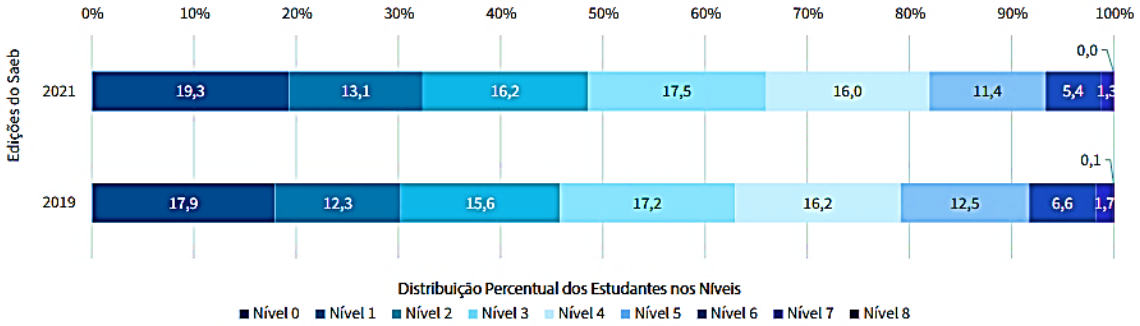
Figura 3 – Resultados do PISA 2022



Fonte: Brasil (2023a, p. 3).

Semelhante aos dados do PISA, os resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), de 2024, demonstram que há uma concentração maior de estudantes de 3ª (terceira) e 4ª (quarta) séries do ensino médio no nível 0 (zero) na escala de proficiência – cerca de 20% (vinte por cento). Isso significa dizer que esses estudantes não possuem a competência mínima em Língua Portuguesa, que é "identificar elementos da narrativa em história em quadrinhos; reconhecer a finalidade de recurso gráfico em artigos; reconhecer a relação de causa e consequência em lendas; inferir o sentido de palavra em letras de música e reportagens" (Brasil, 2022, p. 192). Além disso, cerca de 50% (cinquenta por cento) dos estudantes não conseguiram alcançar o nível 3 (três) na escala de proficiência em Língua Portuguesa (ver figura 4).

Figura 4 – Distribuição percentual dos níveis de proficiência em Língua Portuguesa de estudantes da 3ª e da 4ª série do Ensino Médio



Fonte: Brasil (2024, p. 203).

Os dados são preocupantes, visto que esses resultados salientam a falta de domínio de competências e de habilidades básicas que deveriam ser dominadas na última etapa da educação básica. Ao constatar que os estudantes concluem o ensino médio com grandes dificuldades em leitura, essa fragilidade pode se refletir na universidade. Há estudos que confirmam essa afirmativa, a citar o de Freitag *et al*. (2014). O estudo avaliou três níveis de proficiência em leitura, por meio do teste *Cloze*[5], realizado com turmas do curso de Química/Licenciatura da Universidade Federal de Sergipe (UFS), *campus* de Itabaiana, em 2012. Os resultados mostram que somente 20% (vinte por cento) dos estudantes que participaram da testagem encontram-se no nível independente em proficiência em leitura, isto é, tiveram um número de acertos superior a 57% (cinquenta e sete por cento).

Ainda no que se refere à leitura de universitários, o estudo de Andrade (2020) tem como um dos objetos de pesquisa analisar a relação entre a proficiência em leitura de graduandos e o cenário de acesso, permanência e sucesso na UFS. Para isso, a autora exibe informações obtidas por meio de um questionário sobre a percepção dos coordenadores de curso de graduação da UFS em relação às atividades de leitura no trajeto acadêmico dos universitários. Dentre os dados obtidos, destaca-se que 92% (noventa e dois por cento) dos coordenadores concordam totalmente ou parcialmente que "estudantes com baixo desempenho em leitura apresentam maiores dificuldades durante o curso de graduação" (Andrade, 2020, p. 100). Além disso, a autora destaca a importância de cursos de extensão voltados para o aprimoramento do processo de leitura no ensino superior, uma vez que os participantes da pesquisa apontam que ouvem queixas de professores sobre as dificuldades dos estudantes durante o curso, principalmente em se tratando de leitura e de produção de artigos científicos.

[5] Um dos procedimentos metodológicos utilizados para a avaliação da competência leitora. Essa técnica consiste em o participante preencher as lacunas de um texto, tornando-o coerente e compreensivo. O leitor é avaliado de acordo com a quantidade de lacunas preenchidas corretamente (Santos *et al*., 2002).

Em linhas gerais, os dados demonstram a necessidade de refletir sobre as dificuldades de estudantes no desenvolvimento de competências e de habilidades leitoras, além da necessidade de verificar o porquê de essas dificuldades persistirem por toda a trajetória educacional – desde a educação básica ao nível superior. Todos esses resultados destacam dados relacionados à leitura de textos de modo geral, mas especificamente quais demandas são necessárias para a realização da leitura proficiente de textos multimodais.

A sociedade está cercada de palavras, de imagens e de sons a todo momento. A tarefa de ouvir, de ler ou de observar é tão espontânea que não se percebe o esforço do cérebro em realizar qualquer uma dessas ações. Ao observar a figura 5, por exemplo, é possível identificar, de modo muito rápido e instantâneo, o que a imagem representa.

Figura 5 – Livro/ leitura

Fonte: disponível em https://bit.ly/3WE55iC. Acesso em: 03 jan. 2023.

Contudo, para que essa atividade seja viável, o cérebro executa três operações basicamente (Paiva, 2009):

(1) Reconhece as partes dessa imagem – as cores presentes no objeto, a quantidade de folhas que compõe o livro, os traços que representam a escrita, o dedo que indica um determinado ponto;

(2) Relaciona as partes dessa imagem – há uma grande quantidade de folhas, há uma pessoa que indica um ponto na linha escrita, as linhas podem representar palavras, frases e parágrafos, além de uma das linhas ser acompanhada por um dedo indicador;

(3) Constrói um sentido local – essa imagem é um livro e apresenta uma atividade de leitura realizada por alguém.

É importante ressaltar que o conhecimento prévio de quem observa a figura é ativado, permitindo construir representações da realidade, reconhecer todos esses traços e chegar à construção do sentido. Desse modo, o trabalho com textos multimodais – que efetivam suas significações por meio do emprego de mais de um código semiótico (Kress; Van Leeuwen, 2006, p. 183) – é desafiador e necessário, pois, ao utilizar recursos semióticos diversos com

fins específicos, fatores neuropsicológicos são processados para o desenvolvimento da aprendizagem (Dionísio, 2014), podendo gerar maiores dificuldades de compreensão.

Estudantes provenientes da educação básica e, até mesmo, do nível superior apresentam problemas de leitura, principalmente em se tratando de gêneros multimodais (Fragoso, 2015). Um indício que comprova essa afirmação é o baixo desempenho nas provas externas que avaliam a leitura. O PISA, por exemplo, indica que 20% (vinte por cento) de omissões de respostas ocorrem em questões com textos que envolvem a combinação de múltiplas linguagens, isto é, textos que possuem uma grande quantidade de dados e de informações que devem ser comparadas, como, por exemplo, gráficos, tabelas e mapas (Brasil, 2020)[6]. Na contemporaneidade, é urgente o trabalho com esses textos, visto que, cada vez mais, recursos heterogêneos de apresentação e de visualização de informações são expressos na sociedade.

Um resultado otimista apresentado por Andrade (2020) está relacionado à leitura de questões constituídas por gêneros multimodais na prova de formação geral do Enade (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes)[7]. Ao categorizar o tipo de estímulo visual, a autora identificou que há uma maior recorrência de charges, gráficos e tabelas. Quanto ao número de acertos, as questões com mapas e tirinhas obtiveram os melhores resultados. Além disso, ao observar o efeito do estímulo visual no Conceito Enade, os resultados mostram que "a maior concentração de acertos de imagens como charge, diagrama e fotografia ficou entre os que estudam em cursos que obtiveram conceito 4; os acertos das imagens: figura, gráfico, infográfico, tabela e tirinha foram mais expressivos em cursos com conceito 3" (Andrade, 2020, p. 131).

É importante lembrar que "a multimodalidade do texto escrito não se limita apenas à integração entre imagens e palavras – a combinação mais comum quando se fala da multimodalidade em material escrito. Pelo contrário, diferentes recursos podem assumir um caráter visual também" (Leal; Menezes, no prelo), como pode ser exemplificado na figura 6.

[6] Os dados apresentados são das provas aplicadas em 2018. Os resultados atuais não definem de forma detalhada e específica sobre a leitura de textos que congregam mais de uma modalidade da linguagem.
[7] Indicador de qualidade que avalia os cursos universitários, por meio do desempenho dos estudantes no exame.

Figura 6 – Leitura multimodal

Fonte: página do Instagram @gospelmente, publicado em 14 novembro 2024.

Assim como na figura 1, a figura 6 apresenta uma tendência de a leitura seguir o percurso da esquerda para a direita (no alinhamento horizontal) e, por esse motivo, o leitor necessita de um tempo maior para compreender que as palavras estão organizadas no alinhamento vertical. Isso acontece em razão de as primeiras letras, que fazem parte de um detalhe do carro, ajudarem a formar as palavras: “Cristo”, “reina” e “vive”. Pode-se dizer que esse é um texto com um nível de multimodalidade muito baixo, isto é, os elementos multimodais desse recorte são percebidos por meio de um adesivo e das letras que formam a marca do carro (o componente verbal), um conjunto de elementos visuais, como cores, variação de fontes de escrita, diferentes tamanhos e estilos e a organização das informações no suporte textual. Todavia, questiona-se: em gêneros que possuem um nível mais alto de multimodalidade, a exemplo do infográfico, há uma tendência no modo de ler e de compreender? “Estudos acerca desse tema tornam-se relevantes na academia para que possamos identificar as possíveis causas para as dificuldades em questão [...]” (Fragoso, 2015, p. 21).

Diante desse cenário, o interesse desta pesquisa é analisar a relação entre leitura e multimodalidade, uma vez que, durante os estudos realizados no mestrado (período correspondente a 2019-2021), a investigação se voltou ao estudo de infográficos – gênero textual-discursivo que vem sendo estudado desde a década de 1980, porém com poucos trabalhos na área de estudos linguísticos, principalmente em se tratando de leitura por meio de testes controlados.

Na dissertação de mestrado[8], intitulada "Análise do gênero infográfico no Jornal Digital Folha de São Paulo com base nos pressupostos da retórica visual", propôs-se descrever e analisar os recursos verbais e visuais que contribuem para a construção argumentativa do gênero infográfico (Leal, 2021). Esse estudo, realizado na área de Linguística e na linha de descrição, possibilitou observar que, apesar de ser um gênero tipicamente informativo, o infográfico contém elementos retóricos com função de convencer e de persuadir o leitor em relação aos temas em discussão, fortalecendo a ideia de que todo discurso defende um ponto de vista, por meio da escolha cuidadosa, seletiva e estratégica de recursos verbo-visuais utilizados. Por se tratar de uma discussão inicial, mas nova, essa pesquisa resultou em publicações, a exemplo de Leal (2021), publicado no volume 20 (vinte) da Revista Abralin (Associação Brasileira de Línguística).

Vale ressaltar que, desde a produção do projeto de pesquisa no mestrado, em discussões nas aulas da disciplina de Estudos de Gramática e Cognição[9] e, até mesmo, na banca de qualificação da dissertação, foi lançada a proposta de incluir a metodologia do rastreamento ocular, contemplando a tese de que *há padrões de seleção de informações durante a leitura de textos multimodais, especificamente em infográficos*. Embora fosse uma sugestão instigante, que acrescentaria uma robustez à pesquisa, o mestrado é um período muito curto para realizar um estudo tão aprofundado, uma vez que dependeria de uma série de testes, de um número grande de participantes e de estímulos elaborados cuidadosamente. Acrescentam-se ainda as limitações de tempo e de procedimentos necessários para esse experimento, como a ocorrência de falhas, ou até perdas, de registro dos olhos dos participantes (Luegi *et al*., 2015).

Diante de tais discussões e das dificuldades para realizar esse experimento no mestrado, foi cogitada a ideia de dar continuidade aos estudos e de promover esta pesquisa no doutorado. Logo, a pesquisa tem caráter inédito, devido à incipiência de estudos sobre o processamento cognitivo da leitura de textos multimodais no Brasil, especificamente com o gênero infográfico, no que diz respeito a testes controlados, a exemplo da técnica do rastreamento ocular. Ademais, é de grande valia ressaltar que o trabalho foi presenteado com uma menção honrosa no evento promovido pela Rede Nacional de Ciência para a Educação (Rede CPE)[10], em novembro de 2024, no Museu do Amanhã, no Rio de Janeiro/RJ.

---

[8] Dissertação disponível em: https://ri.ufs.br/handle/riufs/15088. Acesso em: 05 jan. 2023.

[9] Disciplina ministrada pela Profa. Dra. Raquel Meister Ko. Freitag, no período letivo 2019.2

[10] O evento abordou uma ampla gama de temas relacionadas à Ciência, Educação, Cognição Infantil e Leitura. A programação incluiu palestras, a exemplo de Desigualdade social e cognição infantil: efeitos e intervenções educacionais; Ciência Translacional em Educação – Projeto ACELETRA; Meninas e mulheres na Ciência entre outras. O evento também propiciou sessões de exposição de pôsteres. O pôster intitulado: "Leitura de infográficos: uma investigação por meio do rastreamento ocular", apresentado por esta pesquisadora e orientado pela Profa.

Diante disso, organizou-se um desenho investigativo a fim estudar o processamento linguístico a partir de um método de verificação chamado de rastreamento ocular. O método "consiste, em termos gerais, no monitoramento da posição relativa dos olhos durante tarefas que envolvem a visualização de estímulos visuais, sejam eles imagens, objetos ou textos escritos" (Forster, 2017, p. 611). Essa técnica abarca, em sua metodologia de análise, diferentes aspectos constitutivos da língua – desde os aspectos lexicais, como também a integração entre elementos linguísticos e visuais. Nessa perspectiva, ao incluir o estudo sobre o rastreamento ocular, é possível perceber onde e quando o leitor sentiu dificuldades, o que fez para tentar resolver os problemas e quais propriedades podem servir de motivação para um processamento mais e/ou menos fluente (Luegi *et al*., 2015).

Outro fator que merece destaque é o surgimento, cada vez mais frequente, de novas formas de comunicação que propiciam, então, o surgimento de novos gêneros discursivos. Os gêneros discursivos concentram-se nos estudos de eventos de produção de enunciados, os quais são proferidos em diferentes práticas históricas e sociais, com finalidades e condições específicas. Para isso, é necessária a seleção de recursos composicionais, lexicais, fraseológicos e gramaticais da língua para atuar em determinados campos de comunicação (Bakhtin, 2016). Nesta pesquisa, o infográfico é apresentado como gênero textual-discursivo que circula em variados contextos e em diferentes práticas sociais, como também propõe situações de comunicação com propósitos específicos. O infográfico é, então, definido por Leal (2021, p. 52) como

> O gênero textual composto por um fluxo maior e mais variado de recursos verbais e visuais, de modo paralelo um ao outro, que apresente informações de forma sucinta, objetiva, demonstre um ponto de vista – mesmo que este se apresente de maneira indireta, e seja o mais acessível possível ao leitor.

O gênero infográfico ainda é pouco estudado na área dos estudos linguísticos quando se trata do processamento cognitivo da leitura por meio de testes controlados. Diante da apresentação cada vez mais frequente de leituras que contemplam gráficos, mapas, tabelas e outros tipos de visualização de informações, é emergente o desenvolvimento de pesquisas neste campo (Ribeiro, 2016).

À vista disso, a proposta deste estudo partiu do seguinte problema: *de que forma a organização e o tipo de predomínio de informação influenciam em padrões de seleção de informações no processamento cognitivo da leitura do gênero infográfico?* Com base nesse

---

Dra. Isabel C. M. de Azevedo e pelo Prof. Dr. Julian Tejada, foi avaliado pela Profa. Dra. Janaína Weissheimer. Entre os mais de 160 trabalhos apresentados, este foi agraciado com uma menção honrosa (informação disponível em: https://www.encontrocpe.com/premiados. Acesso em: 15 dez. 2024).

problema, é possível a busca de dados e de informações com o objetivo de elucidar, de envolver, de decidir ou de contribuir para uma solução (Leal, 2002). Também, para melhor organizar o percurso da pesquisa, foi empreendido o esforço de testar as seguintes hipóteses:

H1 – O alinhamento vertical corresponde ao padrão de leitura, isto é, a leitura inicia da esquerda para a direita e de cima para baixo;

H2 – Há prioridade de processamento de informação em regiões críticas com texto imagético;

H3 – Há uma rota preferencial de leitura que segue a ordem das partes do infográfico;

H4 – A rota de leitura sofre interferência de acordo com o tipo de predomínio de informação e de alinhamento;

H5 – A imagem perde importância a depender de sua posição no infográfico;

H6 – Conteúdos emocionalmente mais impactantes interferem na rota de leitura;

H7 – Há diferença significativa na compreensão leitora de estudantes universitários, a depender do alinhamento e do tipo de informação presente no infográfico.

Para avaliar cada uma dessas hipóteses, foram definidos alguns pressupostos para esta pesquisa, baseados em Fragoso (2015): (1) a mente humana processa diferentes modalidades da linguagem, isto é, informações linguística e visual que interagem entre si; (2) os infográficos possuem modos de representações distintos que, no processo de leitura, atuam em conjunto para compreensão do significado; (3) o desenvolvimento da inter-relação entre informações linguísticas e visuais se faz a partir de um processo serial e/ ou paralelo entre as modalidades da linguagem; (4) o alinhamento e o tipo de predomínio de informações podem implicar custos no processamento das informações.

Os trabalhos que envolvem a técnica do rastreamento ocular, até então publicados no Brasil, estavam voltados, em sua maioria, ao campo da saúde. Em Linguística, os trabalhos englobam estudos sobre: transferência linguística, aprendizagem de língua estrangeira, segmentação e velocidade na recepção de surdos e rastreamento do olhar de revisores de texto. Além disso, abordam os fenômenos fonéticos, fonológicos; o processamento de concordância sintática; a aquisição da linguagem; interfaces entre sintaxe e semântica; o processamento bilíngue; a leitura de textos verbais e, mais recentemente, verbo-visuais.

Em relação ao processamento de leitura e compreensão do gênero infográfico, os trabalhos abordam temáticas como: (a) infografia na *web*: vamos navegar?; (b) relação *click-link* na leitura de infográficos; (c) hipertextualidade dos infográficos; (d) infografia: modos de ver e ler ciência; (e) trajetos de leitura: o que o leitor vê primeiro?; (f) diferenças entre a leitura

impressa e digital de infográficos; (g) estratégias de leitura e compreensão de textos multimodais; (h) leitura e interatividade; e (i) infografia com gráficos: compreensão estatística[11].

Em revisão sistemática realizada na base de dados do *Google scholar*, por meio do *Software Harzing Publish or Perish* (acerca da relação entre infográfico, leitura e rastreamento ocular), poucos trabalhos citaram explicitamente essa relação. No Brasil, os trabalhos que merecem destaques são os desenvolvidos por Francis Paiva, na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o qual utiliza o protocolo verbal, o questionário e o teste de compreensão como métodos para verificar a rota de leitura do infográfico. Há, também, os trabalhos de Fragoso (2015) e de Rodrigues e Ribeiro (2020), desenvolvidos no Rio de Janeiro, que verificam os comportamentos oculares na leitura multimodal de gráficos[12]. No mundo, destacaram-se apenas três trabalhos que demonstraram explicitamente a relação entre leitura de infográfico e rastreamento ocular: o de Ströl *et al*. (2017) – realizaram um estudo de rastreamento ocular, avaliando as diferenças na transferência de informações em dois infográficos sobre os refugiados –, na Alemanha; o de Liang (2013) – aborda como os tipos de *layout* de um infográfico (linear e radial) influenciam a eficácia na busca por informações –, na Pensilvânia; e o de Majooni *et al*. (2017) – o estudo buscar verificar o efeito do arranjo e da organização dos elementos visuais na compreensão e na carga cognitiva dos leitores nos infográficos –, na Malásia.

Na UFS, o trabalho pioneiro com rastreamento ocular foi o de Porto (2017), no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED). O trabalho visou a medir o tempo de leitura, em três grupos de participantes: jovens, envelhescentes e pessoas da terceira idade, com o objetivo de aferir os efeitos do envelhecimento na leitura de textos em português e em inglês, utilizando a técnica de rastreamento ocular.

A partir dessa revisão, é possível identificar a insuficiência existente, principalmente no Brasil, de literaturas dedicadas à análise da movimentação ocular na leitura e na compreensão do gênero infográfico. Consequentemente, esse fator serviu também de recurso motivador para a realização desta pesquisa.

Apesar de existir a hipótese de que nem todo leitor realiza uma atividade de leitura linear, pode-se prever que há uma grande preferência por determinada rota de leitura

[11] Esses trabalhos não foram realizados com a técnica de rastreio ocular.

[12] "Gráficos são um gênero multimodal utilizado como instrumento para apresentar pictoricamente dados estatísticos e podem ser entendidos como objetos interdisciplinares na medida em que ocorrem em diferentes contextos e práticas sociais" (Rodrigues; Ribeiro, 2020, p. 16).

desenvolvida pela maior parte dos leitores. Diante disso, assume-se, nesta pesquisa, uma abordagem compatível com a investigação de Rodrigues *et al*. (2018) a respeito de leitura de gráficos. De acordo com o estudo, há um comportamento uniforme na trajetória do olhar entre os participantes, os quais iniciaram a leitura pela sentença e, em seguida, direcionaram o olhar para o gráfico. Em um estudo mais recente, no tocante à leitura de gráficos de setores (Rodrigues; Ribeiro, 2020), há uma conduta semelhante dos participantes no momento da leitura – iniciam pelo título, seguem para o gráfico e finalizam na análise da legenda. Pressupõe-se, também, que a leitura de infográficos "congrega diferentes modalidades de representação, exigindo, em termos de processamento, uma integração entre informações do sistema linguístico e do sistema visual" (Fragoso, 2015, p. 22).

Assim, o objetivo geral da pesquisa é verificar a ordem do processamento de informações do gênero multimodal infográfico, observando, por meio de testes em situações controladas, o modo como se dá a articulação entre os elementos linguísticos e os elementos visuais mobilizados no desenvolvimento da leitura e da compreensão.

Para alcançar essa finalidade, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos:

(i) Discutir a caracterização de aspectos cognitivos que estão relacionados à leitura e à compreensão do gênero infográfico, por meio de teoria cognitivista e psicolinguística;

(ii) Investigar, por meio da técnica de rastreamento ocular, o efeito da estrutura, da organização e do conteúdo do infográfico no mapeamento visual entre informação linguística e informação visual no processo de leitura multimodal;

(iii) Examinar se estudantes universitários realizam a articulação paralela entre os elementos verbais e os elementos visuais nos processos de leitura e de compreensão do gênero infográfico, a partir de teste de compreensão e da técnica de protocolo verbal.

A fim de atender a tais objetivos, desenvolveu-se uma pesquisa pautada na técnica do rastreamento ocular, pois é possível analisar a trajetória do olhar durante a leitura, uma vez que os movimentos oculares configuram as possíveis dificuldades enfrentadas pelo leitor e/ou uma possível sobrecarga cognitiva no processamento da informação (Luegi *et al*., 2015). Os participantes da pesquisa foram estudantes da Universidade Federal de Sergipe, *campus* Professor José Aloísio de Campos, de ambos os sexos, com visão normal ou corrigida[13]. Ao

[13] O termo "visão corrigida" é usado para identificar os participantes que usam óculos ou lentes de contato para ajustar sua visão.

finalizar a captura da movimentação do olhar dos participantes, foi realizado um teste de protocolo verbal, que avaliou o processo de leitura pelo próprio leitor. Em outro momento, foi aplicado um teste de compreensão, com o objetivo de avaliar o produto da leitura, isto é, a compreensão de textos multimodais por estudantes universitários.

O estudo possui caráter descritivo, podendo ser classificado como bibliográfico e de campo. Trata-se de uma pesquisa de natureza quantitativa e experimental que reúne pressupostos teóricos acerca do funcionamento do cérebro – Dehaene (2012; 2013); leitura e compreensão de textos – Coltheart (2013), Ehri (2013), Perfetti (1999), Perfetti *et al*. (2013), Perfetti; Hélder (2022); integração verbo-imagética – Isola-Lanzoni (2022), Kress; Van Leeuwen; leitura de textos multimodais – Farhat; Gonçalves-Segundo (2022), Paiva (2009; 2011; 2013) e Ribeiro (2016); e sobre rastreamento ocular e multimodalidade – Fragoso (2015), Liang (2013), Majooni *et al*. (2017), Rodrigues; Ribeiro (2020) e Ströhl *et al*. (2017).

Os campos de pesquisa em que o método de rastreamento ocular é utilizado são relevantes e significativos. Nesse sentido, a possibilidade de tratar da leitura com o uso da técnica de rastreamento ocular, a partir de textos que contemplam a multimodalidade, especificamente com o gênero infográfico, aparenta ter uma grande contribuição aos estudos com testes controlados, uma vez que é uma temática abordada mais recentemente. Ademais, "existem muitas razões para crer que essa tendência continuará, pois os movimentos oculares proporcionam uma excelente janela para analisar os processos cognitivos que os leitores usam no processo de compreender o texto" (Rayner *et al*., 2013, p. 116).

A pesquisa é de grande contribuição para o avanço da ciência a serviço da comunidade científica, uma vez que possibilita a ampliação dos trabalhos desenvolvidos no Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Federal de Sergipe, especificamente no campo dos Estudos Linguísticos, a respeito do processamento cognitivo da leitura e da compreensão de um gênero multimodal.

Ademais, o trabalho colabora com o projeto "Impactos da pandemia de COVID-19 na linguagem da criança e do adulto: foco no desenvolvimento e na aprendizagem da leitura", uma vez que o objetivo geral do projeto é discutir os efeitos da pandemia de COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) no desenvolvimento da linguagem e na aprendizagem da leitura por crianças e adultos. O projeto aborda também a formação continuada de professores desses grupos a fim de capacitá-los para os desafios dos processos de leitura na escola. Dentre os trabalhos que fazem parte desse projeto, cita-se o do doutorando do Curso de Pós-graduação em Psicologia, Pablo Jordão Alcântara Cruz, da UFS – o estudo investiga os impactos do ensino remoto emergencial na memória e na compreensão leitora dos estudantes universitários,

considerando os aspectos psicoemocionais envolvidos; e a tese da Professora Doutora Talita dos Santos Menezes, defendida em fevereiro de 2023 – a pesquisa investigou os efeitos da presença de elementos multimodais em artigos científicos na leitura de estudantes universitários.

A pesquisa também promove o avanço da ciência em prol da agenda 2030 – um plano de ação desenvolvido pela ONU (Organização das Nações Unidas) em parceria com 193 (cento e noventa e três) países do mundo. O propósito da agenda é fortalecer a paz entre os países e erradicar a pobreza, visto que é o maior desafio global. Desse modo, foram desenvolvidos dezessete objetivos que, de forma interconectada, abordam os principais desafios do Brasil e do mundo[14]. Dentre os objetivos de desenvolvimento sustentável apresentados na agenda 2030, a pesquisa contribui com o quarto – educação de qualidade. Esse objetivo assegura uma educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promove oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos (ONU, 2015). É por meio da promoção de uma educação de qualidade que outros objetivos podem ser alcançados, a exemplo de redução das desigualdades, da erradicação da pobreza, do trabalho decente e do crescimento econômico.

Logo, a pesquisa auxilia o professor/pesquisador no estabelecimento de estratégias e propostas de ensino e de práticas pedagógicas que auxiliem na redução das dificuldades de leitura durante a trajetória escolar de estudantes e, assim, promova uma verdadeira educação de qualidade.

Este estudo está organizado de modo que o leitor possa compreender a cronologia da investigação, por isso o trabalho está estruturado da seguinte maneira: após a introdução, a segunda seção, intitulada “Processamento (socio)cognitivo da leitura”, apresenta a discussão sobre o processamento cognitivo e a função social da leitura e da compreensão de textos que contemplam o sistema linguístico e o sistema visual. Para isso, a discussão inicia com considerações sobre os conceitos de língua, linguagem e suas múltiplas formas e usos adotados nesta pesquisa. Em seguida, expõe o conceito de leitura assumido no estudo e aborda como ocorre o processo de compreensão leitora. Ademais, expõe a definição de infográfico adotada neste estudo, assim como apesenta uma breve retrospectiva sobre o gênero. Além de apresentar a interface entre o texto verbal e o texto visual como sendo um nível a mais para o desenvolvimento da compreensão da leitura, expõe uma proposta de análise de textos multimodais (Farhat; Gonçalves-Segundo, 2022), o modelo de leitura sugerido por Paiva (2009) e, por fim, expõe a proposta de coesão verbo-imagética, apresentada por Isola-Lanzoni (2022).

[14] Para conhecer os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável, acessar https://brasil.un.org/pt-br/sdgs.

A terceira seção, intitulada “Rastreamento ocular e infográfico: uma revisão da literatura”, expõe a definição da técnica de rastreamento ocular e explica como o instrumento de *eyetracking* captura os movimentos realizados pelos olhos e como pode servir de instrumento para contribuir analiticamente no processamento cognitivo da leitura. Essa seção apresenta também os resultados da revisão sistemática sobre o processamento de leitura, bem como os precursores dos estudos sobre a técnica do rastreamento ocular e sobre leitura de textos multimodais, dentre eles, o infográfico.

A seção quatro, “Procedimentos metodológicos”, está dividida em quatro tópicos, iniciando pela caracterização da pesquisa. Em seguida, expõe o passo-a-passo desenvolvido no processo de revisão sistemática realizado por meio do *software Publish or Perish*. No tópico três, evidencia como foram construídos os instrumentos para a coleta de dados, a citar: os parâmetros para a constituição do *corpus* da pesquisa, as etapas de desenvolvimento do experimento com o rastreamento ocular, o teste de protocolo verbal e o teste de compreensão. A seção demonstra, ainda, o processo de aprovação, os riscos e os benefícios da pesquisa.

A seção cinco, denominada “Leitura e compreensão: resultados e discussões”, retrata os resultados obtidos nos experimentos desenvolvidos durante a pesquisa. No primeiro momento, reporta a descrição dos resultados qualitativos e dos resultados quantitativos referentes ao teste de rastreio ocular. Em seguida, apresenta os resultados obtidos no teste de protocolo verbal, evidenciando a percepção dos estudantes universitários sobre a leitura de textos que integram recursos verbais e imagéticos. No último tópico, expõe a descrição dos resultados obtidos no teste de compreensão leitora.

A última seção contempla as considerações finais que retoma todo caminho percorrido para o desenvolvimento e execução da pesquisa.

Por fim, realiza-se o convite à leitura.

2. PROCESSAMENTO (SOCIO)COGNITIVO DA LEITURA

A leitura habilidosa e/ou proficiente é uma atividade essencial para o aprimoramento de habilidades cognitivas e para a aquisição de novos aprendizados, além de ser um instrumento inclusivo e de participação social (Michelino *et al*., 2023). Na vida cotidiana, é perceptível o uso cada vez mais frequente de textos que integram diferentes modos semióticos, a exemplo de palavras, figuras, pictogramas, cores, setas, linhas, entre outros elementos que se combinam para gerar significados – os multimodais. Quando se trata da leitura desses tipos de textos, a demanda de processamento cognitivo é maior, pois exige do leitor a habilidade de conectar diferentes modos de comunicação compostos no texto – o verbal e o visual.

Desse modo, "se quisermos entender fenômenos que são tanto estruturados quanto variáveis, é necessário olharmos para além das formas superficiais mutáveis e considerarmos as forças que produzem os padrões observáveis" (Bybee, 2016, p. 17). Para compreender se há obtenção de efeitos significativos no modo como se articulam os elementos linguísticos e os elementos visuais na leitura de um gênero multimodal, é necessária uma tomada de decisão sobre as concepções de língua e de linguagem adotadas. A seção dois inicia, então, com uma sucinta discussão a respeito das concepções de língua, de linguagem e suas funcionalidades que são aplicadas neste estudo. A definição de língua compatível com o propósito deste estudo se alinha ao fundamento funcionalista-cognitivista. Ademais, o estudo assume a função representativa da língua, por condizer de maneira satisfatória ao fenômeno em análise.

Em seguida, a seção evidencia a necessidade de estudos sobre a aprendizagem da leitura no contexto educacional brasileiro, tanto na educação básica quanto no nível superior. Desse modo, apresenta a importância da integração entre os elementos linguísticos e os não linguísticos para alcançar propósitos específicos da leitura. Para isso, a seção ressalta a importância de conhecer as diferentes perspectivas para os estudos da representação dos aspectos cognitivos. Assim, expõe a concepção de leitura como uma atividade cognitiva de um alto nível de complexidade (Perfetti, 1999), uma vez que o leitor necessita abarcar um conjunto de conhecimentos e realizar processamentos divergentes para que o texto seja lido de forma proficiente, bem como apresenta os diferentes processos que a leitura perpassa para chegar ao produto final, que é a compreensão.

O tópico seguinte expõe que a leitura de gêneros multimodais pode expandir a capacidade de compreensão dos textos dispostos na sociedade atual, a exemplo do gênero infográfico. Além disso, o tópico discute que tipo de processamento das informações é realizado na leitura desse gênero textual, se de forma serial ou paralela. Por fim, a seção expõe a definição

de infográfico adotada neste estudo, assim como apesenta uma breve retrospectiva sobre o gênero, a perspectiva argumentativa defendida por Leal (2021), os quatro passos para análise de textos multimodais (Farhat; Gonçalves-Segundo, 2022), o modelo de leitura sugerido por Paiva (2009) para o gênero infográfico e finaliza com a proposta de coesão verbo-imagética de Isola-Lanzoni (2022).

2.1 Considerações iniciais: língua, linguagem e suas funções

Discutir como é realizado o processamento de informações na leitura e a interação entre elementos linguísticos e visuais, especialmente em um texto multimodal, exige uma breve explicação sobre os conceitos de linguagem, língua e suas funções.

Antes de tudo, é importante ressaltar que a discussão sobre língua e suas múltiplas formas e usos é longa, porém difícil de ser conclusiva, uma vez que a língua apresenta uma estrutura complexa, varia de acordo com a sua fase histórica, adequa-se aos objetivos da interação social e adapta-se às necessidades de seus usuários (Azeredo, 2021). Definir língua em sua integralidade não é uma tarefa simples e dificilmente essa definição estará contida em um único modelo teórico (Menezes, 2023), isto é, por ser um conceito tão complexo, há a necessidade de enfatizar uma abordagem pluralista que considere diferentes perspectivas e realize intersecções entre elas.

A linguagem humana é um fenômeno cognitivo[15] admirável. Todo ser humano é capaz de produzir e de compreender manifestações linguísticas em diversas situações comunicacionais cotidianas facilmente, sem se dar conta do grau de complexidade exigido para expressar determinado conteúdo (Kenedy, 2021). A figura 7 expõe um evento cotidiano e representativo do funcionamento da atividade cognitiva na mente humana.

Figura 7 – É na mente humana que a linguagem é produzida e compreendida

Fonte: Kenedy (2021, p. 13).

[15] A expressão se refere "a todos os fenômenos mentais que tenham relação com a aquisição, o armazenamento, a ativação e o uso de conhecimento" (Kenedy, 2021, p. 12).

Quando o sujeito 1 produz a pergunta “Que horas são?”, o sujeito 2 da conversação imediatamente processa a informação na memória, compreende a fala, observa o relógio, obtém a resposta e a transmite oralmente. Essa ação mostra que houve a captação, a internalização e o processamento da informação, a produção de sentido e a compreensão da expressão na mente do sujeito. Entretanto, não é possível aspirar, processar e se relacionar com todos os infinitos elementos que estão integrados a esse processo, pois a memória é limitada quanto ao armazenamento de informações. De acordo com experiências já realizadas, os sujeitos selecionam, compreendem e se lembram de informações minuciosas que estejam relacionadas ao objetivo específico de determinado propósito (Kleiman, 2016), isto é, os sujeitos compreendem e armazenam informações com base nos valores e objetivos adequados a cada situação proposta.

Essa capacidade do ser humano permite reconhecer o aspecto biológico que faz emergir os saberes universais linguísticos (Maia *et al*., 2019). Ainda assim, para abordar uma teoria completa que explique o desenvolvimento da linguagem, seria necessário envolver, não só os aspectos biológicos, mas também os aspectos experienciais que envolvem os seres humanos, “porque a linguagem é sempre um estar no mundo com os outros, não como um indivíduo particular, mas como parte de um todo social, de uma comunidade” (Bechara, 2019, p. 33). Isso significa dizer que é na mente do sujeito que a língua está armazenada, porém a língua também está no mundo exterior e necessita ser compartilhada por uma comunidade para se tornar útil verdadeiramente (Kenedy, 2021). Em síntese, pode-se dizer que

> Por um lado, língua é um conjunto relativamente estável de informações complexas representadas na mente de um falante que completou seu processo de aquisição. Essas informações dizem respeito à natureza da mente, de modo que aprender sobre essas informações, significa entender quais são as partes elementares que temos representadas na mente e quais são as computações que implementamos ao gerar as palavras e as sentenças da nossa língua. Por outro lado, língua é também tudo que decorre da externalização dessas estruturas mentais para fins de comunicação, e que é modulado por fatores sociais, culturais e históricos (Maia *et al*. 2019, p. 24).

Tendo isso em vista, é desafiador delimitar o conceito de língua e de linguagem, bem como suas funções, diante de um fenômeno linguístico (Maia *et al*., 2019). Ao afirmar que a linguagem humana “é a capacidade que temos de transformar ideias em signos que possibilitam a interação com o outro [...] e envolve todos os sistemas de uso convencionais, não apenas o linguístico” (Dionísio, 2014, p. 33), pode-se dizer que a língua e a linguagem possuem modos de representação que podem ser fundidos para produzir sentidos. Quando se trata de estudar o processamento cognitivo, por meio da leitura de textos multissemióticos, é necessário buscar pontos de contato com outras teorias, uma vez que “a multimodalidade, por suas complexidades

inescapáveis, obriga o pesquisador a ter seu horizonte teórico-metodológico aberto a articulações com outras disciplinas e teorias" (Farhat e Gonçalves-Segundo, 2022, p. 442), como, por exemplo, a semiologia, para assim, "criar interfaces entre língua + imagem/ verbal + visual, pois a semiótica compreende a potencialidade significativa dos signos[16] verbais, visuais, sonoros e a mesclagem entre todos eles" (Leal, 2021, p. 26). A linguística ainda pode criar interfaces com a psicologia cognitiva, pois contribui para o entendimento dos "processos psicológicos pelos quais o conhecimento linguístico se realiza na mente humana" (Kenedy, 2021, p. 21), já que proporciona uma visão integrada dos mecanismos mentais envolvidos na leitura e na compreensão de textos que combinam diferentes linguagens. Ao criar interfaces entre essas abordagens, torna-se possível explorar de maneira mais profunda como os recursos linguísticos e visuais interagem no processamento cognitivo, impactando como o leitor constrói sentido e compreende o conteúdo.

Neste estudo, propõe-se, então, que a língua é concebida como "uma entidade complexa e dinâmica, formada por um conjunto de processos mentais, estruturantes e organizáveis num multissistema operacional" (Menezes, 2023, p. 27). Para a teoria multissistêmica, proposta por Castilho (2019), a língua é composta por um Dispositivo Sociocognitivo Central (DSC). O DSC esclarece os princípios de ativação, reativação e desativação das propriedades demonstradas. Além de o dispositivo possuir uma dimensão cognitiva – essa dimensão apresenta categorias que se integram ao aparato cognitivo de pessoa, de espaço, de tempo, de objeto, de visão, de movimento e de evento; também possui uma dimensão social – essa dimensão se baseia na atividade linguística que, como o próprio nome expressa, ocorre em situações sociais (Castilho, 2019). Esse dispositivo afeta a articulação de todos os sistemas linguísticos: gramatical, lexical, semântico e discursivo. Contudo, cada um desses subsistemas atua de forma independente e autônoma em relação aos demais, podendo, ainda assim, ocorrer interfaces e possíveis combinações entre eles.

Para tentar abordar o conceito de língua e de linguagem que se relacione ao fenômeno deste estudo, esta pesquisa alinha-se, então, a definição de língua de acordo com o fundamento funcionalista-cognitivista, por ser compatível com o propósito do trabalho – verificar o processamento de informações na leitura e na compreensão de um texto multimodal por meio de testes controlados, a exemplo de rastreio ocular. A língua sendo fundamentada em um aparato cognitivista acomoda sentidos que se relacionam à cognição, como a percepção que

[16] De acordo com Peirce (2003), o signo é considerado um veículo que permite transportar a representação de um objeto ou o que ele significa do mundo exterior à mente do interpretante, por meio de categorias do sistema dos signos como a primeiridade (ícone), a secundidade (índice) e a terceiridade (símbolo).

parte do recebimento da mensagem (visão), perpassa pelo processamento e pelo armazenamento da informação, bem como pela resolução de problemas; e o funcionalismo assume a língua como um instrumento social, composto pela heterogeneidade, por práticas sociais de veiculação de informações, por meio da qual há atividades de ação sobre o outro e é possível externar os sentimentos (Castilho, 2019).

Nesse sentido, entende-se que a língua (1) opera constantemente sobre categorias cognitivas e semânticas – essas categorias são inerentes à raça humana; (2) é processamento de informação – os sujeitos produzem significados que podem ser adaptáveis a diferentes circunstâncias; e (3) manifesta-se na interação social – ao interagir verbalmente, o sujeito age por meio de um propósito, isto é, para informar, fazer um convite, dar uma ordem, expressar um ponto de vista etc. (Azeredo, 2021; Castilho, 2019). Além disso, a língua pode ser entendida como competência comunicativa porque é capaz de expressar e de processar conteúdos informativos, de fazer referência aos atos de fala e, até mesmo, ao próprio texto que está sendo desenvolvido (Castilho, 2019).

A língua, sendo concebida como uma entidade complexa e dinâmica, pode desempenhar distintas funções, a citar os destaques do modelo funcionalista: a. função representativa; b. função emotiva; e c. função apelativa (Bühler, 2011). Dentre essas funções, que refletem diferentes modos de uso da linguagem, a que mais se alinha a proposta deste estudo é a representativa. Segundo Bühler (2011), essa função está diretamente ligada à capacidade de ser um instrumento de descrição, informação e representação objetiva do mundo. Como o trabalho se concentra no estudo do processamento da leitura de um texto multimodal – o infográfico, pode-se afirmar que essa função está presente tanto na linguagem verbal quanto nos elementos visuais, já que ambos contribuem para transmitir informações.

Embora Bühler (2011) aborde a função representativa como a capacidade dos signos de representar a realidade, sua definição está mais centrada na representação verbal. Por isso, também se considera a perspectiva proposta por Kress e Van Leeuwen (2006), que, embora distinta, complementa a proposta deste estudo. Esses autores ampliam o conceito de representação, estendendo-o para além da linguagem verbal e incorporam a linguagem visual que compõe os textos, a exemplo de imagens, gráficos, formas, cores, enquadramento, entre outros elementos, os quais colaboram para a construção de significados. E, como o estudo objetiva averiguar a ordem do processamento de informações de um gênero multissemiótico, observando a maneira como se articulam os elementos linguísticos e os elementos visuais mobilizados no desenvolvimento da leitura por meio de testes controlados, essa função contempla os requisitos satisfatórios para a investigação.

Na atualidade, por existirem formas híbridas de comunicação social, há a necessidade do uso e da articulação de variadas linguagens que contemplem formas heterogêneas de representação e de apresentação de informações. Essas formas híbridas de comunicação contribuem para o surgimento de novos gêneros textuais, em virtude de serem gêneros que "se alteram, se misturam, se renovam, se criam, tanto porque acompanham a contínua renovação da vida na dimensão cultural e a dinâmica interna de certas situações sociais, quanto porque respondem à variedade de fatores envolvidos no processo de comunicação verbal" (Azeredo, 2021, p. 91). A leitura, portanto, assume uma dimensão multifacetada, exigindo do leitor a habilidade de interpretar não apenas o texto exclusivamente verbal, mas os recursos multimodais que compõem os novos gêneros textuais.

2.2 Leitura

A aprendizagem da leitura é uma das tarefas mais complexas e mais significativas desenvolvidas no ambiente escolar, uma vez que, por meio da leitura, o sujeito poderá obter conhecimentos histórico, cultural e científico; ser capaz de processar e compreender criticamente a diversidade de textos que circulam na sociedade; e acessar princípios determinantes para a formação cidadã e profissional (Maia, 2020; Souza; Kenedy, 2022).

Aprender a ler não é um processo simples, já que os sujeitos não possuem neurônios geneticamente configurados para reconhecer o sistema de escrita alfabética (Morais; Kolinsky, 2015). A aquisição da leitura ocorre por meio de um processo de aprendizado, exigindo estímulos sistemáticos, pois, ao contrário da aquisição da linguagem oral, a aprendizagem da leitura não ocorre de forma natural e espontânea durante a infância, isto é, não faz parte do sistema biológico, é adquirida por um processo cultural, precisa de instrução e de ensino orientado (Maia, 2020; Scliar-Cabral, 2015). Contudo, o aprendizado da leitura é um assunto problemático no contexto educacional brasileiro há anos, carecendo de atenção tanto na educação básica quanto no nível superior. Essa evidência é percebida através da propagação de resultados quantitativos referentes às provas externas em todos os níveis de ensino, as quais avaliam a proficiência em leitura, como citado na introdução deste trabalho.

Ao analisar o contexto educacional brasileiro referente à proficiência em leitura, é incontestável a necessidade de melhorias em todos os níveis de ensino. Talvez, uma ação positiva seja a aproximação entre as investigações realizadas por pesquisadores na academia e a sociedade como um todo, com o intuito de garantir progressos e impactos positivos no ensino (Silvano; Maia, 2019). Além disso, "entre tantas outras coisas, é preciso fazer avanços, investir em educação, dar condições dignas de trabalho aos professores e avaliar o processo educativo"

(Pilati, 2020, p. 130), pois todos esses elementos contribuem para o desenvolvimento positivo do sistema educacional e, consequentemente, para a aprendizagem da leitura.

O ato de ler ocorre em diversos momentos, em diferentes contextos cotidianos e com distintos objetivos, a exemplo da leitura de notícias, para obter informações sobre os acontecimentos diários; de rótulos de produtos, para averiguar sobre a escolha dos alimentos; de manuais, para manusear algo de forma sistemática; de mensagens e de *e-mails*, com o intuito de interagir e fortalecer os laços pessoais e profissionais entre os sujeitos; de formulários, para incluir informações de maneira simplificada; ou de textos literários para obter prazer estético (Freitag, 2020).

A leitura, assim como as demais atividades cognitivas, ao ser adquirida, ocorre de maneira automática e sem percepção aparente do esforço realizado pelo cérebro para que essa atividade aconteça (Morais, 1996). Como exemplo, observe a figura 9 a seguir.

Figura 8 – Palavra "Desvestir"

DESVESTIR

Fonte: Dehaene (2012, p. 36).

É possível ler a palavra acima? Houve dificuldade em pronunciá-la? É possível explicar o significado dessa palavra? Pode parecer simples responder a esses tipos de perguntas, uma vez que qualquer leitor, em voz alta ou silenciosamente, é capaz de decodificar a palavra e de identificar o sentido do vocábulo de forma rápida e instantânea. Entretanto, a tarefa de ler a palavra não é tão fácil quanto parece. Para realizar a simples e rápida identificação da palavra "DESVESTIR" e seu significado (desvestir – retirar a roupa), por exemplo, o cérebro realiza operações mentais que perpassam pela percepção de sinais gráficos, representação mental, construção de ideias e de significados, realização de inferências e relação com conhecimentos prévios já adquiridos. Logo, "como é que algumas marcas negras sobre o papel branco, impressas em sua retina, conseguem evocar um universo de cores e de emoções [...]?" (Dehaene, 2012, p. 15).

Quando entra no centro da retina (a fóvea)[17], a palavra é esfacelada em vários fragmentos. Em seguida, o cérebro reúne esses fragmentos, a fim de decodificar as letras, identificar a ordem em que elas são apresentadas e, enfim, determinar o sentido da palavra em questão (Dehaene, 2012). A palavra DESVESTIR, por exemplo, é partida em unidades menores

[17] "A fóvea está centrada no eixo ótico do olho, tendo uma alta densidade de células especializadas, denominadas cones, foto-receptores responsáveis pela percepção visual de detalhes de forma e cor" (Maia, 2008, p. 6).

que contêm significados – os morfemas, e encontram-se nela “um prefixo ‘des’, um sufixo ou desinência modo temporal ‘r’ e uma vogal temática da 3ª (terceira) conjugação ‘i’ que enquadram e modificam o elemento central no seio da palavra, o radical ‘vest’” (Dehaene, 2012, p. 36). A decomposição e a reunião de todas essas unidades são determinantes para o leitor conseguir pronunciar e chegar ao sentido de palavras nunca lidas (Dehaene, 2012).

É necessário destacar que há uma diversidade de teorias e de estudos que buscam definir os diferentes modelos de leitura, refletindo a complexidade desse processo cognitivo. No entanto, escolher um único modelo para fundamentar uma investigação é uma tarefa desafiadora, especialmente diante da ausência de uma explicação definitiva sobre como o processamento da leitura ocorre na mente do leitor. Essa dificuldade torna-se ainda mais evidente quando o texto envolve duas modalidades distintas de linguagem — a verbal e a imagética — como ocorre em textos multimodais. Diante disso, torna-se necessário recorrer a diferentes abordagens teóricas para dar conta dos múltiplos aspectos envolvidos. Neste estudo, optamos por apresentar de forma sucinta alguns dos modelos de leitura com destaque para os modelos paralelos – nos quais os processamentos ocorrem de maneira simultânea – e os modelos seriais – que propõem uma leitura sequencial, em que cada fase é concluída antes do início da próxima –, por entender que eles oferecem contribuições relevantes para a compreensão do processamento cognitivo diante da articulação entre texto e imagem, especialmente no gênero infográfico.

A leitura é uma atividade cognitiva impressionante e um fenômeno prodigioso, porém com o alto nível de complexidade, pois acomoda um conjunto de processos (Perfetti, 1999), o qual recebe o nome de processamento – “atividade pela qual as palavras, unidades discretas, distintas, são agrupadas em unidades ou fatias maiores, também significativas, chamadas constituintes da frase” (Kleiman, 2016, p. 17).

Essa atividade cognitiva envolve, então, o processamento lexical – reconhecimento das unidades mínimas da língua escrita, a exemplo das palavras do texto, bem como seus morfemas (Paiva, 2009); o processamento sintático – corresponde às três operações relacionadas aos itens da oração, como, por exemplo, o papel de cada item, a relação entre eles e a estrutura hierárquica que ordena cada um desses itens (Abreu; Hora, 2019); e o processamento semântico – permite seguir “um processo com tarefas de decodificação, de hierarquização de ideias, de retenção da ideia principal e de síntese” (Abreu; Hora, 2019, p. 186). Desse modo, quando essas atividades complexas são realizadas de modo simultâneo, indica que o leitor adquiriu a automaticidade da leitura (Alt; Samuels, 2010).

Para Perfetti (1999), a leitura inicia por meio de um *input* visual, perpassa pela conversão da entrada visual em representação linguística, transcorre pelos processamentos lexical e sintático, até chegar aos processos de compreensão. Além disso, há indícios de que o leitor é proficiente quando consegue realizar inferências, identificar a estrutura dos textos, reconhecer a representação textual e entender o sistema linguístico (Perfetti; Landi; Oakhill, 2013).

Portanto, a leitura perpassa por diferentes etapas e pode ser considerada "uma das mais incríveis habilidades que apenas o ser humano é capaz de aprender" (Souza *et al*., 2019, p. 209). Outro fator que torna a leitura uma ação incrível é o fato de que, ao aprender a ler, o cérebro passa por um processo de reciclagem neuronal[18], isto é, os sistemas neuronais do córtex cerebral sofrem alterações na área da forma visual para atender a funções novas, até então inexistentes, como, por exemplo, a aquisição da leitura (Dehane, 2012). Essa região é conhecida por "Caixa das Letras", em inglês, *letterbox* (figura 10).

Figura 9 – A "Caixa das Letras do cérebro"

Fonte: Dehaene (2013, p. 148).

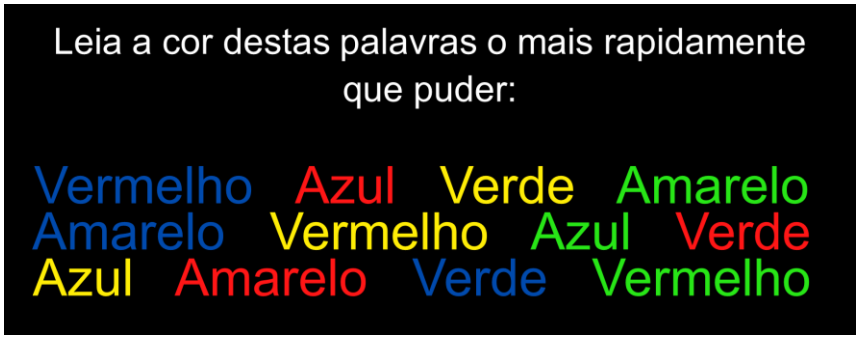
A Caixa das Letras é uma região cerebral situada no occípito-temporal ventral, detectável por meio de um exame de Imagem de Ressonância Magnética (doravante IRM) somente em pessoas alfabetizadas e em sistemas de escrita reconhecidos pelo leitor, ou seja, trata-se de um local do cérebro onde é possível reconhecer as palavras escritas (Dehaene, 2013).

Em suma, "após a alfabetização, a região cerebral conhecida como área da forma visual passa a responder mais fortemente para as palavras do que para os demais estímulos visuais,

[18] É o processo pelo qual "os neurônios humanos são capazes de aprender, através da reorientação dos sistemas cerebrais para símbolos novos, pertencentes a cada cultura. A dificuldade da aprendizagem reflete a quantidade de reciclagem neuronal necessária" (Dehaene, 2013, p. 1).

tais como fotos de objetos, faces, lugares" (Maia, 2020, p. 65). Por esse motivo, leitores hábeis podem enfrentar dificuldades em tarefas que envolvem texto verbal, mas que exigem foco exclusivo nos elementos visuais. Um exemplo clássico é a tarefa de Efeito Stroop. A tarefa consiste em nomear a cor em que as palavras foram impressas, porém o conteúdo escrito diverge de seu significado, causando uma possível interferência semântica no processamento da leitura (Esgalhado, 2002). "Isso porque os processos de leitura automática de um leitor fluente identificam a palavra quase imediatamente, e isso interfere na nomeação da cor em que a palavra foi impressa" (Alt; Samuels, 2010, p. 176). Veja um exemplo na figura 11.

Figura 10 – Exemplo de tarefa "Efeito Stroop"



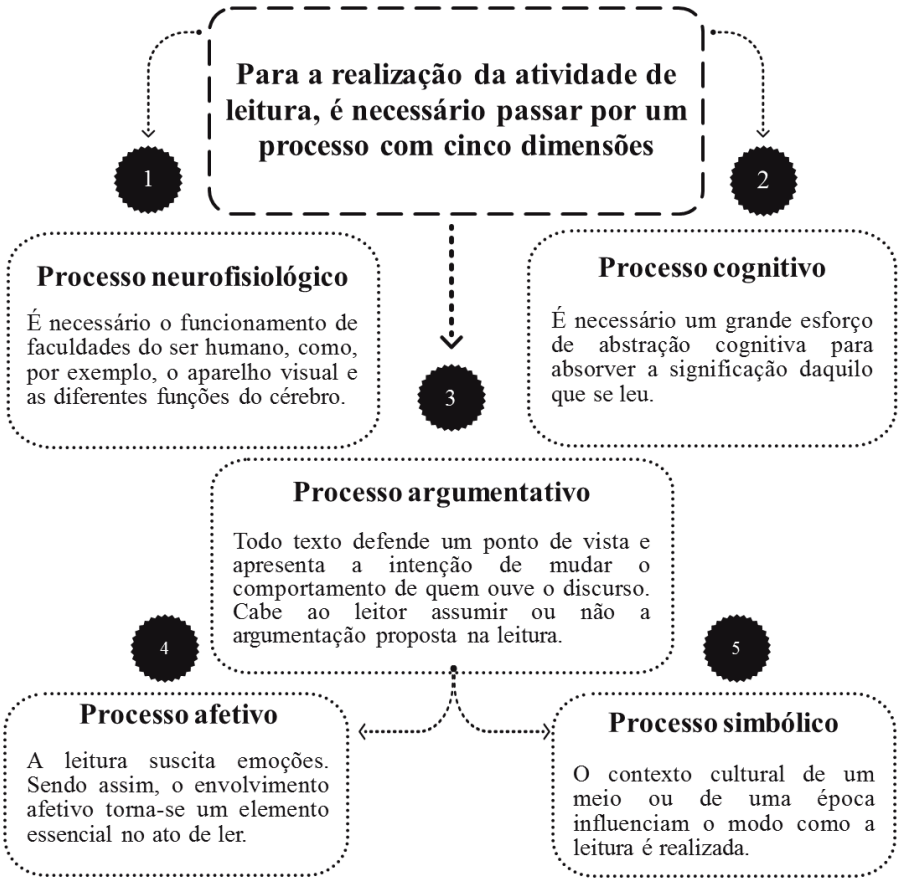
Fonte: arquivo pessoal.

Ao ler uma palavra, duas rotas de leitura são ativadas: a. fonológica – também chamada de indireta ou pré-lexical, essa rota possui a função de efetuar as regras de conversão entre grafema-fonema, permitindo o acesso à pronúncia das palavras. Essa via é utilizada por leitores principiantes no processo de aquisição da leitura, bem como por leitores hábeis quando deparados com palavras desconhecidas; e b. lexical – encarregada de permitir o acesso a um dicionário mental onde está armazenado o significado das palavras (Coltheart, 2013, p. 30). Essas operações mentais ocorrem tanto em leitores proficientes quanto em leitores iniciantes na aquisição da leitura. Contudo, leitores iniciantes demonstram um processo mais lento para realizar a integração dessas duas vias; já leitores hábeis demonstram uma prática de sistema único e ajustado. Em síntese, de acordo com Dehaene (2012, p. 40),

Após a alfabetização, a representação fonológica é ativada automaticamente. Normalmente, para um leitor habilidoso, isso auxilia na rapidez de interpretação do significado. Entretanto, quando há conflitos entre a forma impressa e o significado, como na tarefa de Efeito Stroop, essas divergências tornam o processamento mais lento, dificultando a tomada de decisão (Morais, 1996). É importante frisar que a leitura transcende a simples atividade cognitiva voltada a decodificar e a compreender o sentido das palavras, pois integra também uma dimensão motora. Um exemplo disso é a movimentação ocular, que exerce um papel fundamental na orientação e na escolha do foco da atenção visual (Cruz, Tejada, no prelo).

Logo, a leitura, por ser uma atividade com diversas particularidades e que se distende em distintas vertentes, é considerada como uma atividade plural que perpassa por processos em cinco dimensões, como demonstra a figura 12.

Figura 11 – As cinco dimensões da leitura



Fonte: elaboração própria com base em Jouve (2002, p. 17-22).

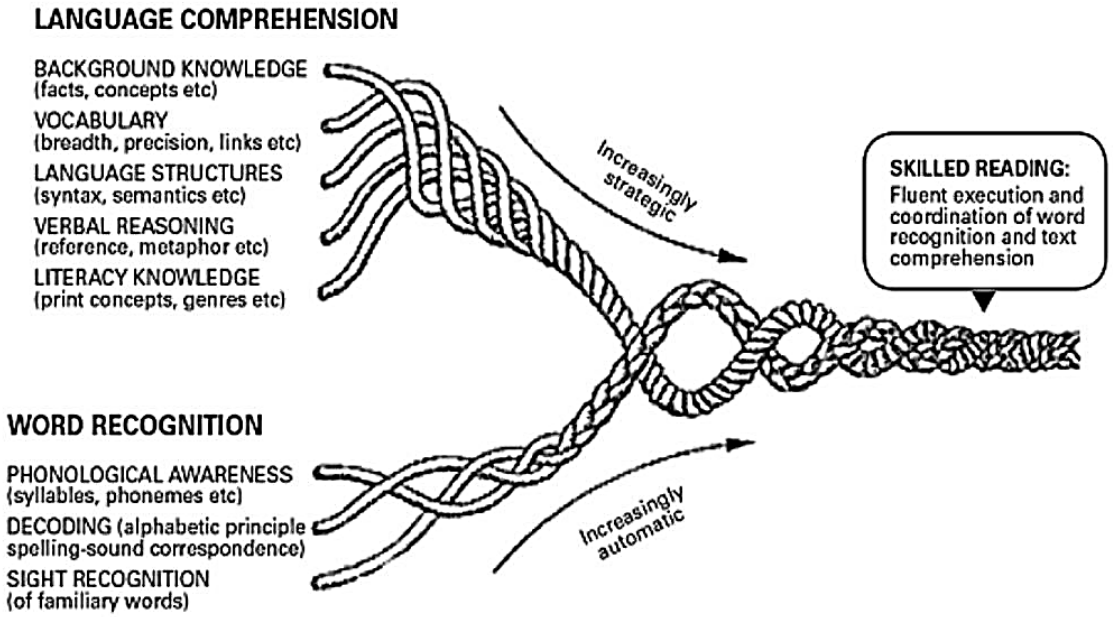
Diante de toda essa discussão e dos múltiplos processos que envolvem a prática de leitura, é essencial evidenciar a definição adotada neste estudo. A leitura é compreendida como uma tarefa altamente complexa, que compreende a rápida sistematização de processos visuais, integra diversos saberes, estimula a memória e mobiliza uma ampla gama de operações cognitivas (Perfetti, 1999; Plaut, 2013). Essa perspectiva enfatiza a natureza multifacetada da leitura, destacando-as como um processo dinâmico e interligado a diferentes dimensões do conhecimento humano. Logo, o objetivo final da leitura é a compreensão, pois, ao perpassar por diversas facetas, tem-se o intuito de chegar ao "produto da integração ativa da informação procedente dos processos perceptivos, lexicais, sintáticos e semânticos" (Abreu; Hora, 2019, p. 179).

Um leitor que chega à compreensão de um texto é capaz de identificar o significado com precisão e com eficiência. Desse modo, o leitor busca informações dentro e fora do texto com

o intuito de: a. identificar o tema central; b. perceber se o autor expressa algum ponto de vista sobre o tema discutido; c. analisar marcas linguísticas que podem ajudar na compreensão – texto em primeira pessoa, uso de adjetivos positivos (ou negativos), citações diretas, etc.; d. constatar informações implícitas e explícitas; e. inferir, no caso de ser um texto argumentativo, se o texto apresenta pontos de vista distintos e se utiliza técnicas argumentativas.

O que envolve, então, a compreensão de um texto e "como as pessoas adquirem habilidade para compreender o que lêem?" (Perfetti; Landi; Oakhill, 2013, p. 246). Para responder a esses questionamentos, é necessário pensar na leitura como "uma corda, composta por vários fios entrelaçados, e se um dos fios dessa corda não está desenvolvido, enfraquece toda a corda" (Freitag, 2020, p. 6), isto é, quanto mais firmes e unidos esses fios estiverem, mais habilidoso o leitor se tornará durante o curso da leitura. Todavia, se um desses fios se rompe, ou não é fortalecido, há prejuízos na leitura e na compreensão. Os fios da leitura perpassam por duas vertentes (Figura 13): a do reconhecimento das palavras (*word recognition*) e a da compreensão da linguagem *(language comprehension)*.

Figura 12 – Principais fios da leitura



Fonte: Scarborough (2001, p. 25).

Os fios, que partem do reconhecimento das palavras, destacam: a. a consciência fonológica – reconhecimento de fonemas, de sons da língua, de estrutura silábica; b. a decodificação – correspondência entre sons e ortografia; c. o reconhecimento visual – reconhecimento de palavras familiares, isto é, o leitor não lê letra por letra, mas a palavra de forma global (Perfetti; Hélder, 2022). De acordo com Maia (2020), a correlação entre os

grafemas e os fonemas gera benefícios na aprendizagem da leitura, uma vez que são gatilhos para a compreensão do princípio alfabético e, consequentemente, para uma leitura hábil.

Os fios, que partem da compreensão da linguagem, ressaltam: a. o conhecimento prévio – retoma o conhecimento assimilado ao longo das experiências de vida (Kleiman, 2016); b. a aquisição de vocabulário – amplia o repertório de palavras, com precisão e boa articulação; c. a estrutura sintática – "o funcionamento básico da estrutura da oração é importante na escrita e [...] a manipulação desses termos influenciará a visão do leitor" (Pilati, 2020, p. 151); d. o raciocínio verbal – a capacidade de realizar inferências, identificar referências, entender metáforas etc.; e. o conhecimento de alfabetização – entender os usos e as funções da leitura e da escrita, obter familiaridade com textos e livros, perceber que a leitura inicia da esquerda para a direita e de cima para baixo, entre outras habilidades.

A princípio, esses fios encontram-se separados e agem de forma individual. Contudo, quanto mais o leitor utiliza essas estratégias, mais os fios se unem e atuam de forma conjunta, tornando o ato de ler cada vez mais automático e cada vez mais hábil, visto que o leitor executa uma correlação fluente entre o reconhecimento das palavras e a compreensão da linguagem (Scarborough, 2001).

Uma limitação dessa visão entrelaçada de fatores que sustentam a compreensão da leitura é o pouco reconhecimento dos elementos visuais (não verbais) que podem enriquecer e contribuir com esse processo. "Enquanto a identificação de palavras opera com um conjunto restrito de fontes de conhecimento (formas gráficas, por exemplo), a compreensão opera com todas as fontes de conhecimento que se possa imaginar (Perfetti; Hélder, 2022, p. 14, tradução nossa), inclusive de elementos não verbais, a exemplo da imagem. A inclusão desses aspectos abre espaço para reflexões mais amplas sobre como o processamento cognitivo ocorre em gêneros compostos por diferentes semioses. Conforme Cruz e Tejada (no prelo), "o processo da leitura ocorre através da língua, mas também é possível realizá-lo por caráter não linguístico (como o uso de imagens, por exemplo)". No próximo tópico, será explorado como a interação entre linguagens verbal e não verbal pode expandir a capacidade de compreensão dos textos contemporâneos, a exemplo do infográfico.

2.3 Leitura multimodal: um nível a mais na compreensão

A importância de pesquisar textos que articulam diferentes elementos semióticos – os multimodais – é inegável, principalmente para atender às demandas atuais de educação que necessitam abordar não apenas a leitura do texto verbal, mas também desenvolver multiletramentos (Farhat; Gonçalves-Segundo, 2022). Embora não se saiba com exatidão como

ocorre o processamento da leitura de textos compostos por multimodalidade, em uma sociedade demarcada por uma comunicação cada vez mais visual, considerar a integração entre os elementos linguísticos e não linguísticos é uma maneira de ampliar e de alcançar propósitos específicos da leitura.

> [...] quando se privilegia somente os aspectos linguísticos na leitura do texto se reduz, e muito, o potencial que podemos extrair dessa atividade tão importante para a nossa formação enquanto sujeitos pertencentes a uma sociedade letrada, principalmente, se considerarmos que os textos com os quais os alunos têm contato em seu cotidiano como publicidade, notícias, reportagens, etc. cada vez mais têm sido construídos a partir da integração de materiais verbais e não verbais (Barroso, 2013, p. 18).

À vista disso, questiona-se: a leitura de elementos linguísticos e de elementos não linguísticos ocorre por meio dos mesmos processos cognitivos? De acordo com Perfetti (1999), um dos questionamentos mais instigantes para os métodos neurocognitivos é descobrir como o cérebro trata de informações espaciais não linguísticas análogas a informações espaciais linguísticas explícitas dentro de um mesmo texto. Essa é uma tarefa que vem se traduzindo de forma cada vez mais complexa, "pois os elementos da composição se tornam cada dia mais variados, sofisticados e multiarticulados, inegáveis frutos da criatividade humana aliada à disponibilidade de recursos digitais de nossos tempos" (Azevedo; Ribeiro, 2018, p. 17).

Walsh, em 2006, investigou as semelhanças e as diferenças entre a leitura de textos impressos – contendo somente informações verbais – e a leitura de textos multimodais. Para isso, a autora utilizou como *corpus* um romance, a capa ilustrada de um livro e um *site* da internet. Para a autora, o processo de leitura é comum a todos os textos, visto que, seja na leitura de palavras ou na "leitura" de imagens, é necessário que o leitor seja capaz de compreender o sentido da mensagem e de construir significados a partir dela. Entretanto, para a autora, o processamento ocorre de forma diferente, já que, "enquanto o modo verbal estará mais relacionado ao dizer, a imagem estará mais relacionada ao mostrar e para cada um desses potenciais serão mobilizados diferentes componentes" (Barroso, 2013, p. 17).

Se a leitura de textos multimodais é realizada separadamente ou com base na articulação entre todos os elementos linguísticos e não linguísticos é uma discussão recorrente para os estudiosos da leitura multimodal (Kress; Van Leeuwen, 2006). Pontos que merecem destaque para esse tipo de discussão se relacionam ao conceito de representação, à organização do conhecimento na mente do sujeito e à interface entre os sistemas linguísticos e não linguísticos.

Outro fator que merece discussão é o tipo de processamento realizado na leitura de um texto com modos semióticos diferentes. Para alguns autores, o processamento da leitura de um texto multimodal é realizado de forma paralela (Paiva, 2009), isto é, a articulação dos elementos

composicionais do texto ocorre de maneira simultânea e integrada. Para outros, o processamento do texto multimodal ocorre de modo serial – os diferentes elementos semióticos são processados separadamente, sequencialmente. Esse tipo de processamento estaria atrelado ao conceito de automaticidade da leitura, pois se refere ao ato de "reconhecer a pronúncia e o significado das palavras escritas imediatamente ao vê-las [...]. Estudos que utilizam tarefas de interferência entre imagens e palavras mostram que a mente dos leitores processa as palavras mesmo quando tentam ignorá-las"[19] (Ehri, 2013, p. 169). Destarte, o foco de atenção no processamento serial iniciaria, por exemplo, pelo modo verbal e, em seguida, partiria para os elementos visuais, sem ocorrer uma integração imediata de todos os elementos.

Acredita-se, neste estudo, que a ocorrência do processamento serial e/ou paralelo pode acontecer a depender de diversos fatores, como, por exemplo, do contexto, das propriedades linguísticas presentes no texto, da familiaridade do leitor com o gênero multimodal lido, do nível de complexidade presente no texto ou do grau de integração multimodal. Isso quer dizer que "certos elementos [...] já estariam preliminarmente dispostos a conexões textuais com elementos de outros sistemas semióticos, permitindo ligações multimodais" (Farhat; Gonçalves-Segundo, 2022, p. 439), enquanto outros, não.

Ademais, infere-se neste estudo que leitores menos proficientes realizam o processamento dos textos multimodais de modo serial – primeiro processa o verbal e, em seguida, o visual –, enquanto leitores proficientes, espera-se que, por possuírem automaticidade na leitura de textos verbais, realizem de modo paralelo e integrado mais de um processamento. De acordo com Alt e Samuels (2010, p. 176), "[...] quando uma pessoa é automática na decodificação, ela permite o processamento paralelo e a pessoa é capaz de realizar várias tarefas ao mesmo tempo, como decodificar palavras em um texto, quebrar palavras em unidades gramaticais adequadas e compreender". Desse modo, acredita-se que isso serve não só para textos compostos por elementos exclusivamente linguísticos, como também para os multimodais, nos quais a integração entre elementos verbais e visuais exige do leitor a capacidade de alternar e articular diferentes modalidades de informação de maneira simultânea e eficiente. Isso significa dizer que o leitor proficiente, ao lidar com gêneros multimodais, tende a realizar uma integração paralela entre os elementos verbais e visuais que os compõem.

Pode-se inferir, ainda, que a leitura de textos que combinam recursos verbais e não verbais demanda a utilização de capacidades diferentes das propostas por textos que apresentam somente o verbal. Em outras palavras, o processo de leitura de texto multimodal exige

[19] Como foi apresentado anteriormente na tarefa de Efeito Stroop (Figura 12).

estratégias próprias, como, por exemplo, a seleção e a verificação de informações verbais; a organização das informações da sintaxe visual; a integração das informações verbais e não verbais; e a percepção do todo unificado de sentido proposto a partir da integração entre os elementos verbais e os visuais (Paes de Barros, 2005). Na leitura do gênero infográfico, por exemplo, é possível estabelecer estratégias próprias de análise que permitam auxiliar na leitura e na compreensão das informações.

2.4 Leitura de infográficos: a articulação entre texto verbal e imagético

A expressão infografia, na Língua Portuguesa, é considerada relativamente nova, uma vez que surge na década de 1980, a partir da expansão do uso dos gráficos informativos nos veículos de comunicação (Moraes, 2013). Apesar de o termo ser considerado novo, acredita-se que os infográficos são usados desde o início da humanidade, por meio de elementos gráficos e ilustrações representadas nas pinturas das paredes das cavernas (Majooni *et al*., 2017). Na atualidade, o infográfico é um gênero com uma composição de alto nível de multimodalidade, que aparece constantemente nas mídias impressas e digitais para explicar fatos, causas, efeitos, trajetórias, entre outras informações (Ribeiro, 2016).

Leal (2021, p. 66) define infográfico como "aquele que concentra um fluxo maior e mais diversificado de elementos verbais e elementos visuais para apresentar uma informação*".* Além disso, a autora considera o infográfico como um gênero objetivo, por propor uma escolha estratégica de recursos verbais e visuais e por distinguir os elementos que são relevantes e aqueles que não são relevantes para a apresentação de informações complexas. Para a autora, o infográfico possui, intrinsecamente, um viés argumentativo.

O gênero infográfico é um instrumento adotado nas mídias para o uso da sistematização e da visualização de informações, com o propósito de esclarecê-las para os leitores por meio de um caráter multimodal, isto é, da combinação de distintas linguagens em um único sistema (Moraes, 2013). Por possuir uma natureza multissemiótica, exige, em termos de processamento, uma atividade cognitiva mais complexa do leitor, uma vez que movimenta a interconexão entre diferentes modalidades de representação para a compreensão do sentido geral do gênero.

Na área do *Design*, utilizando a técnica do *eyetracking*, há investigações a respeito dos efeitos das cores no comportamento dos leitores em meios de comunicação históricos e impressos, como também há pesquisas que verificam o comportamento de leitores em veículos impressos e digitais (Moraes, 2013). Essas pesquisas contribuem para a prática de produção da infografia, uma vez que, para produzir um infográfico, é necessário planejar o modo de organizar e de distribuir as informações que devem estar em evidência nos veículos de

comunicação, assim como é exposto por Moraes (2013, p. 80) sobre a disposição das informações nos infográficos jornalísticos, por exemplo.

> Ao projetar o infográfico a partir de uma imagem dominante, amplia-se a possibilidade dele ser efetivamente processado pelos leitores. Além disso, essa imagem acaba funcionando como um ponto de entrada no infográfico e, consequentemente, na página: o leitor se deslocaria pelo espaço a partir dela. No caso dos infográficos digitais, esse princípio não se aplica com a mesma frequência, uma vez que outros elementos cumprem a função de servir como ponto de entrada.

Leal (2021) discute também a possibilidade de o infográfico possuir recursos argumentativos escolhidos estrategicamente, tanto na composição estrutural quanto na prática discursiva do gênero, para apresentar o ponto de vista que se quer fazer aceitar. Esse ponto de vista pode estar implícito ou explícito, e pode apoiar ou contrariar o assunto em questão[20], com o intuito de tentar convencer e/ou persuadir o leitor sobre a tese que está sendo defendida. Nesse sentido, a prática de leitura de gêneros que admitem processos argumentativos requisita do leitor "compreender as posições enunciativas, os argumentos construídos por meio de diferentes recursos (lógicos, linguísticos, semióticos etc.)" (Azevedo *et al*., 2021, p. 111). Logo, a atenção e a preocupação com os elementos composicionais na produção de um gênero tão complexo são de extrema importância, tanto na escolha quanto na exposição e na organização do conteúdo a serem apresentados, levando em consideração o público que se quer atingir (Leal, 2021). Além disso, pode-se levar em conta as diversas situações comunicativas em que o gênero está situado e os percursos possíveis para a leitura de um gênero que necessita de um elevado grau de articulação.

> Notamos que os caminhos de leitura podem ser circulares, diagonais, espirais e assim por diante. Assim que essa possibilidade é aberta, há uma escolha entre caminhos de leitura de diferentes formatos, esses formatos podem se tornar fontes de significado. Se o caminho de leitura é circular, lê-se para fora, em círculos concêntricos, a partir de uma mensagem central que forma o coração, por assim dizer, do universo cultural. Se o caminho de leitura é linear e horizontal, constitui uma progressão, movendo-se inexoravelmente para a frente em direção ao futuro (ou para trás, em direção à "origem" de todas as coisas). Se é vertical, um senso de hierarquia é significado, um movimento do geral para o específico, do "título" para a "nota de rodapé". O formato do próprio caminho de leitura transmite uma mensagem cultural significativa. (Kress; Van Leeuwen, 2006, p. 205, tradução nossa).

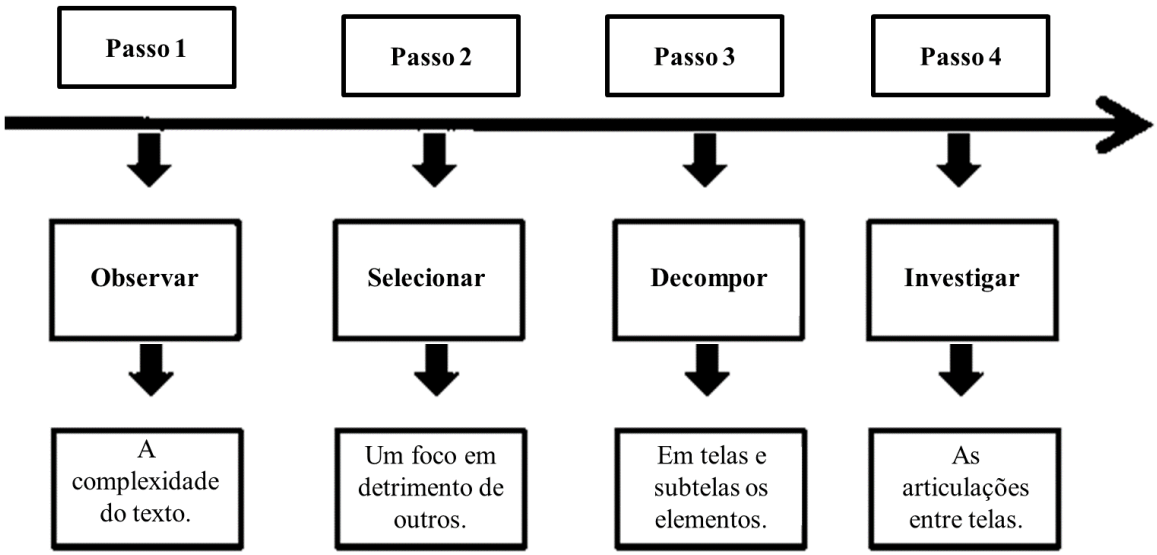
Nesse contexto, para ler e compreender um gênero com viés argumentativo, a exemplo do infográfico, o leitor perpassa por três níveis de processamento: a) o cognitivo – o leitor organiza as representações do significado, por meio do raciocínio analítico; b) o comunicativo – o leitor analisa a situação comunicacional; e c) discursivo – o leitor realiza inferências no

[20] O assunto em questão "constitui o elemento desencadeador de diferentes perspectivas sobre um tema" (Azevedo *et al*., 2023, p.31).

texto, por meio de valores culturais, sociais e assumidos pelo próprio sujeito (Azevedo *et al*., 2021, p. 112).

Farhat e Gonçalves-Segundo (2022) propõem quatro passos iniciais para a análise de um texto multimodal (Figura 14). Embora o foco dos autores seja a apresentação de um modelo voltado especificamente para textos multimodais digitais, esses procedimentos podem ser aplicados a qualquer gênero que combine diferentes modos semióticos. Além disso, podem ser adaptados para aprimorar a leitura e a compreensão de gêneros multimodais em geral.

Figura 13 – Quatro passos para a análise de textos multimodais



Fonte: elaboração própria, baseada em Farhat e Gonçalves-Segundo (2022, p. 443).

O passo a passo para a análise de textos multimodais pode sugerir uma leitura sequencial, mas é fundamental ressaltar que essa abordagem é uma ferramenta metodológica para organizar e sistematizar a análise. De acordo com os autores, na prática, os modos semióticos distintos não funcionam como uma simples soma de elementos; ao contrário, eles se articulam de forma paralela e simultânea para produzir significados. Essa interação é essencial, pois nenhum modo isolado poderia construir, por completo, os sentidos pretendidos pelo texto multimodal (Farhat e Gonçalves-Segundo, 2022).

Ao considerar esses passos propostos por Farhat e Gonçalves-Segundo (2022) e os níveis de processamento discutidos por Azevedo *et al*. (2021), toma-se como base o modelo de leitura sugerido por Paiva (2009), especificamente para o gênero infográfico, sumarizado no quadro 1.

Quadro 1 – Modelo de leitura para infográficos

Processamento lexical – reconhecimento do leitor das palavras do texto, bem como seus morfemas.	***Processamento de partes das imagens*** – responsável pelo reconhecimento de partes das imagens: elementos primários como brilhos, cores, linhas limítrofes etc.
Processamento sintático – reconhecimento do leitor das ligações sintáticas possíveis entre as palavras de uma sentença.	***Processamento das relações entre partes da imagem*** – construção das relações entre as partes da imagem, estrutura das imagens (como os elementos primários, processados anteriormente, se relacionam aqui).
Construção da coerência (ou significado) local – reconhecimento do leitor das proposições possíveis para uma sentença formada por palavras.	***Construção do sentido local*** – construção do sentido entre as partes de uma imagem; qual o sentido da relação entre as partes, por exemplo: a relação entre brilho e cor forma uma explosão?
Construção da coerência temática – reconhecimento do leitor das relações entre sentenças; formação de inferências.	***Construção do sentido global*** – construção do sentido entre as imagens do infográfico. Como as imagens se relacionam umas com as outras?
Construção da coerência externa ou processamento integrativo – reconhecimento do leitor da produção de informações feita por ele durante a leitura, comparando-a com as informações que já dispõe para efetuar juízos de valor acerca do que leu (Foi-lhe útil? Mudou sua forma de pensar sobre o assunto? Alterou sua memória a respeito daquele assunto?).	
Domínio que integra os dois processamentos (verbal e visual)	
Construção da integração entre as modalidades – construção da integração entre o processamento do verbal e do visual.	

Fonte: Menezes; Leal (2021, p. 100), adaptado de Paiva (2009, p. 51-54).

Apesar de o autor sugerir um modelo para um gênero específico, infere-se que ele "pode ser estendido e adaptado para outros gêneros, visto que agrega domínios para a leitura do modo verbal e domínios para leitura de imagens presentes na materialidade de textos cuja composição seja multimodal também" (Menezes, 2023, p. 32)[21]. Para Paiva (2009), essa divisão de domínios possui somente objetivo didático, pois esses processos ocorrem simultaneamente, de forma paralela e integrada, assim como proposto no modelo de análise apresentado por Farhat e Gonçalves-Segundo (2022).

Uma limitação observada nesse modelo é não abordar as seguintes questões: 1) na leitura de um infográfico, quais elementos são visualizados/lidos primeiro, os elementos verbais ou os elementos visuais?; 2) o leitor realiza a leitura de modo coesivo (uma vez que essa distinção de domínios é somente didática) ou há blocos de seleção de informações?; 3) há padrões de seleção dessas informações?; 4) a leitura do infográfico é não linear ou multilinear, como muitos autores defendem?; e 5) o conteúdo apresentado no gênero interfere na seleção de blocos de informações?

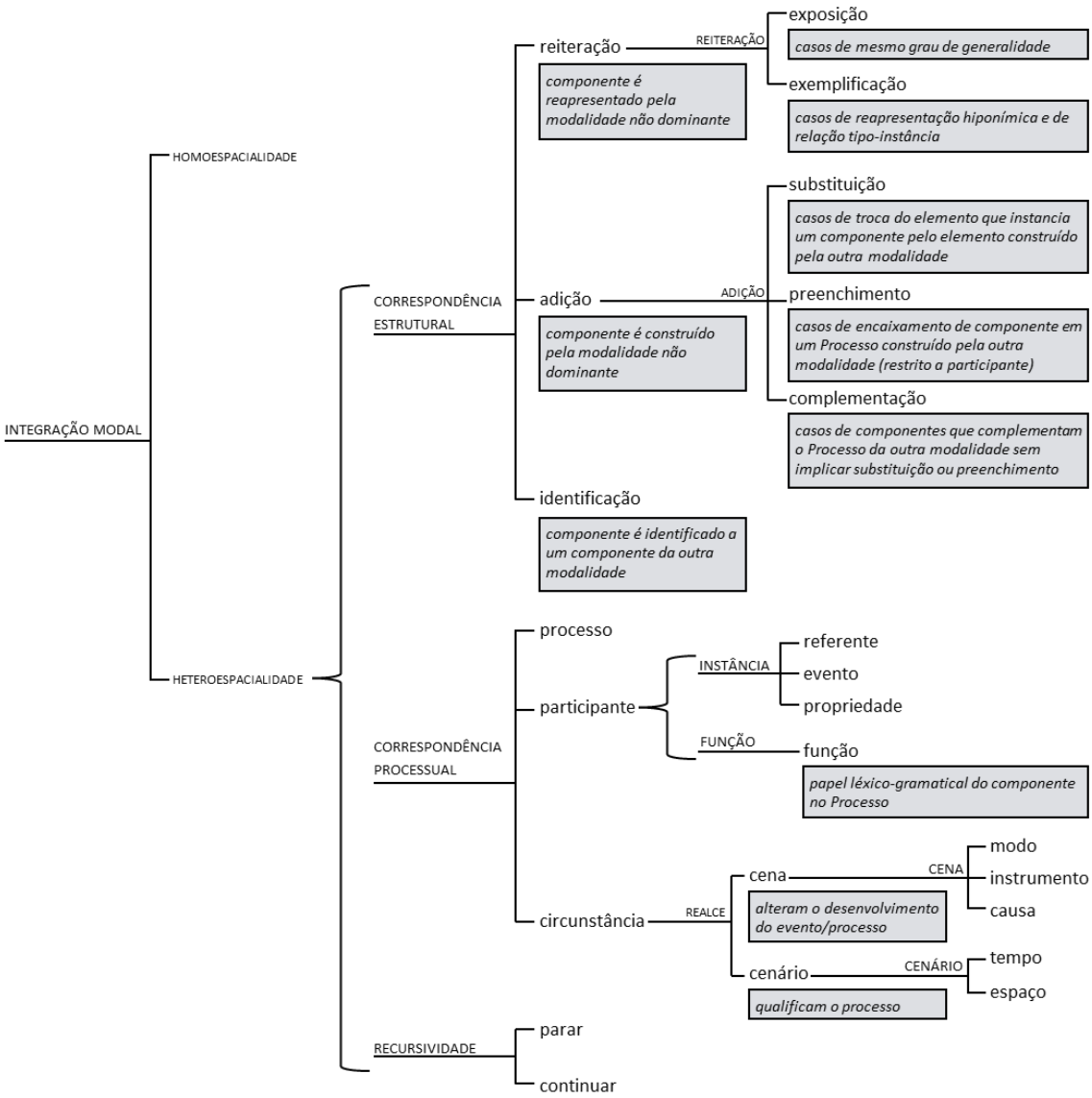
O intuito deste estudo é discutir essas e outras questões para verificar a ordem do processamento de informações no gênero infográfico e o modo como se articulam os elementos linguísticos e os elementos não linguísticos mobilizados na leitura e na compreensão. Portanto,

[21] No capítulo sete do livro "Multiletramentos, práticas de leitura e compromisso social", publicado em 2021, Menezes e Leal apresentam, como exemplo, um roteiro de leitura de textos multimodais, especificamente com o gênero infográfico, visando contribuir para a prática de leitura em sala de aula.

considera-se que a discussão sobre o processamento de informações de textos que contemplam não só elementos linguísticos, mas também elementos visuais, deve ser ampliada. Sendo assim, para realizar a tarefa de leitura é necessário mobilizar diferentes componentes, linguísticos e não linguísticos, isto é, a composição de textos multimodais eleva a um nível mais complexo o processamento de leitura e de compreensão de textos.

De acordo com Isola-Lanzoni (2022), a coesão verbo-imagética é uma proposta para analisar a interação entre elementos verbais e visuais na superfície textual, sinalizando caminhos específicos para a construção de sentidos que geram efeitos textuais, como também semânticos e discursivos. Dentre os aspectos que são analisados, destaca-se nessa análise a utilização de três componentes essenciais: a correspondência estrutural, a correspondência processual e a recursividade, como demonstra a figura 15.

Figura 14 – Sistema de coesão verbo-imagética



Fonte: Isola-Lanzoni (2022, p. 68).

A análise da coesão verbo-imagética, proposta pelo autor, serve como um instrumento de análise descritiva para compreender a interação entre os recursos verbais e visuais em mídias digitais, a exemplo do *YouTube* e do *Instagram*. Essa abordagem pode ser útil para justificar a composição estrutural dos estímulos no experimento de rastreamento ocular com infográficos, permitindo observar como o leitor integra texto e imagem, direciona o olhar e seleciona informações. Assim, os componentes do sistema de coesão verbo-imagética auxiliam na composição do tipo de predomínio de informação presente nos infográficos, para verificar a integração dos elementos verbo-visuais na leitura.

Além disso, as etapas de análise propostas por Isola-Lanzoni (2022) contribuem para a categorização das imagens utilizadas no experimento desta pesquisa. Por exemplo, é possível determinar que o verbal seria a modalidade dominante quando as imagens que acompanham o texto verbal tendessem a complementar o texto sem alterar seu sentido – imagens informativas. Assim como a imagem seria a modalidade dominante quando requerer uma interação maior entre o texto verbal e o imagético para a construção de significados – imagem processual. Essa classificação de imagens é utilizada para diferenciar os tipos de predomínio de informações utilizados nos estímulos, isto é, infográficos com predomínio de informação verbal tendem a apresentar como elemento dominante[22] o texto verbal; já infográficos com predomínio de informação visual tendem a apresentar as imagens como elemento dominante do gênero.

As expressões imagens informativas e processuais/de conteúdo são utilizadas por esta pesquisadora e se baseiam na ideia de que, assim como no contexto linguístico há palavras de informação (a exemplo das preposições) e há palavras de conteúdo (a exemplo de substantivos e adjetivos) que desempenham funções distintas nos textos exclusivamente verbais, isto é, "se as pequenas palavras gramaticais como os auxiliares, os pronomes, as conjunções, as preposições ou os artigos são quase sempre pulados, quase todas as outras palavras essenciais de conteúdo da frase, tais como nomes, os verbos, os adjetivos ou os advérbios, devem ser fixados pelo olhar" (Dehaene, 2012, p. 31). No contexto multimodal, as imagens também poderiam ser classificadas de modo semelhante. As imagens informativas "acompanham" o texto verbal e podem receber menos fixações, enquanto as processuais demandam uma interação entre texto verbal e imagético para a compreensão, recebendo mais fixações.

[22] "A determinação da relação de dominância entre as modalidades segue um fuso de critérios: i. a modalidade dominante tende a consistir naquela assumida como central pela plataforma digital ou pelo gênero discursivo; ii. a modalidade dominante tende a ser aquela que constrói um processo; iii. no caso de ambas construírem processo, a modalidade dominante tende a ser aquela cujo processo apresenta maior dinamicidade" (Isola-Lanzoni, 2022, p. 69).

Por fim, o rastreamento ocular, nesse contexto, fornece dados empíricos que permitem verificar quais caminhos de leitura são percorridos pelo leitor, revelando se há padrões de seleção de informações, se a leitura do texto multimodal é serial ou paralela, se há um princípio de continuidade[23], se o *layout* contribui para esses processos, entre outros resultados.

[23] O princípio de continuidade ou de direção faz parte da teoria da Gestalt e sugere que os elementos dispostos em uma sequência contínua ou em uma linha visual são percebidos como conectados, orientando a atenção de forma fluida, como se as partes de um processo seguissem na mesma direção umas às outras (Holanda, 2009). Apesar de não ser uma abordagem diretamente ligada ao ato de ler, esse princípio pode significar que, na leitura, o leitor tende a seguir o fluxo natural do texto, como, por exemplo, o alinhamento.

3 RASTREAMENTO OCULAR E INFOGRÁFICO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

A seção está dividida em, basicamente, dois momentos. O primeiro expõe a definição da técnica de rastreamento ocular, os principais movimentos realizados pelos olhos na tarefa de leitura, a exemplo de sacadas e de fixações, e explica como o instrumento de *eyetracking* captura esses movimentos e como contribui para a análise do processamento cognitivo da leitura. Além disso, o tópico também apresenta os precursores dos estudos que envolvem o movimento oculomotor e a leitura – como, por exemplo, os estudos de Louis Javal, bem como os estudos posteriores que circundam a temática em questão, os quais são desenvolvidos por grupos de pesquisa no Brasil e no mundo.

3.1 Panorama de pesquisas com o Rastreamento Ocular

"Os olhos são os órgãos responsáveis pelo sentido da visão" (Almeida *et al*., 2021, p. 112) e são os órgãos incumbidos da atividade de leitura. A fisiologia ocular obriga os olhos a estarem em movimento o tempo inteiro. No ato de ler, os movimentos oculares ocorrem de maneira peculiar, evidenciando "o modo como o cérebro opera em determinadas atividades cognitivas" (Fragoso, 2015, p. 114).

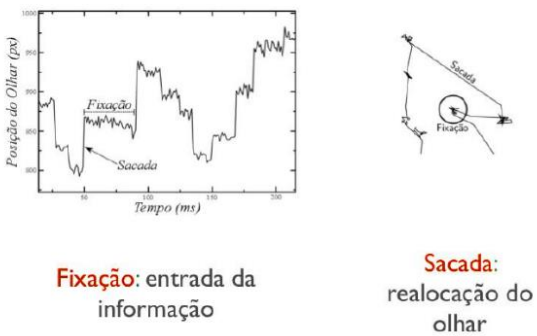
Nas últimas décadas, em pesquisas cognitivas, há um grande interesse em estudos sobre o rastreamento ocular (Forster, 2017) – técnica utilizada para investigar a movimentação do olhar do leitor durante uma tarefa de leitura. Essa técnica abarca, em sua metodologia de análise, diferentes aspectos constitutivos da língua, desde os aspectos lexicais à integração entre elementos linguísticos e visuais. As informações do experimento utilizando a técnica do rastreamento ocular são gravadas em um *software* e, posteriormente, operacionalizadas em dois movimentos oculares: (1) *heat maps* – quanto mais quente a cor, maior a concentração do olhar no ponto de fixação; e (2) *scan path* – ordem em que ocorre a sequência de olhares (Figura 16).

Figura 15 – Exemplo de *scan path* e *heat maps*

Fonte: Monteiro *et al*. (2020, p. 310).

Um dos primeiros estudos a respeito do rastreamento ocular, de acordo com Maia (2008), foi realizado em 1878, com o intuito de analisar o movimento do olhar no processo de leitura, quando o oftalmologista Louis Javal, sem nenhum aparato tecnológico, atentou-se à atividade ocular durante a tarefa de leitura. O oftalmologista observou, a olho nu, crianças lendo o texto e percebeu que os olhos "deslizavam sobre a página, sobre cada linha, num movimento contínuo, como se perseguissem um objeto móvel" (Morais, 1996, p. 116), isto é, os olhos não se moviam na sequência da linha, mas realizavam interrupções independentes, a partir de curtos pulos, e, às vezes, realizando pequenas regressões. Esses movimentos de saltos e de paradas são eventos de muita importância quando se trata desse método chamados de *sacadas* e *fixações*, como mostra a figura 17.

Figura 16 – Fixação e sacada.



Fonte: Fragoso (2015, p. 115).

As sacadas são movimentos rápidos que têm por função permitir o direcionamento de um ponto da retina – a fóvea – e, de acordo com o estímulo visual que recebem, indicam o número, a duração e a amplitude dessa direção. Entre as sacadas, ocorrem as fixações – foco de

maior atenção, pois são os períodos de interrupções dos movimentos, isto é, as paradas que provocam a entrada de informação no cérebro. Além desses dois movimentos, há o movimento de perseguição que acompanha o movimento de determinado objeto quando se afasta ou se aproxima do indivíduo que o persegue (Forster, 2017). A técnica de observação e de acompanhamento do movimento ocular se sofisticou desde os tempos de Javal à atualidade. Hoje, há equipamentos portáteis e de mesa que podem auxiliar na captura e no registro desses movimentos na leitura (Maia, 2018).

Em 1998, Keith Rayner, nos Estados Unidos, publica o artigo *Eye movements in reading and information processing: 20 years of research*[24] e descreve os mais variados estudos, revisados por pares, que utilizaram a tecnologia dos movimentos oculares para investigação de processos cognitivos, principalmente, atrelados à leitura. A autora já havia publicado uma revisão anterior, em 1978, argumentando que as pesquisas com o rastreamento ocular entravam em uma terceira era[25] e, para obter mais avanços, seria necessária muita engenhosidade dos pesquisadores, visto que "muitas são as possibilidades de análise entre o que existe nos movimentos oculares com as capacidades cognitivas que são desempenhadas durante a leitura e o próprio texto" (Riess; Gabriel, 2020, p. 110).

Luegi, em 2006, realiza um estudo inovador para as pesquisas em Portugal, ao analisar o impacto dos comportamentos oculares, por meio de estímulos diferentes na leitura, seja em nível textual ou em nível frasal. A autora avalia as estratégias empregadas pelos leitores para superar as dificuldades criadas pelos diferentes estímulos. Com o resultado de suas análises, foi possível verificar o aumento no tempo de leitura e a existência de dificuldades no processamento de duas das estruturas agramaticais em textos de menor acessibilidade.

No Brasil, o estudo ainda é incipiente. O trabalho de Maia (2008), considerado como precursor, investiga o nível de processamento e de monitoramento ocular de imagens e a relação existente a um tópico apresentado previamente. O estudo ocorreu por meio de testes com 27 (vinte e sete) graduandos expostos a imagens que continham seres animados e inanimados durante 10 (dez) segundos. O autor concluiu que há padrões de movimento do olhar (sacadas e fixações), principalmente quando há informações mais salientes, a exemplo da presença de seres + humano e + animado que possuem um potencial maior de captar a atenção, seguidas de

[24] Movimentos oculares na leitura e processamento de informações: 20 anos de pesquisa (tradução nossa).
[25] Rayner (1998) divide as pesquisas sobre a movimentação ocular em três momentos distintos: (1) as observações realizadas por Louis Javal; (2) as pesquisas com foco mais aplicado, porém com pouca relação aos processos cognitivos. Este momento coincide com o movimento behaviorista na psicologia experimental; e (3) as melhorias no sistema de gravação da movimentação ocular que possibilitam a obtenção de medidas mais precisas (Fragoso, 2015).

seres – humano + animado, e, por fim, de seres – humano – animado. Outro elemento conclusivo do estudo de Maia (2008) é a influência de fatores descendentes nos movimentos oculares, como, por exemplo, a presença de um título previamente apresentado, isto é, "quando o título faz alusão às pedras, os primeiros olhares são sempre direcionados à região das pedras [...], quando o título se refere à casa, os movimentos sacádicos iniciais são sempre dirigidos à região da casa" (Maia, 2008, p. 17).

Outros trabalhos merecem destaque, como o de Leitão *et al*. (2012), que discute a penalidade do nome repetido em orações coordenadas com retomadas anafóricas. O trabalho de Forster, em 2013, analisa a compreensão das orações relativas restritivas de objeto, bem como avalia que um mecanismo antecipatório de informação contextual pode contribuir para um processamento sintático autônomo. Em 2017, o autor faz uma análise dos aspectos da utilização do rastreamento ocular na pesquisa psicolinguística de processamento *online* por meio de duas perspectivas, uma crítica e outra descritiva dessa técnica. Klein (2013) analisou a presença referencial de pronomes em crianças com TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade) e Dislexia. Teixeira *et al*. (2014) testaram a resolução do pronome nulo em Português Brasileiro, por meio de evidência de movimentação ocular. Em 2014, Rodrigues *et al*., no 29° Encontro Nacional da ANPOLL (Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Letras e Linguística), apresentaram "processos envolvidos na produção linguística" (Forster, 2017, p. 611), como informações curriculares, linhas formativas e desafios de pesquisas nessa área. Dias (2015) utilizou a técnica para discutir sobre o tópico na Língua Brasileira de Sinais, assim como é investigado nas línguas orais do Português Brasileiro. E, também em 2015, Fragoso, em sua tese de doutorado, investigou o mapeamento entre o conteúdo de sentenças e aquele apresentado em gráficos no processo de compreensão multimodal, considerando duas propostas: (1) hipótese de modularidade representacional; e (2) alternativa – o processamento linguístico e o visual podem constituir representações abstratas e proposicionais.

Observam-se avanços no desenvolvimento de discussões no país, por meio de grupos de pesquisas, de ampliação no número de laboratórios nas Universidades e de parcerias entre instituições para pesquisas na área de Psicolinguística.

O CELIN (Centro de Referência para o Desenvolvimento da Linguagem) realiza, desde 2001, estudos com concentração no processamento e na compreensão leitora de alunos do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior e, também, com os professores desses diferentes níveis de ensino. O centro possui interesse em pesquisas na aquisição da linguagem, ao realizar experimentos com foco na alfabetização, com a utilização de jogos virtuais e não

virtuais para aprendizagem de leitura e de escrita, bem como utiliza *softwares* rastreadores de tela. O Centro realiza interfaces com outras áreas do conhecimento, como Literatura – para obtenção de dados por meio de textos literários; informática – com a utilização de *softwares* para processamento de dados; e Educação – com foco na população investigada (Pereira, 2010).

A Revista de Estudos da Linguagem (RELIN) reúne uma amostra significativa de estudos experimentais sobre linguagem utilizados no país, descritos por Maia (2017), com as seguintes temáticas e autores: (1) estudos que verificam os fenômenos fonéticos fonológicos e suas interfaces com a sintaxe (Angelo; Santos, 2017; COUTO *et al*., 2017; Forster; Corrêa, 2017; Modesto; Maia, 2017; Nevins; Silva, 2017; Rilliard; Moraes, 2017; Silva; Barbosa, 2017; Souza *et al*., 2017); (2) estudos que analisam o processamento de concordância sintática (Alves, 2017; Marcilese *et al*., 2017; Resende, Mota, 2017); (3) estudos que abordam a referência de nomes por meio de diferentes metodologias (Bezerra *et al*., 2017; França *et al*., 2017; Pinheiro *et al*., 2017; Ribeiro; Ricci, 2017); (4) estudos que investigam, de maneira experiencial, a aquisição da linguagem (Costa, 2017; Lima, 2017; Mendes, 2017; Silva, 2017); (5) estudos que examinam o processamento bilíngue para entender a problematização "*one mind, two languages*" (Soto; Manhães, 2017; Souza, Oliveira, 2017); e (6) estudos que analisam a leitura de textos (Abreu *et al*., 2017; Leite; Magalhães, 2017).

O Grupo de Estudos em Linguagem, Interação e Sociedade (GELINS), pertencente à Universidade Federal de Sergipe (UFS), publicou, em 2018, um estudo com a utilização da técnica de rastreamento ocular, para medir o tempo de leitura silenciosa e em voz alta, em Língua Portuguesa e Inglesa, bem como a duração e a quantidade de fixações e regressões, com participantes de grupos etários diferentes – jovens, envelhescentes e terceira idade (Porto *et al*., 2018)[26].

Em 2019, o 50° Congresso Internacional da Abralin, realizado na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), contou com a participação de pesquisadores nas áreas de Psicolinguística, Linguagem e Cognição, com apresentações de estudos sobre o processamento e aquisição da linguagem, aprendizagem da leitura, bem como projetos com a utilização de técnicas de rastreamento ocular (Riess; Gabriel, 2020).

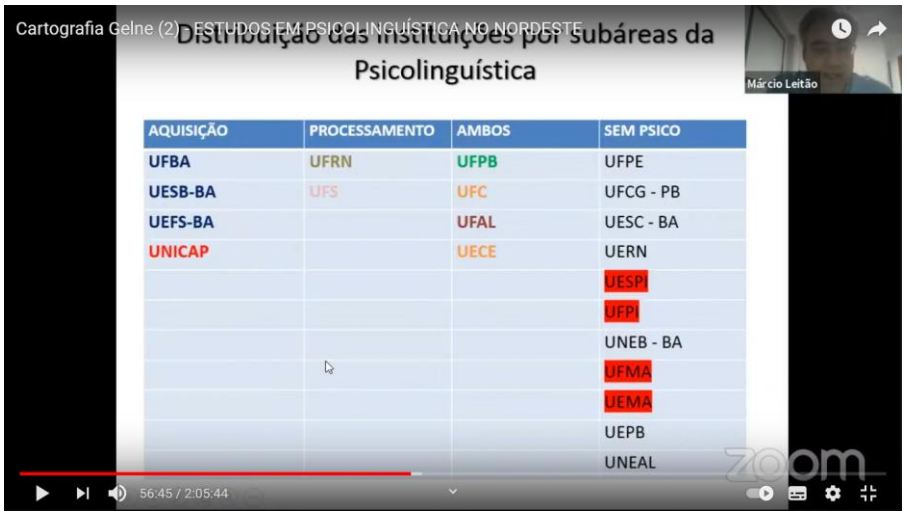
Estudos sobre multimodalidade nos livros didáticos de Física demonstram que o texto verbal exerce um papel importante na organização da leitura de textos multimodais, visto que "por meio do texto verbal o autor guia o leitor, direcionando seu olhar para certos elementos da figura, em momentos específicos" (Alves; Mortimer, 2019, p. 7). Contudo, quando o autor não

[26] A tese que deu origem ao artigo citado foi divulgada na introdução deste trabalho.

faz referência a um determinado modo textual, o leitor não vê significância, e isso justifica o pouco tempo de fixação na tabela, que não é referenciada no texto analisado pelos autores. Alves e Mortimer (2019) contrariam a ideia de que textos multimodais permitem diversos caminhos de leitura e que o leitor é livre para seguir a rota desejada, pois, no gênero multimodal, todos os elementos são apresentados simultaneamente, porém só há compreensão leitora com a integração de recursos verbais e visuais.

Outro exemplo é a 28ª Jornada Internacional do Grupo de Estudos Linguísticos e Literários do Nordeste – GELNE, realizada em novembro de 2020, de modo remoto, que contou com a apresentação de um panorama das instituições do Nordeste que já investigam a aquisição e o processamento de leitura e as que ainda não realizam trabalhos nessa área (Figura 18), assim como os principais métodos utilizados nos estudos psicolinguísticos, dentre eles, o *eyetracking*.

Figura 17 – Distribuição das instituições por subárea da Psicolinguística



Fonte: Cartografia do Gelne. Disponível em: https://bit.ly/3pWLP0f.

No período 2021.1, a Profa. Dra. Raquel Freitag e o Prof. Dr. Julian Tejada ministraram uma disciplina experimental no curso de Pós-Graduação em Psicologia da UFS – Tópicos avançados em processos sociais e relações intergrupais – com o propósito de desenvolver métodos experimentais para responder a perguntas de pesquisa que envolvam temáticas sobre linguagem e leitura – englobando aspectos linguísticos e visuais, as emoções e o processamento cognitivo, utilizando a técnica de rastreamento ocular. A disciplina resultou na publicação de um artigo que foi apresentado no XIII Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e da Linguagem Humana (STIL). O texto evidencia um estudo exploratório, utilizando a técnica do rastreamento ocular, por meio da exposição de participantes às variantes de uma variedade linguística saliente do ponto de vista social, com o intuito de averiguar como ocorre o

processamento da variação linguística e observar a alteração do tamanho da pupila ao ler e ao ouvir o texto com as distintas variantes (Freitag *et al*., 2021)[27].

Nos últimos anos, o interesse em estudar o processamento linguístico, por meio da técnica do rastreamento ocular, vem se ampliando, visto que é possível perceber o nível de conhecimento linguístico, bem como a realização de inferências a respeito do tempo desse processamento (Forster, 2017). Universidades Federais, como a de Santa Catarina e a de Minas Gerais, também desenvolvem pesquisas com o uso do *eyetracking*. "Vale a menção a essas universidades, pois isso também sinaliza que a metodologia está em ascensão, e os resultados possivelmente contribuirão para novos conhecimentos sobre leitura e sobre processos cognitivos" (Riess; Gabriel, 2020, p. 115).

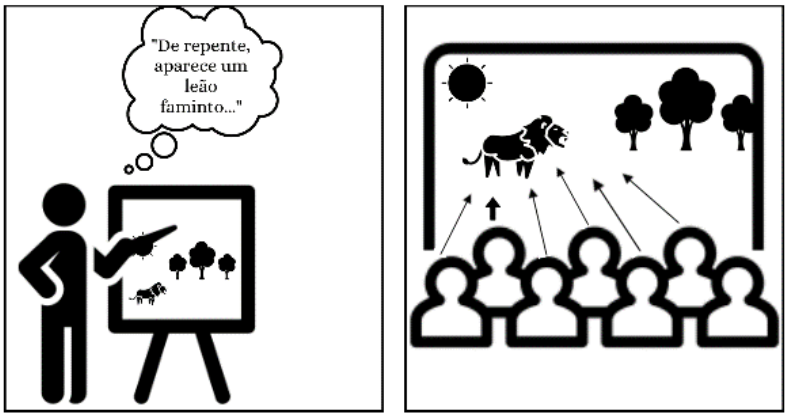
Logo, pode-se desenvolver o avanço nesse campo de pesquisa, principalmente sobre as questões de ordem do processamento cognitivo em gêneros textuais compostos por diferentes semioses. É possível, então, investigar, por meio da técnica da movimentação ocular, a maneira como se dá a articulação entre os elementos linguísticos e os elementos visuais mobilizados no desenvolvimento cognitivo de leitura, uma vez que "na leitura, o jogo cognitivo vai além das palavras" (Riess; Gabriel, 2020, p. 116).

3.2 Processamento de leitura em textos multimodais – rastreamento ocular e infográfico

Cooper[28], em 1974, foi um dos primeiros a observar o movimento ocular com a presença de elementos multimodais. Ele percebeu que, ao contar uma história, os olhos dos ouvintes, inconscientemente, eram direcionados para onde o objeto mencionado na história estava localizado. Assim, ao ouvir o trecho: "de repente, aparece um leão faminto...", os participantes tinham predisposição para olhar a cena visual que continha um leão, e não para qualquer outro objeto que não estava presente na narrativa (Berends *et al*., 2015), como demonstra a figura 19.

[27] Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/stil/article/view/17820. Acesso em: 29 dez. 2024.
[28] Atualmente atua no Departamento de Psicologia da Universidade de Oregon e no Stanford Research Institute, Estados Unidos.

Figura 18 – Movimentação do olhar com elementos visuais



Fonte: elaboração própria.

Esse procedimento ficou conhecido como *Visual World Paradigm*[29] (VWP) – "método *on-line* de processamento linguístico através da apresentação simultânea de estímulos auditivos e visuais a participantes cujas medidas temporais de sacadas e fixações dos movimentos dos olhos são capturadas a partir do rastreador ocular" (Almeida *et al*., 2021, p. 111). O Paradigma do Mundo Visual define alguns objetivos que podem ser empregados nas pesquisas com a multimodalidade, a saber: (i) localizar um alvo e/ou objetos em regiões da cena que são utilizadas na narração; e (ii) verificar um tempo de realização de uma tarefa, de acordo com a capacidade dos participantes (Berends *et al*., 2015).

Na atualidade, esse paradigma está, cada vez mais, sendo abordado em estudos que contemplam além do texto verbal, sons e imagens – sejam elas estáticas ou em movimento. Dentre esses estudos, há o de Onat *et al*. (2007), que, ao apresentar imagens de paisagens e sons da natureza em diversas direções, conseguiu captar o movimento ocular dos participantes em situações multimodais. Verificou-se que os pontos de fixação dependem da saliência de estímulos auditivos e visuais, isto é, a fixação do olhar ocorre de acordo com a lateral onde o som é emitido ou com o estilo visual que é apresentado.

Esses estudos contribuem para o desenvolvimento de modelos de pesquisa sobre leitura multimodal que aplicam a técnica do *eyetracking*, uma vez que circundam "[...] questões cognitivas que envolvem tanto o texto escrito, como as novas concepções textuais, tais como as que evocam nossos sentidos audiovisuais" (Riess; Gabriel, 2020, p. 113). Nesse sentido, novas concepções preveem, também, "novas reflexões para construção de significados que englobam formas híbridas de apresentação de informações, que vão além dos conceitos puramente verbais e que acolham outras linguagens" (Leal, 2021, p. 28). A depender do modo

[29] Paradigma do Mundo Visual (tradução nossa).

como essas formas híbridas estão organizadas na página e disponibilizadas para o leitor, a leitura pode sofrer efeitos diversos. Isso porque o texto verbal pode servir de guia na atenção do leitor, nomear elementos, compartilhar significados e contribuir para a percepção de recursos específicos da leitura de textos multimodais (Alves; Mortimer, 2019).

No campo da Linguística, convém salientar dois trabalhos sobre rastreamento ocular em textos compostos por multimodalidade, que podem contribuir significativamente para esta pesquisa. O trabalho de Fragoso (2015) objetiva investigar em que medida o nível de conhecimento de determinado conteúdo, ativado em uma sentença, pode contribuir para o processamento de leitura e compreensão multimodal, especificamente em gráficos. Para isso, o método de rastreamento ocular é posto em prática, a fim de proceder à avaliação psicolinguística da integração de informação linguística e visual na compreensão de gráficos estatísticos. De acordo com os resultados do estudo, o conhecimento prévio do assunto não determinou resultados significativos. Entretanto, há uma significância maior quando há um acordo entre o conteúdo informacional e a representação gráfica utilizada, tornando o custo do processamento menor. Não foram localizados realces de efeitos *top-down* no experimento com gráfico de colunas, mas podem ser obtidos efeitos significativos para tempo de resposta associados à correção do gráfico, à expressão lexical e ao número de itens a que as sentenças se referiam. Por se tratar de um estudo exploratório, a autora expõe as limitações de seu trabalho e dá sugestões de pesquisas futuras que podem ser realizadas com o estudo do processamento verbo-visual de gráficos.

Na mesma perspectiva, Rodrigues e Ribeiro (2020) investigam os modelos de leitura e compreensão do gênero gráfico, especificamente o de setores (mais conhecido como gráfico de pizza), a partir da relação existente entre as expectativas geradas no leitor e a apresentação do esquema gráfico. Para isso, são apresentados estímulos com gráficos que variam de acordo com a posição da legenda (esquerda ou direita do gráfico) e de acordo com os tipos de títulos apresentados (diretivo x não diretivo). Por meio desse estudo, pode-se identificar se há uma rota preferencial na leitura de gráficos de setores ou se essa rota sofre alteração de acordo com a posição da legenda, bem como é possível perceber se há mais fixações ou regressões a depender do tipo de título que é apresentado. Os resultados do estudo sugerem que o processamento é mais complexo quando são exibidos títulos não diretivos, obtendo mais regressões dos participantes à área da legenda quando os gráficos possuíam essas características. A rota de leitura também sofria alterações quando a legenda estava posicionada ao lado esquerdo, visto que a legenda, apesar de ser um elemento complementar, geralmente está posicionada ao lado direito dos gráficos. Por fim, os autores apresentam a necessidade,

cada vez maior, de elucidar os estudos que envolvem gêneros compostos por gráficos e números para o processamento de leitura e compreensão.

Vale ressaltar que os autores Rodrigues, Fragoso e Ribeiro, em 2018, discutem os tipos de habilidades que são mobilizadas na compreensão multimodal na leitura de gráficos, por meio de experimentos com o rastreamento ocular. O objetivo é identificar padrões de escaneamento das informações na leitura e na integração de informações do texto verbal com os gráficos. Assim, foi percebido que há um tempo e um maior número de fixações nas condições que são apresentadas de modo correto quando se referem à área do gráfico. Já na área das frases, há um tempo e um maior número de fixações nas condições que se apresentam de modo incorreto. Quanto aos movimentos oculares, ocorreu uma uniformização na rota de leitura pelos participantes, iniciando pela sentença e se dirigindo, em seguida, ao gráfico[30].

Os métodos e as amostras utilizados nas pesquisas supracitadas estão apresentados no quadro 2:

Quadro 2 – Amostra das pesquisas

Autores	Amostras
Fragoso (2015)	A pesquisa realizou um experimento com o rastreamento ocular, por meio da utilização de um computador portátil *MacBook Air* (fabricado pela *Apple*) com tela de 13,3 polegadas. Participaram do experimento 30 estudantes (voluntários) de Engenharia Industrial de Controle e Automação e 30 estudantes de Engenharia de Produção. Um total de 14 mulheres e 46 homens. Foram utilizados dezesseis itens experimentais, sendo quatro estímulos por condição e foram criados 3 estímulos para fins de treinamento.
Rodrigues e Ribeiro (2020)	A pesquisa realizou um experimento com o rastreamento ocular, por meio do equipamento Tobii Pro X3-120 *eyetracker*, com 40 estudantes (voluntários) de graduação e pós-graduação da PUC-Rio de ambos os sexos, com média de 22 anos de idade, apresentando visão normal ou corrigida. Foram utilizados dezesseis itens experimentais (gráficos de setores), sendo quatro estímulos por condição e dezesseis itens distrativos (gráficos de linhas e de barras).

Fonte: elaboração própria.

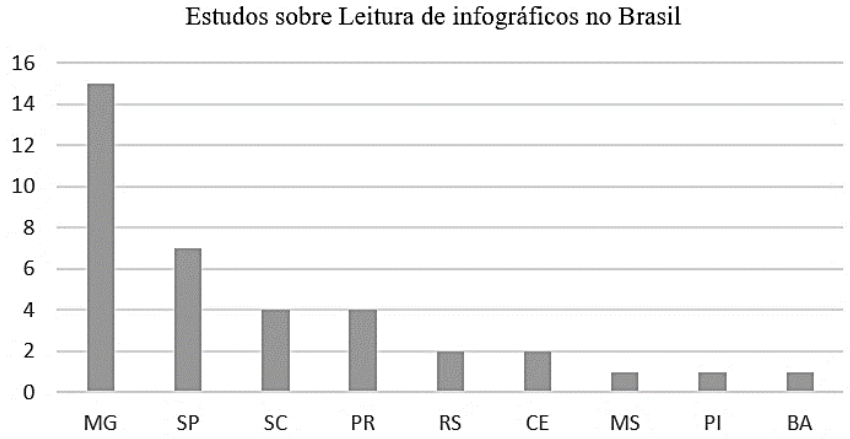
De acordo com a revisão sistemática realizada, por meio da palavra-chave "infográfico" (em português), foram selecionados trinta e sete trabalhos para a leitura completa. Os estudos selecionados abordam modelos de leitura em textos multimodais, especificamente nesse gênero.

O gráfico 1 expõe os estudos sobre leitura do gênero infográfico no Brasil. Por meio do gráfico, é possível perceber que a maior concentração de estudos que abordam essa temática está na Universidade Federal de Minas Gerais, tendo como destaque os trabalhos de Francis

[30] Mais informações no capítulo V do livro *Psicolinguística e educação*, organizado por Maia (2018). Esse trabalho não faz parte dos estudos encontrados no processo de revisão sistemática, realizado no *software Harzing's*, por isso não foi identificado nos trabalhos selecionados.

Paiva. Apesar de Sergipe não ser citado no gráfico, há dois trabalhos pertencentes ao Programa de Mestrado Profissional em Letras (Profletras), da UFS, que abordam o processo de letramento e possibilidades de uma leitura crítica na educação básica, por meio do gênero infográfico. Contudo, esses dois estudos não foram adicionados ao gráfico 1 por não cumprirem com os critérios estabelecidos para seleção e para inclusão de trabalhos nesta pesquisa.

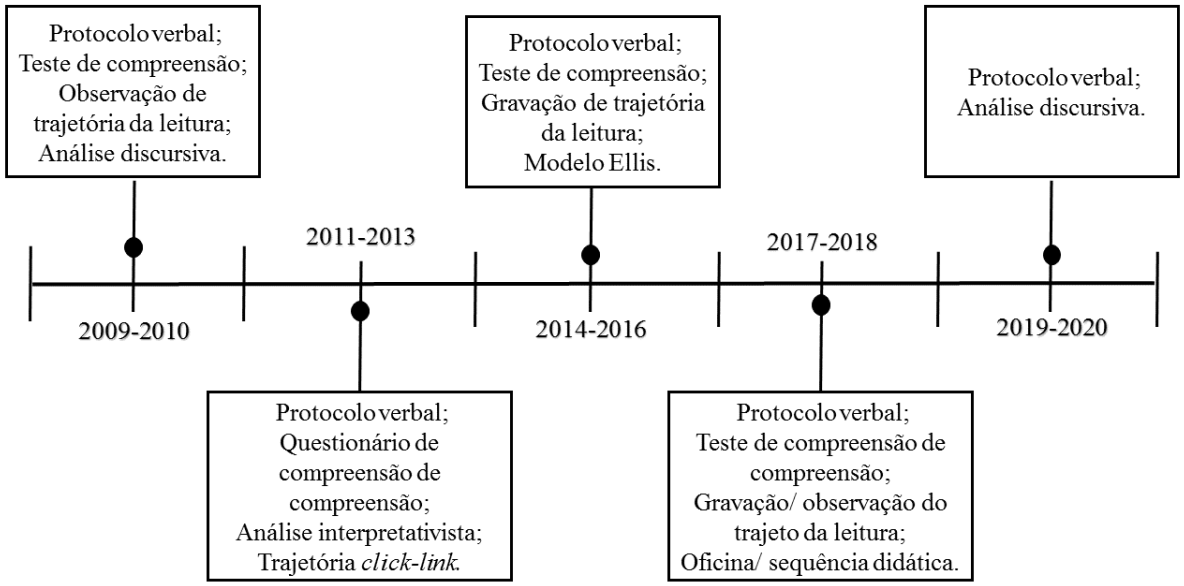
Gráfico 1 – Estudos sobre leitura de infográficos no Brasil



Fonte: elaboração própria.

Os métodos mais utilizados para a realização da análise e verificação da rota de leitura e compreensão de infográfico ocorrem por meio do protocolo verbal, questionário e teste de compreensão, análise interpretativo-discursiva e sequência didática. Já os que mais se aproximam de nosso estudo são os de rastreamento de tela, com base no método *click-link* – rastreia o trajeto de leitura por meio do *mouse* do computador/*notebook*, levando em conta os gestos praticados pelo leitor ao clicar em *links* disponíveis na tela. A figura 20 apresenta uma linha do tempo com os métodos utilizados, de 2009 a 2020, em trabalhos com a leitura e compreensão multimodal no gênero infográfico.

Figura 19 – Linha do tempo com os métodos utilizados em trabalhos sobre leitura de infográficos



Fonte: elaboração própria.

Dentre os trinta e sete trabalhos selecionados, os estudos de quatro autores foram incluídos na revisão. Essa revisão nos revelou a dissertação e a tese de Paiva (2009; 2011; 2013) e seus desdobramentos; os trabalhos de Nunes (2011) e seus desdobramentos; o de Barroso (2013); e o de Quadros e Denardi (2016).

Paiva (2009), em sua dissertação de mestrado, analisou o gênero infográfico na Revista Superinteressante, verificando suas regularidades e tipificações com o objetivo de defini-lo como gênero do discurso e não apenas como complemento de outros gêneros que o acompanham. Além disso, observou como o leitor realiza a leitura impressa e como os procedimentos adotados podem interferir na compreensão das informações. O estudo com o infográfico impresso motivou o autor a desenvolver, em sua tese de doutorado, um estudo com o infográfico digital, verificando se há diferenças no processamento cognitivo do texto impresso para o digital. Segundo Paiva (2013), não há diferenças no processamento, porém haverá uma exigência maior de habilidades do leitor que necessitam ser assimiladas – novos procedimentos de localização, de relacionamento e de utilização de informações adquiridas.

Esse autor também já desenvolveu estudos complementares em que avalia a qualidade de um leitor de infográfico; estudos que observam a rota de leitura de um infográfico, categorizado como de orientação ao conhecimento[31], verificando o que o leitor lê primeiro, o texto verbal ou o visual. De acordo com seu estudo, o leitor realiza uma integração entre o texto

[31] São infográficos com imagens objetivas que estabelecem relação didática (Paiva, 2009).

verbal e a imagem, principalmente em infográficos que possuem uma estrutura visual mais saliente. Paiva (2011) reforça a ideia de Coscarelli de que não há linearidade no texto impresso, pois, no momento da leitura, ocorrem paradas, reflexões, retomadas, consultas a outros materiais e vários outros elementos que impedem essa linearidade[32]. A principal metodologia adotada pelo autor, em praticamente todos os seus estudos, está relacionada à técnica de protocolo verbal, acompanhada de teste e/ou questionário de compreensão. Em 2011, o autor incrementou o seu método de pesquisa incluindo a gravação da tela do computador onde apareciam os infográficos, bem como a utilização da gravação de áudio com as respostas dos participantes.

Silvia Nunes, desde 2010, desenvolve trabalhos voltados para o estudo da leitura do infográfico e sustenta a ideia de que deve ser compreendido enquanto discurso. Em 2011, realizou um estudo com práticas de leitura de gêneros considerados contemporâneos, por meio da análise de um infográfico digital, verificando a rota de leitura realizada pelo leitor, através do rastreamento de tela com a técnica do *click-link*, algo inovador para os estudos com o infográfico. Com esse estudo, pode-se observar que há uma esquematização na leitura digital do infográfico, mas o leitor poderá escolher a rota que deseja seguir, causando um efeito de controle na leitura, isto é, o trajeto escolhido pode gerar custos de velocidade, como também modos de auxiliar na compreensão da informação. Em 2013, a autora dá continuidade ao estudo hipertextual do gênero infográfico e conclui que práticas diferentes de leituras são produzidas de acordo com a estruturação do gênero. "A textualidade infográfica eletrônica administra o trajeto de leitura da temática abordada, [...] e já dá ao leitor um modo específico de lê-las e compreendê-las" (Nunes, 2013, p. 17).

Barroso (2013), em sua dissertação de mestrado, tenta entender como ocorre o processamento de leitura de textos compostos por multimodalidade, especificamente no gênero infográfico, e como os elementos verbais e os visuais podem interferir e/ou influenciar na leitura do gênero. Para isso, a autora realiza testes com dois grupos: o grupo 1 realizou a leitura de uma reportagem acompanhada por um infográfico; e o grupo 2 leu a mesma reportagem sem a presença do infográfico. Esse teste foi realizado com base nos métodos de protocolo verbal, estratégias de leitura e questionário de compreensão. O anexo de seu trabalho detalha bem como foi o passo a passo de realização, o que permite a replicabilidade da tarefa. De acordo com o estudo, foi possível evidenciar que a maior flexibilidade na rota de leitura ocorre quando há a presença de textos compostos por multimodalidade. Entretanto, o grupo 1 sentiu mais

[32] Com a técnica do rastreamento ocular, poderíamos adquirir dados mais consistentes em relação a estes resultados.

dificuldade na leitura quando foi necessário articular informações entre os elementos verbais e visuais. O estudo, então, mostra a importância da realização de trabalhos que estabeleçam estratégias de leitura em textos com essas características.

Quadros e Denardi (2016) realizam uma análise comparativa da compreensão do gênero infográfico impresso e como este auxilia na compreensão da matéria jornalística. A pesquisa foi realizada no interior de Santa Catarina, com 28 (vinte e oito) alunos do primeiro ano do Ensino Médio, dentre eles 10 (dez) homens e 18 (dezoito) mulheres, da Escola de Educação Básica Professora Maria Garcia Pessi. O método adotado foi um teste de compreensão, a partir da leitura de dois infográficos: um autônomo e outro complementar. Em seguida, foi realizada uma entrevista para ouvir a opinião dos participantes sobre a leitura dos dois gêneros. Os resultados do estudo mostram que os alunos, ao terem a possibilidade de escolha, preferem a leitura do gênero infográfico, porém afirmam que há uma melhor compreensão das informações na matéria, pois descreve de maneira mais completa e mais detalhada o acontecimento. Entretanto, quando se trata de verificar o número de acertos em questões de compreensão, os participantes tiveram 66 (sessenta e seis) acertos no que se referia à informação apresentada no infográfico, contra 48 (quarenta e oito) acertos da reportagem com a mesma temática. Desse modo, o autor sugere, no final do estudo, que "seja avaliado o primeiro e segundo questionário em relação à compreensão das informações, comparando de maneira mais aprofundada o infográfico e a matéria jornalística sobre o ponto de vista dos dados" (Quadros; Denardi, 2016, p. 80).

De acordo com uma nova revisão sistemática, realizada por meio da combinação dos termos *eyetracking and infografic*, duzentos e sessenta e um trabalhos foram encontrados, doze selecionados mediante o mapeamento do título e do resumo para a leitura completa, e três foram incluídos no estudo – o primeiro da Universidade de Regensburg, na Alemanha; o segundo da Universidade Estadual da Pensilvânia; e o terceiro da Universidade Sains Malasia. Essa nova revisão salientou trabalhos no mundo que discutem os efeitos da estrutura e da organização do infográfico na transferência de informações e na carga cognitiva do leitor, utilizando a técnica do rastreamento ocular.

Ströhl *et al*. (2017) discutem as seguintes questões: (1) a depender da apresentação do conteúdo, há interferência na retenção de informações?; (2) os leitores interagem com os dois elementos presentes no infográfico – o texto verbal e os elementos visuais?; e (3) a forma como a informação é apresentada faz diferença na transferência do conhecimento?. O estudo objetiva verificar o comportamento de leitores ao lidar com infográficos, tentando perceber diferenças na transferência de informações. Para alcançar o objetivo e responder às questões propostas, os

autores realizaram experimentos com a leitura de infográficos por meio da técnica do rastreamento ocular e por meio de um teste de compreensão. O *corpus* selecionado são dois infográficos de uma organização não governamental alemã, uma vez que os autores consideraram como uma fonte confiável de informação. Os resultados do estudo sugerem que, apesar de o texto imagético ser percebido à primeira vista, o texto verbal recebe maior atenção de que o texto visual, uma vez que o tempo de leitura de um parágrafo é maior que a observação de uma imagem. Em relação à transferência de informações, os autores explicam que uma única investigação não é o suficiente e seriam necessárias mais variáveis para determinar as diferenças na transferência de informações. Contudo, os autores observaram uma divergência significativa entre os dois infográficos. De acordo com os dados, os participantes da pesquisa se lembraram de mais informações do infográfico com menos subtópicos e com informações que são reforçadas por pictogramas utilizados de forma repetitiva.

Liang (2013), em sua tese, investiga os efeitos de dois tipos de *layouts* (radial e linear) de infográficos no comportamento de leitores, utilizando um rastreador ocular montado na cabeça e o sistema de rastreamento binocular. O estudo discute as seguintes questões norteadoras: (1) existe padrão na busca por informações?; e (2) há padrão de verificação de informações?. Para a realização do experimento, o autor selecionou 40 (quarenta) estudantes de pós-graduação de diferentes departamentos. A tarefa foi dividida em quatro tentativas experimentais para cada grupo de participantes. Nas duas primeiras, os participantes deveriam ir em busca de informações no infográfico de acordo com as instruções dadas pelo aplicador. Assim, após a leitura, os participantes respondiam a uma questão de múltipla escolha e relatavam se havia certeza na resposta ou a adivinharam. Nas duas últimas tentativas, não havia uma tarefa pré-determinada, ou seja, a ideia era avaliar o comportamento dos participantes diante da leitura do infográfico e, no final, eles respondiam a uma questão de múltipla escolha. De acordo com o resultado do estudo, a busca performática de infográficos com *layout* linear é tão eficaz quanto em infográficos com *layout* radial, quando se trata de interpretação e de percepção de informações. Porém, quando se trata de comparação de valores, o infográfico com *layout* radial é mais eficaz do que infográficos com *layout* linear. Por fim, o autor apresenta resultados de estudos com achados diferentes dos apresentados. Desse modo, expõe as limitações de seu trabalho – a citar o modelo de equipamento manuseado e o tipo de algoritmo usado para extrair as métricas, e expressa que novos estudos são necessários para obter conclusões mais eficazes sobre os padrões na busca por informações na leitura de infográficos.

Majooni *et al*. (2017) discutem sobre o efeito da organização e da disposição dos recursos verbais e visuais do infográfico na compreensão e na carga cognitiva do leitor. Os

autores estabelecem quatro hipóteses: a) a organização e a estrutura do infográfico podem facilitar a leitura; b) os elementos visuais podem ser capazes de narrar uma história; c) as imagens e os gráficos podem ser mais salientes que o texto verbal; e d) um *layout* coerente orienta a leitura. Para essa investigação, os autores utilizam como metodologia o teste de compreensão e a técnica de rastreamento ocular, incluindo as seguintes medidas: as fixações, as sacadas, o número de piscadas e a dilatação da pupila. O experimento foi realizado com 20 (vinte) participantes do segundo ano de graduação e pertencentes a mesma área de estudo. Os estudantes foram divididos em dois grupos e submetidos a dois estímulos cada grupo (dois infográficos com dois *layouts* diferentes). A tarefa consistia em ler os infográficos e responder às questões de compreensão. Os resultados do estudo mostram que os *layouts* podem afetar significativamente a transmissão de informações, uma vez que os participantes moviam o olhar seguindo o caminho determinado pela disposição do infográfico. Além disso, a depender da organização e da disposição dos recursos verbais e visuais do infográfico, pode haver uma redução da carga cognitiva do leitor.

Assim, pode-se evidenciar que há estudos sendo desenvolvidos no Brasil e no mundo, e que não é algo relativamente novo. Entretanto, há muito o que ser aprofundado e uma grandeza de possibilidades a serem desenvolvidas com essa temática. Além disso, nesta pesquisa, espera-se que o estudo possa ampliar as discussões sobre o processamento cognitivo em gêneros compostos por diferentes semioses, a exemplo do gênero infográfico.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é o processo pelo qual se busca solucionar um problema ou encontrar respostas para questões levantadas pelo pesquisador, e a metodologia é o elemento essencial desse processo, pois descreve a trajetória seguida para responder a todas as questões formuladas (Paiva, 2024). Uma metodologia é bem estruturada quando a "investigação decorre, em boa medida, da utilização de métodos científicos e da obediência a procedimentos sistemáticos" (Menezes, 2023, p. 73). Logo, para descrever os procedimentos metodológicos e analíticos que circunscrevem esta pesquisa, a presente seção está dividida em quatro tópicos.

A seção inicia com a caracterização e a natureza da pesquisa, tendo como referência os estudos de Gil (2008), Kauark *et al*. (2010), Lakatos; Marconi (2003) e Silva *et al*. (2018). O tópico dois apresenta o processo de revisão sistemática, desde a definição do problema de pesquisa, perpassando pelo uso de *software* de busca e pela escolha da base de dados até a seleção, a revisão, a identificação e a organização dos resultados dos estudos encontrados. O tópico dois segue as orientações metodológicas de Harzing (2007), Pereira; Galvão (2014) e Sampaio; Mancini (2007). Em seguida, expõe a elaboração dos instrumentos e os equipamentos que serviram de base para a coleta de dados. Dentre esses processos, estão a construção de parâmetros para a constituição do *corpus* da pesquisa – os procedimentos utilizados para a seleção e a organização dos infográficos que foram utilizados. Além disso, o tópico expõe as etapas de desenvolvimento do experimento com o rastreamento ocular, o teste de protocolo verbal e o teste de compreensão criados para avaliar o processo de leitura e de compreensão dos participantes desta pesquisa.

Nesse sentido, a seção detalha os procedimentos que foram realizados com os participantes, a saber: assinatura do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE), as instruções recebidas, o processo de realização dos testes, além de explicar como esses dados foram analisados estatisticamente. Tais procedimentos seguiram instruções fornecidas por Forster (2017), Freitag, (2018), Fragoso (2015), Liang (2013), Paiva 2009), Souza e Freitag (2021), Tomitch (2007), entre outros. O último tópico apresenta o processo de aprovação, os riscos e os benefícios da pesquisa.

4.1 Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa visa a verificar a ordem do processamento de informações do gênero multimodal infográfico, observando, por meio de testes em situações controladas, o modo como

se dá a articulação entre os elementos linguísticos e os elementos visuais mobilizados no desenvolvimento da leitura e da compreensão de estudantes universitários.

O estudo possui caráter descritivo, uma vez que tem por objetivo retratar as particularidades do fenômeno estudado – a leitura e a compreensão de textos multimodais por estudantes universitários –, além de evidenciar a natureza das relações entre as variáveis estabelecidas (Gil, 2008).

No que diz respeito aos procedimentos técnicos, o estudo classifica-se como bibliográfico e de campo. A pesquisa bibliográfica (fontes secundárias) compreende todo tipo de material que já se tornou público sobre o tema em estudo. Além disso, fornece ao pesquisador o contato direto com diferentes fontes de documentos, de dados e de diversos procedimentos de manipulação desses dados (Lakatos; Marconi, 2003). As fontes secundárias mais utilizadas nesta pesquisa foram: livros de leitura corrente, obras de referência, periódicos científicos, teses, dissertações e anais de encontros científicos. Além disso, outras informações foram obtidas "em campo". A pesquisa de campo abrange a observação de fatos e de fenômenos de forma espontânea, por meio de coleta de dados e de registro de variáveis relevantes para análise (Lakatos; Marconi, 2003).

A investigação em sua maior parte caracteriza-se como quantitativa, pois discorre sobre o que pode ser quantificável. A pesquisa quantitativa traduz em números as informações obtidas, classificando-as e analisando-as por meio de recursos e de técnicas estatísticas (Kauark *et al*., 2010). Por exemplo, calcula-se o número de entradas, as sequências de fixações e o número de sacadas realizadas pelos participantes durante a leitura dos estímulos, captadas pelo aparelho de *eye-tracker*. Vale salientar que, em alguns momentos, foi necessário recorrer ao caráter qualitativo, principalmente ao analisar a operacionalização do movimento ocular em determinados pontos dos *heat maps*. A utilização de estratégias complementares nos permite uma maior exploração do fenômeno estudado, além de resultados mais robustos à pesquisa (Silva *et al*., 2018).

O gênero infográfico integra, em sua estrutura, informações de cunho jornalístico, educacional ou científico, por meio da articulação entre elementos verbais e elementos visuais no tratamento de um dado tópico. O modo como se dá o processamento cognitivo dessa articulação na leitura e na compreensão do gênero é o objeto de investigação aqui apresentado. Nessa perspectiva, optou-se por uma abordagem experimental – "consiste em investigações de pesquisa empírica cujo objetivo principal é o teste de hipóteses que dizem respeito a relações de tipo causa-efeito" (Lakatos; Marconi, 2003, p. 189). De acordo com os autores, como a pesquisa é experimental, deve-se associar o problema de pesquisa e a metodologia adotada;

apresentar os objetivos de pesquisa; estabelecer o tamanho da amostra e o grupo experimental; introduzir os estímulos; além de controlar e medir os efeitos. Essa abordagem segue, então, os aportes teóricos e metodológicos da Psicolinguística, aliada às discussões pertinentes a outras áreas, em particular, aos estudos sobre multimodalidade.

4.2 Processo de revisão sistemática

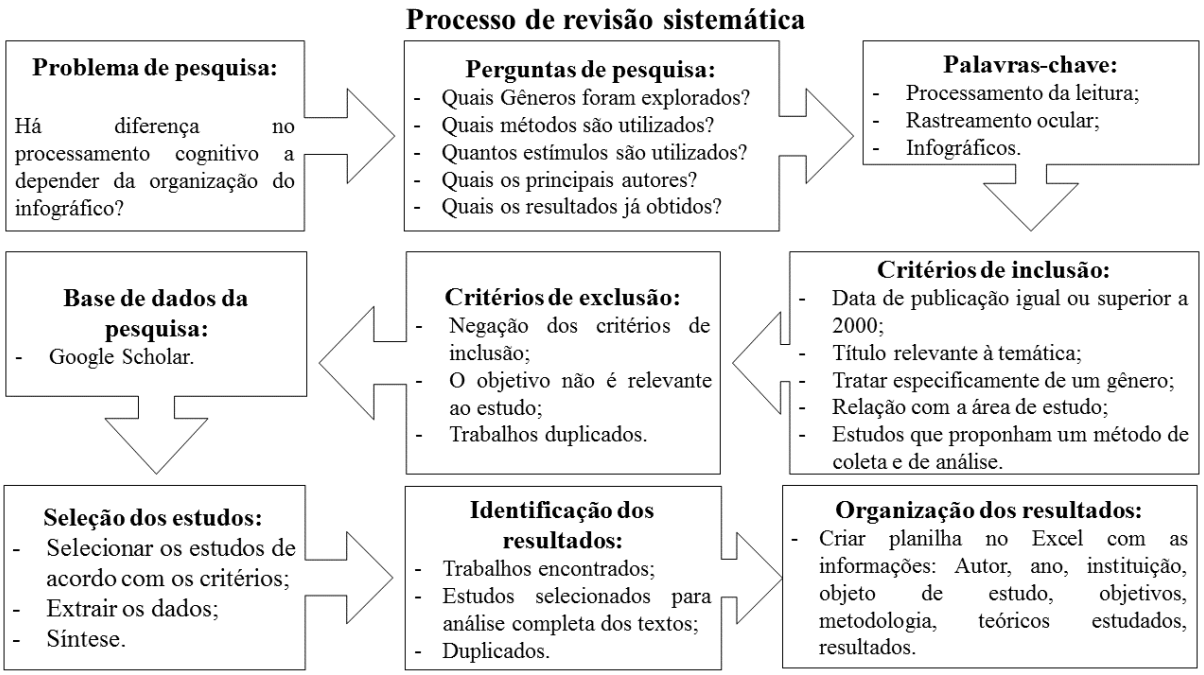
A revisão sistemática foi realizada por meio do *software* de busca *Harzing's Publish or Perish* (Harzing, 2007)[33], com o intuito de perceber como o objeto de estudo tem sido discutido no meio acadêmico; fundamentar o problema de pesquisa; avaliar as metodologias utilizadas; sintetizar resultados já existentes; e identificar lacunas e direcionamentos que possam contribuir para esta tese.

O *software* utilizado extrai informações métricas de trabalhos publicados que auxiliam pesquisadores na produção de dados estatísticos, como, por exemplo, o número de citações e o número de artigos publicados em relação à determinada temática. Nesse programa estão disponíveis diferentes bases de dados, a citar: o *Scopus*, a *Web of Science*, o *Google Scholar*, entre outras. Para esta pesquisa, o banco de dados utilizado foi o *Google Scholar*, pois é uma base de dados considerada muito abrangente (Pereira; Galvão, 2014), uma vez que serve de repositório exclusivo de conteúdos acadêmicos considerados mais relevantes.

O processo de revisão sistemática passou pelas seguintes etapas de realização: a) definição do problema de pesquisa; b) determinação de perguntas de pesquisa para a revisão sistemática; c) indicação dos descritores e/ou palavras-chave para a busca; d) disposição dos critérios de inclusão e de exclusão; e) escolha da base de dados; f) seleção e revisão dos estudos; g) identificação e organização dos resultados; e h) realização da síntese dos estudos selecionados. A primeira busca de dados no *software* ocorreu no período de 13 de abril a 23 de maio de 2021, de acordo com os procedimentos apresentados na figura 21.

[33] Disponível em: https://harzing.com/resources/publish-or-perish.

Figura 20 – Etapas de realização da revisão sistemática

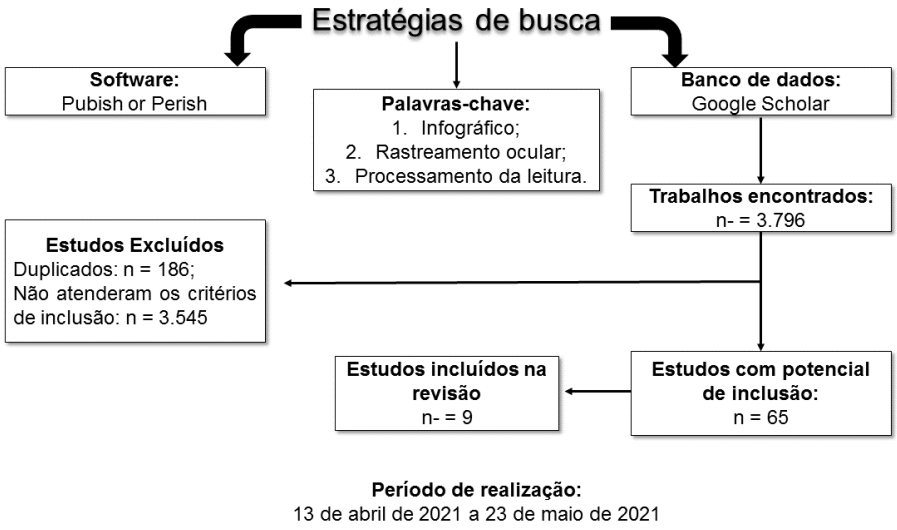


Fonte: elaboração própria.

Após a realização dessas etapas de busca de informações sobre o objeto de estudo e ao utilizar o filtro com recorte temporal de 2000 a 2021[34], apresentou-se como resultado um total de três mil setecentos e noventa e seis trabalhos encontrados. Todavia, cento e oitenta e seis trabalhos foram excluídos por duplicação nos resultados; três mil quinhentos e quarenta e cinco foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão; e sessenta e cinco foram salvos para uma leitura minuciosa, uma vez que possuíam temas com bastante potencial para contribuir com a pesquisa. Após a leitura, houve uma rejeição de cinquenta e seis trabalhos e somente nove foram incluídos na revisão da literatura por atender a todos os critérios de inclusão definidos, como sintetiza a figura 22.

[34] A justificativa para utilização desse recorte temporal baseia-se no fato de que, antes do ano 2000, poucos trabalhos foram publicados e, no Brasil, o estudo com rastreio ocular considerado pioneiro data de 2008.

Figura 21 – Identificação dos resultados da revisão sistemática



Fonte: elaboração própria.

Uma vez que a revisão foi realizada no primeiro semestre de 2021, a partir das palavras-chave: *infográfico, processamento de leitura* e *rastreamento ocular*, descritas em português, sentiu-se a necessidade de testar novamente essas palavras-chave, porém em uma segunda língua – a inglesa. Para isso, optou-se por seguir as indicações de *sites* de busca recomendados durante a disciplina de Seminário Permanente de Pesquisa V, frequentada no segundo semestre de 2022, a citar o *keyword Tool*[35] *e o Spyfu*[36].

No primeiro *site*, o *keyword Tool*, apareceram seiscentos e oitenta e sete ocorrências para *infographic*; duzentos e setenta e cinco para *read processing*; e quinhentos e vinte e seis para *eyetracking*. No *Spyfu* foi demonstrado o *rancking* de escolhas de usuários em suas pesquisas com as expressões citadas. Em relação ao termo *infographic*, as pesquisas geralmente correspondem a: a) o que é infográfico; b) infográficos temáticos, como, por exemplo, sobre Covid-19; c) como criar um infográfico; ou d) quais *sites* disponibilizam modelos prontos e gratuitos para a criação do gênero. Em outras palavras, poucas são as pesquisas sobre o gênero em si, que servem de instrumento para leitura acadêmica.

Contudo, com a palavra-chave *eyetracking*, as ocorrências foram mais direcionadas às pesquisas científicas, a exemplo da importância do aparelho de *eye-tracker* para diagnosticar

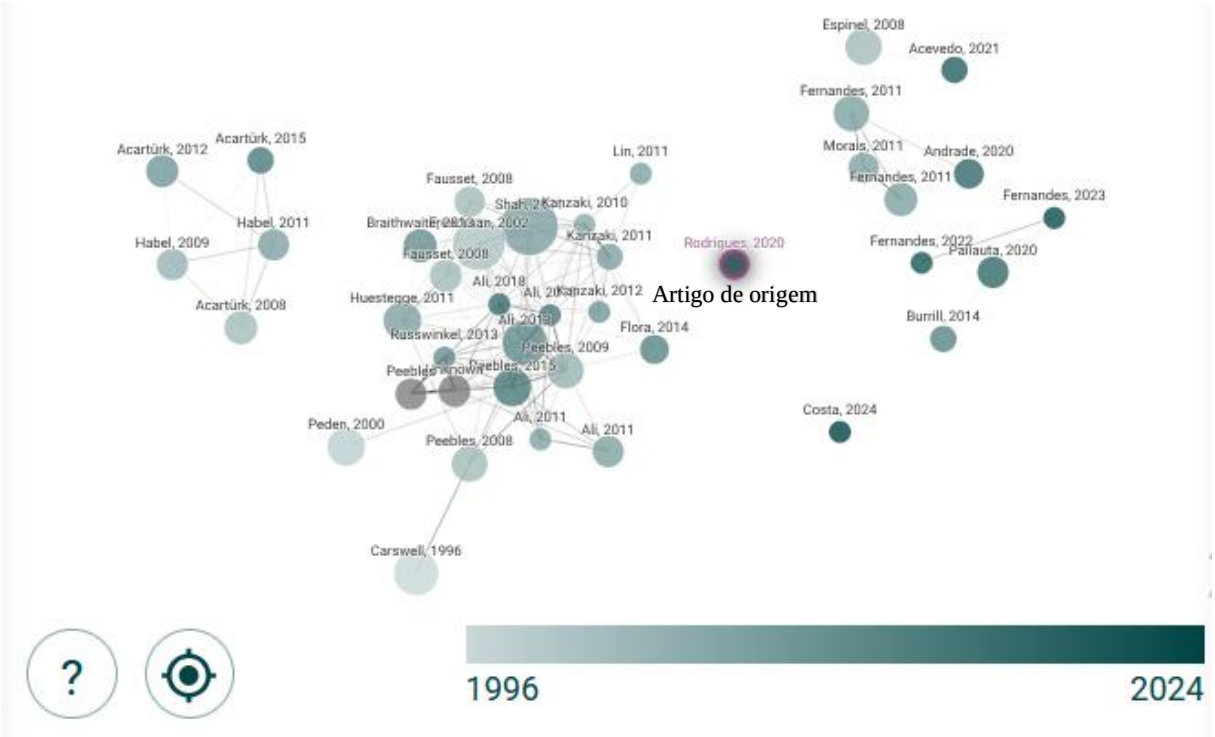
[35] O *keyword Tool* é um *site* de busca utilizado para obter informações sobre o que os leitores mais pesquisam no autocomplete do *Google*. As expressões usadas na busca informam as necessidades, os desejos e os interesses dos leitores sobre determinado tema, objeto de compra etc. Esse processo ajuda os leitores a encontrar os conteúdos mais relevantes para a busca que está sendo realizada.

[36] O *SpyFu* é um *site* que permite empresas de *marketing* pesquisar palavras-chave que impulsionam as vendas, uma vez que é possível verificar quando e quantas vezes essas expressões aparecem no *Google*. Esse *site* pode servir de auxílio para pesquisadores encontrarem expressões que são mais citadas sobre seu objeto de estudo.

distúrbios cerebrais, por exemplo. E com a palavra-chave *read processing*, as ocorrências registradas tratam das técnicas fundamentais para o processo de leitura atenta, como ensinar crianças por meio do processamento auditivo, entre outras temáticas. Esses dados mostram que a popularidade, a demanda e a aplicação dos infográficos têm sido tendência e têm crescido rapidamente nos mecanimos de busca no *Google* (Majooni *et al*., 2017).

Outro *software* de busca indicado para averiguar trabalhos que tratem e/ou se aproximem do objeto de estudo foi o *Connected papers*[37]. O artigo escolhido para a conexão dos demais trabalhos trata de "Leitura de gráficos de setores e compreensão multimodal: uma investigação psicolinguística de fatores *top-down* e *bottom-up"*, de Rodrigues e Ribeiro (2020). Ver figura 23.

Figura 22 – Estudos sobre leitura de gráficos.



Fonte: disponível em: https://bit.ly/3CZooLs. Acesso em: 04 set. 2022.

Ao observar a figura 23, percebe-se que quanto mais os artigos descendentes estão ligados por conectores e próximos uns aos outros, mais associados estão ao artigo de origem. E quanto mais separados, menos associados ao artigo de origem estão. As cores representam o ano de publicação – quanto mais clara, mais antiga é a literatura e vice-versa. Essa informação gráfica reitera a ideia de que os estudos sobre leitura e compreensão multimodal são recentes,

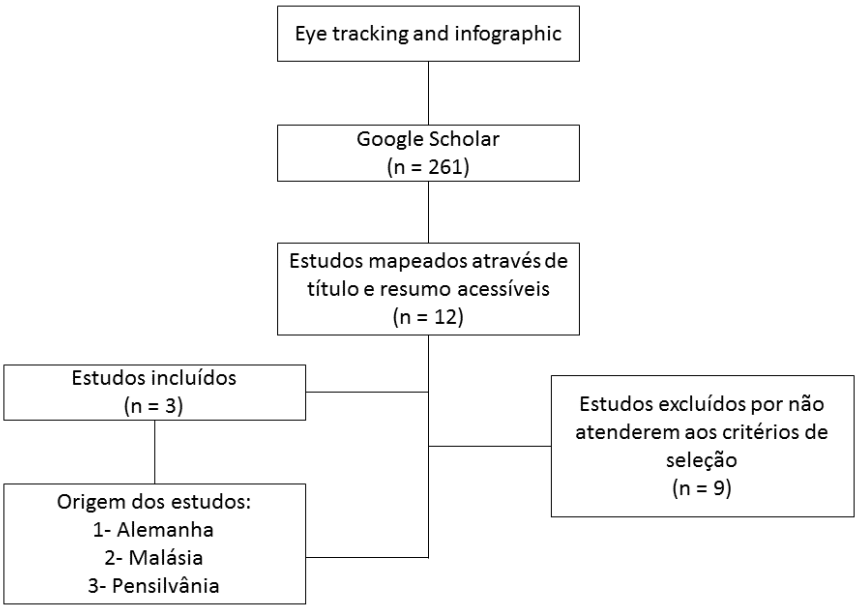
[37] É uma ferramenta de busca que conecta artigos científicos. A utilização da ferramenta é simples, basta incluir o título de um artigo de interesse e o sistema irá fornecer um gráfico que expõe o artigo de origem e os demais trabalhos que se interconectam com ele.

datados de 1999 a 2021. Além disso, os artigos demonstrados nessa figura, em sua maioria, são de origem inglesa, isso confirma que as pesquisas sobre o fenômeno estudado são consideradas incipientes e necessárias no Brasil.

Na sequência, a base de dados do *Google scholar*, por meio do *software* de busca *Harzing: Pulish or Perish* (Harzing, 2007), foi retomada. Essa nova busca foi importante e profícua, pois permitiu perceber as abordagens teóricas e metodológicas utilizadas em outros países, além de reafirmar a necessidade de expandir os estudos sobre leitura, infográfico e multimodalidade no Brasil, tornando, assim, a revisão mais sólida.

Nessa base, utilizou-se a combinação dos descritores *eyetracking and infografic*, e o filtro com recorte temporal de 2000 a 2021 permaneceu. No total, duzentos e sessenta e um trabalhos foram encontrados. Todavia, dez trabalhos foram excluídos por duplicação nos resultados, duzentos e trinta e nove foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão e de seleção de trabalhos, e doze foram salvos para uma leitura minuciosa, uma vez que possuíam temas com bastante potencial para contribuir com a pesquisa. Depois da leitura, houve uma rejeição de nove trabalhos, e somente três foram incluídos na revisão por atenderem a todos os critérios de inclusão definidos anteriormente (Figura 24).

Figura 23 – Identificação dos resultados da revisão sistemática com descritores em inglês.



Fonte: elaboração própria.

Os resultados dos trabalhos selecionados foram organizados em quadros no programa *Microsoft Word* 2010, com as seguintes informações: a) identificação de autores; b) ano de publicação; c) objeto de estudo; d) objetivo geral do trabalho; e) instituição responsável e/ou local de apresentação do estudo; f) metodologia e métodos utilizados para se chegar aos

resultados; g) teóricos mais citados; h) resultados do estudo; i) palavras-chave. Essa organização foi fundamental para obter uma visão geral sobre o que já se discutiu na área de Linguística.

A partir dos trabalhos selecionados, foram analisados os principais autores e obras citados, além de averiguar os principais conceitos acerca de: a) funcionamento do cérebro no momento da leitura; b) processamento textual e multimodal; c) Paradigma do Mundo Visual e Paradigma de Leitura; d) rastreamento ocular; e) infográfico. Dentre os autores mais citados, pode-se destacar: Coscarelli (2002); Dehaene (2012); Forster (2013; 2017); Kleiman (2016); Luegi (2006; 2015); Maia (2008; 2013; 2018); Morais (1996); Perfetti; Landi; Oakhill (2013); Ribeiro (2008); e Smith (1989). Dessa forma, foi possível estabelecer uma revisão de cunho bibliográfico, que foi aprofundada ao longo da pesquisa.

No processamento de leitura e compreensão multimodal, é fundamental levar em consideração as informações linguísticas e como essas se articulam com a diversidade semiótica que compõe o gênero (Rodrigues; Ribeiro, 2020). A seguir, serão descritos os procedimentos adotados na produção dos experimentos para análise do gênero infográfico, utilizando técnicas de rastreamento ocular, protocolo verbal e questionário de compreensão.

4.3 Elaboração dos instrumentos de coleta de dados

4.3.1 Experimento com rastreamento ocular: procedimentos e equipamentos

O método de rastreamento ocular consiste na técnica que

> [...] permite a coleta contínua de amostras: os dados de posicionamentos dos olhos dos participantes podem ser capturados ao longo de todo o período de observação de um estímulo. Dependendo do tipo de equipamento utilizado, é possível coletar dados de posicionamento em intervalos menores do que 1 milissegundo. A partir desses dados, o pesquisador pode analisar, ao longo do tempo, as alterações do comportamento oculomotor desencadeadas por cada elemento linguístico lido ou ouvido pelo participante, o que pode permitir observar reflexos comportamentais de processos cognitivos no momento em que estes mesmos processos estão sendo conduzidos (Forster, 2017, p. 631).

O rastreador ocular acompanha o movimento do olhar durante a observação de imagens estáticas ou em movimento, de objetos ou de textos escritos. O rastreamento ocorre por meio de uma câmera de vídeo que é acoplada à tela de um computador (nos aparelhos mais atuais, a câmera é embutida na tela do computador) e emite uma luz infravermelha capaz de capturar e de gravar diferentes movimentos do olhar de quem observa a tela. “Quando a luz reflete nas córneas, é possível identificar as coordenadas espaciais e localizar os movimentos sacádicos e as fixações ao longo de todo o processo de rastreamento” (Fragoso, 2015, p. 119).

Com o intuito de capturar e acompanhar em tempo real os movimentos oculares dos participantes durante a apresentação de estímulos verbais e visuais (neste caso, infográficos), um teste experimental com o rastreamento ocular foi conduzido de modo individual no Laboratório Multiusuário de Informática e Documentação (LAMID) da Universidade Federal de Sergipe. O LAMID integra o Condomínio de Laboratórios Multiusuário de Documentação e Processamento Linguístico, é coordenado pela Profa. Dra. Raquel Meister Ko. Freitag e objetiva atender a pesquisadores e estudantes da Universidade Federal de Sergipe para o desenvolvimento de atividades, vinculados a projetos institucionais de pesquisa científica ou tecnológica, especificamente o laboratório visa a

> a) disponibilizar espaço de pesquisa para estudos multimodais da linguagem e o comportamento humano; b) desenvolver pesquisas relacionadas à documentação linguística multimodal para fins de constituição de repositórios visando a patrimonialização; c) subsidiar o desenvolvimento de tecnologias do processamento linguístico multimodal, incluindo respostas emocionais, atenção e compreensão, para a interface humano-máquina e para aplicação educacional; d) oferecer treinamento para pesquisadores na área de documentação do comportamento linguístico multimodal (Universidade Federal de Sergipe, 2019, p. 1).

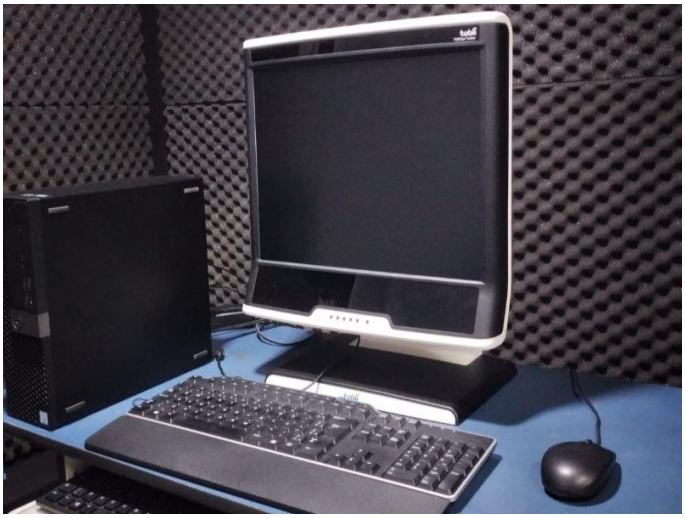
Para a realização deste experimento, foi utilizada uma cabine com isolamento acústico (Figura 25), com o intuito de reduzir a interferência de sons e de ruídos do ambiente, como também manter a luminosidade constante – fatores que podem influenciar a concentração dos voluntários e, consequentemente, afetar a atenção visual (Correia, 2019). A estrutura foi disponibilizada pelo LAMID, onde todos os testes foram aplicados.

Figura 24 – Cabine acústica utilizada no experimento para isolar os participantes

Fonte: foto produzida por Correia (2019, p. 69).

O objetivo do teste de rastreio ocular é capturar e acompanhar, de forma *online*, os movimentos oculares dos participantes durante a apresentação de estímulos. Para medir o rastreamento ocular, foi utilizado o equipamento de *eyetracking* Tobii – T120, equipamento embutido em monitor, com frequência de 120*hz* (Figura 26). Diferentemente de outros aparelhos, "não há necessidade de utilização de equipamentos outros por parte dos indivíduos, como capacete ou aparador de queixo, por exemplo, o que acarreta um maior conforto aos participantes" (Fragoso, 2015, p. 127).

Figura 25 – Equipamento Eye Tracker Tobii – T120



Fonte: imagem disponível em: https://lamid.ufs.br/galeria/376-equipamentos. Acesso em: 09 jul. 2024.

Os movimentos oculares foram gravados e registrados por meio do *Software Opensesame* (Mathôt *et al*., 2012), para a medida de variáveis dependentes e independentes[38]. O *Opensesame* é uma plataforma disponível gratuitamente e muito abrangente, pois possui uma ampla gama de experimentos que podem ser criados, como, por exemplo, experimentos psicofísicos, tarefas de tempo de respostas, estudos de rastreamento ocular e testes com questionários (Mathôt *et al*., 2012). Esse *software* também é incumbido de realizar o processo de calibração e de coleta dos dados obtidos, com suporte para *scripts Python*[39]. Por fim, com o auxílio da plataforma de gerenciamento de experimentos JATOS (*Just Another Tool for Online*

[38] Variáveis independentes são aquelas que o pesquisador manipula para observar seus efeitos nas variáveis dependentes. Já as variáveis dependentes são as medidas observadas em resposta à manipulação (Lakatos; Marconi (2003).

[39] "O Python é uma linguagem orientada a objetos utilizada em uma variedade de domínios, tanto para programas independentes como para aplicações de script. Ela é gratuita, portável, poderosa e fácil de usar" (Mark; Ascher, 2007, p. 7).

Studies)[40] (Lange *et al*., 2015), o teste de protocolo verbal[41] foi produzido e aplicado, imediatamente após a utilização da técnica de rastreamento ocular.

O experimento decorreu em etapas: 1) o participante recebeu as orientações gerais do processo experimental oralmente, como: o objetivo do estudo, a apresentação do funcionamento do aparelho e da cabine acústica, e as etapas do experimento. Além disso, o participante recebeu dois documentos em papel impresso a serem preenchidos e assinados: o perfil social com informações sobre identificação, perfil demográfico, perfil socioeconômico e perfil socioemocional e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O TCLE foi elaborado em duas vias de igual teor. Após todos envolvidos assinarem, o participante recebeu uma das vias assinadas e a outra ficou de posse da pesquisadora responsável; 2) o voluntário que aceitou participar realizou a tarefa experimental com o equipamento *eye-tracking Tobii* – T120 para o rastreamento da movimentação do olhar durante a apresentação randomizada de dezoito estímulos; e 3) foi realizado um teste com o protocolo verbal após a aplicação do rastreio, com o objetivo de obter a "percepção" do leitor sobre como foi desenvolvido o seu procedimento de leitura de infográficos (Tomitch, 2007). Essas etapas foram realizadas em um único momento, no LAMID, com os mesmos participantes, de modo presencial e com o auxílio de aparelho digital – o computador.

Ao adentrar à cabine, o participante foi apresentado ao aparelho de rastreio e recebeu as seguintes instruções e informações: (1) posicionar-se em frente ao equipamento e permanecer imóvel durante o experimento; (2) fixar o olhar e acompanhar os nove pontos de calibração apresentados na tela monocromática do computador (Fragoso, 2015). A sessão de calibração tem por objetivo garantir a captura e a precisão do registro dos movimentos oculares dos participantes pelo rastreador ocular (Liang, 2013); (3) ler os infográficos, ao final de cada leitura, apertar a tecla "espaço" para a reprodução dos demais estímulos; e (4) responder às questões apresentadas sobre aspectos gerais de leitura. Para responder a essas questões, o participante precisou clicar com o botão esquerdo do *mouse* na resposta desejada e, em seguida, na opção *ok* para dar continuidade às questões. É importante ressaltar que os participantes estavam livres para fazer perguntas e tirar dúvidas sobre as etapas de atuação.

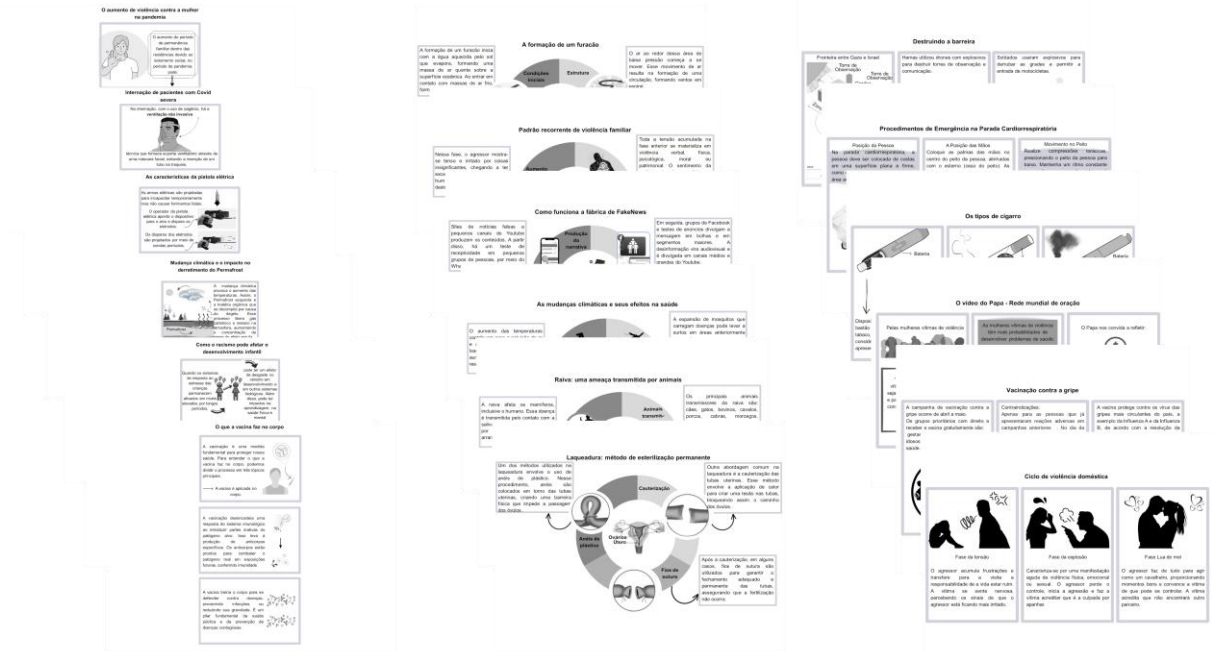
O teste iniciou com a retomada das instruções e, em seguida, a exibição de dezoito estímulos apresentados de forma randomizada. Logo, cada versão do experimento possuía seus

[40] *Software* que auxilia na configuração e na execução de experimentos *online*. A vantagem deste *software* é que é possível desenvolver o experimento no próprio servidor do participante. Disponível em: https://www.jatos.org/Whats-JATOS.html. Acesso em: 09 ago. 2024.

[41] "[...] Método para se registrar o processamento cognitivo, ou seja, as escolhas, caminhos e motivações, enfim as estratégias do leitor na sua tarefa de ler o infográfico" (Paiva, 2009, p. 88).

materiais experimentais próprios – sendo doze estímulos contemplando as variáveis pré-estabelecidas e seis estímulos contemplando as variáveis fora do padrão estabelecido – de modo que todos os participantes tiveram acesso aos mesmos dezoito estímulos, porém não na mesma sequência (Figura 27).

Figura 26 – Exemplo de apresentação de estímulos

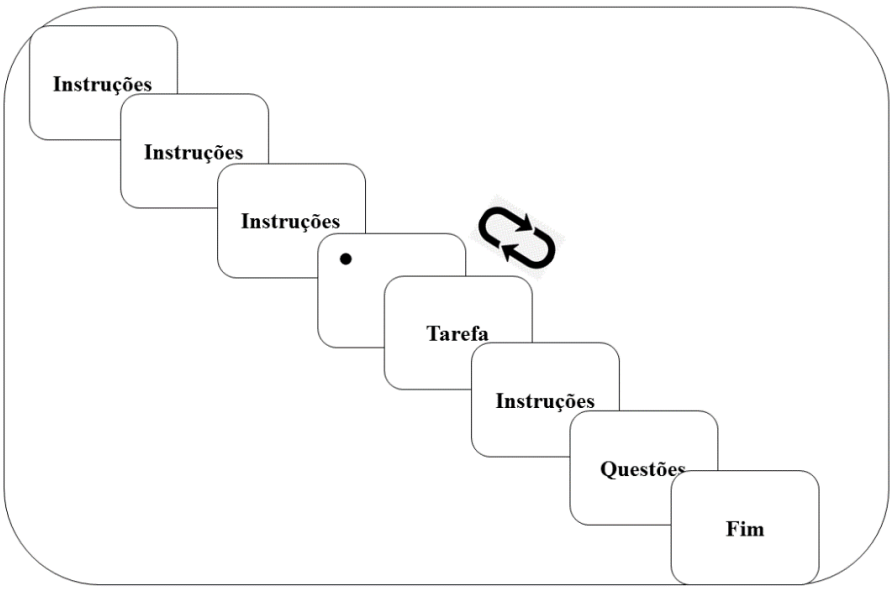


Fonte: elaboração própria.

É importante frisar que, a cada troca de estímulo, havia um ponto de fixação, exatamente na posição superior esquerda da tela, uma vez que, hipoteticamente, é o local onde o leitor inicia a leitura do infográfico (Figura 28). Essa decisão foi tomada, pois, de acordo com estudos já realizados, os participantes tendem a fixar o olhar no centro dos estímulos que são apresentados na tela do computador e, em seguida, movimentam o olhar para o cabeçalho (Ströhl *et al*., 2017), o que poderia gerar artefatos[42] nos dados da exploração visual.

[42] No contexto do rastreio ocular, um artefato é qualquer ruído no registro provocado por condições externas ao experimento (Leharanger *et al*., 2024), como, por exemplo, as piscadas, ou no caso do presente experimento, a tendência de fixar o olhar no centro da tela.

Figura 27 – Estrutura do experimento



Fonte: elaboração própria, com base em Souza e Freitag (2021).

Como dito anteriormente, após a aplicação do experimento com o rastreamento ocular, perguntas foram apresentadas na tela do computador, contemplando aspectos relacionados à observação e à percepção do participante sobre a leitura dos infográficos. Esse procedimento é chamado de técnica de Protocolo Verbal.

O Protocolo Verbal é um procedimento metodológico muito utilizado para o estudo da leitura de infográficos. Além disso, "esse protocolo se encaixa nas nossas necessidades, devido a sua função de registrar os procedimentos de leitura e fornecer pistas do processamento de leitura" (Paiva, 2009, p. 89). Tomitch (2007) cita três tipos de protocolos verbais que podem ser utilizados para a avaliação da leitura: (1) o auto-relatório – o leitor descreve, de forma breve, seu comportamento durante a leitura de textos. Esse tipo de protocolo é uma ferramenta que pode ser aplicada pelo professor para diagnosticar o nível inicial de leitura de seus alunos; (2) a auto-observação – o leitor descreve o comportamento durante uma situação específica de leitura que acabou de realizar; e (3) auto-revelação – o leitor descreve seu processo de leitura de forma simultânea ao momento da leitura. Para este experimento será utilizado, especificamente, o protocolo verbal de auto-observação.

> Nesse tipo de protocolo verbal, apesar de os dados sobre a leitura já não estarem mais na memória de trabalho e o que temos então é uma "percepção" do leitor sobre como se deu o seu próprio processo, essa percepção, por si só, pode ser importante para a pesquisa em questão ou para que possa ser feita uma triangulação com dados coletados através de outras ferramentas de pesquisa (Tomitch, 2007, p. 43).

A coleta de dados, por meio do protocolo verbal de auto-observação, seguiu alguns critérios, a exemplo de: (a) o protocolo é curto, isto é, as perguntas e os itens analisados são suficientes para alcançar o objetivo; (b) as perguntas são objetivas e compreensíveis; e (c) as

questões de múltipla escolha são bem especificadas sobre o modo como a escolha foi feita (Tomitch, 2007). Assim, os participantes responderam às questões que estão presentes no quadro 3, a seguir.

Quadro 3 – Descrição do teste de protocolo verbal aplicado na pesquisa

<table>
<tr><th colspan="2">PROTOCOLO VERBAL</th></tr>
<tr><td colspan="2">Objetivo: Obter a “percepção” do leitor sobre como foi desenvolvido o seu procedimento de leitura de infográficos.</td></tr>
<tr><th>Perguntas</th><th>Objetivos</th></tr>
<tr><td>Você acredita que todos os textos apresentados são para ler ou ver?
( ) Ver ( ) Ler</td><td>Verificar o comportamento do leitor diante de textos multimodais.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Os textos que você leu são chamados de infográficos, isto é, gênero textual-discursivo composto por um fluxo maior e mais variado de recursos verbais e visuais, que apresente informações de forma sucinta, objetiva, demonstre um ponto de vista e seja o mais acessível possível ao leitor. Você já tinha lido esse tipo de texto?
( ) Sim ( ) Não</td><td>Verificar a familiaridade do leitor com o gênero.</td></tr>
<tr><td>Gerar ganho ao participante, indicando a definição do gênero que está sendo trabalhado.</td></tr>
<tr><td>Você gosta de ler infográficos?
○ 1 Não gosto ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 Muito</td><td>Perceber a opinião do leitor acerca do design do infográfico.</td></tr>
<tr><td>Você teve dificuldade para ler os infográficos?
○ 1 Nenhuma dificuldade ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 Muita dificuldade</td><td rowspan="3">Observar a relação do leitor com textos compostos por elementos verbais e imagéticos, e como ele considera seu nível de compreensão desses textos.</td></tr>
<tr><td>Caso os infográficos fossem apresentados sem a utilização das imagens, o entendimento seria mais fácil ou mais difícil?
○ 1 Mais fácil ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 Mais difícil</td></tr>
<tr><td>É necessário ler outro texto para entender as informações dos infográficos?
○ 1 Discordo totalmente ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 Concordo totalmente</td></tr>
<tr><td>Com que frequência você tem contato com infográfico?
○ 1 Nunca ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 Sempre</td><td>Verificar a familiaridade do leitor com o gênero.</td></tr>
<tr><td>A imagem chama a atenção das pessoas quando leem infográficos?
○ 1 Discordo totalmente ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 Concordo totalmente</td><td rowspan="2">Perceber se o leitor seleciona procedimentos de leitura adequados a diferentes objetivos e interesses, levando em conta características do gênero.</td></tr>
<tr><td>Prefiro ler textos somente verbais?
○ 1 Discordo totalmente ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 Concordo totalmente</td></tr>
</table>

Fonte: elaboração própria, inspirada no quadro descritivo com os procedimentos realizados por Paiva (2009) e Tomitch (2007).

Por fim, uma mensagem de agradecimento pela participação aparecia na tela do computador e o participante era liberado. O experimento completo durou cerca de 15 a 30 minutos, a depender da velocidade de leitura de cada participante.

4.3.1.1 Constituição do *corpus:* como construir parâmetros?

O trabalho científico é a prática de implementar uma série de processos objetivos que um pesquisador dispõe para conduzir um experimento, com o propósito de gerar novos conhecimentos (Fontelles *et al*., 2009). Para isso, é necessário desenvolver passos rigorosamente organizados de maneira sucinta e objetiva. Dentre esses passos, pode-se citar "a escolha do tema a ser pesquisado, o planejamento da investigação, o desenvolvimento do método escolhido, a coleta e a tabulação dos dados, a análise dos resultados, a elaboração das conclusões, até a divulgação de seus resultados" (Fontelles *et al*., 2009, p. 2).

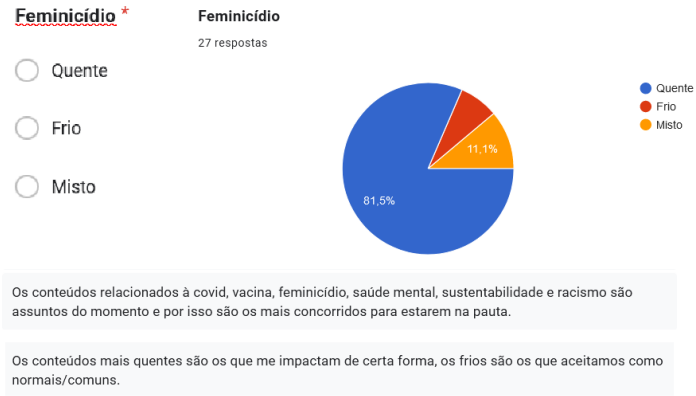
Para se chegar à organização desejada no trabalho científico, é necessário compreender a importância de estabelecer parâmetros. De modo geral, parâmetro é um conjunto de características ou especificidades que são controladas em um experimento de acordo com o fenômeno estudado. O estabelecimento de parâmetro é essencial para o planejamento e a execução de um experimento, uma vez que pode impactar de forma direta ou indireta os resultados da pesquisa. Levando em consideração os experimentos desta pesquisa, os parágrafos que se seguem denotam os parâmetros seguidos para a concretização da produção dos estímulos.

O *corpus* de análise deste experimento é constituído por infográficos de diferentes temáticas e publicados nos mais diversos instrumentos de busca. O tipo de conteúdo presente nos infográficos se desdobra em: (a) conteúdo quente – conteúdo que retrata um acontecimento do momento; (b) conteúdo frio – conteúdo que alivia a pressão na produção de novos assuntos; e (c) conteúdo misto – conteúdo que depende das experiências do leitor com a temática tratada. Os conteúdos empregados nos infográficos desta pesquisa se subdividiam nas seguintes temáticas: meio ambiente/ sustentabilidade, violência contra a mulher, guerras no mundo, preconceito racial, vacinas/vacinação, fatores econômicos, armamento, Covid-19, saúde, entre outros. Esses conteúdos foram selecionados a partir de uma busca no *Google*, com a expressão: "temas mais discutidos na atualidade". De acordo com a busca, os conteúdos utilizados no experimento estavam nos destaques dos mais pesquisados no período da elaboração.

Em seguida, para definir os infográficos com temáticas que atendessem a esses tipos de conteúdo, foi elaborado um questionário por meio da plataforma *Google Forms*. A tarefa consistia em ler as temáticas e responder à pergunta: este tipo de conteúdo pode ser considerado

quente, frio ou misto?. Esse questionário foi respondido por pessoas de diferentes idades e de contextos de vida diversos, a exemplo de: estudantes do ensino médio, professores da educação básica e acadêmicos de pós-graduação, a fim de verificar o ponto de vista da comunidade em geral a respeito de determinadas temáticas. Ao final de cada temática, os participantes poderiam deixar comentários com suas impressões sobre os temas apresentados. No total, vinte e sete pessoas participaram da escolha e da seleção de conteúdo que serviu de material para o experimento. Observe um exemplo na figura 29.

Figura 28 – Resultado do questionário realizado para a seleção de conteúdo dos infográficos



Fonte: elaboração própria, partir do questionário produzido no *Google Forms*.

Ao ler e observar os temas que mais apareciam no *Google* e os tipos de conteúdo apresentados pelos participantes, foi realizada uma seleção de infográficos que contemplassem essas temáticas. Além disso, os infográficos pesquisados deveriam cumprir os seguintes critérios: (a) texto verbal com, no mínimo, a fonte tamanho 14 (em tela); (b) alinhamento vertical e três linhas; (c) alinhamento horizontal e três colunas; e (d) cores monocromáticas.

Com a dificuldade de encontrar infográficos que cumprissem com os critérios estabelecidos e que atingissem os objetivos supracitados para a produção do experimento, foi necessário manipular suas configurações originais, a fim de manter o padrão do experimento e reduzir possíveis interferências ou predisposições à leitura. Essa manipulação foi utilizada nos estímulos e consistiu nas seguintes execuções:

- Título centralizado, fonte tamanho 20, com até 10 palavras;
- A cor de todo o texto foi modificada para escala de cinza;
- O texto em alinhamento vertical possui três partes que chamamos de linhas;
- O texto em alinhamento horizontal possui três partes que chamamos de colunas;

- O texto em alinhamento radial possui três partes em posição circular, organizadas em sentido horário;
- O texto possui de 100 a 110 palavras – para chegar a essa quantidade de palavras utilizamos um *software* de IA (Inteligência Artificial) para complementar o texto, uma vez que alguns dos textos originais continham menos palavras;
- Os infográficos sofreram recortes e foram (re)organizados para manter o alinhamento vertical, horizontal e radial;
- Os textos não apresentam a fonte original do infográfico;
- Os textos não contêm números ou datas (exceto se essas estiverem escritas por extenso), mapas nem estrangeirismos, a fim de não confundir os/as participantes;
- As figuras foram organizadas em dois tipos: (1) informação verbal dominante central (para os infográficos de conteúdo verbal); e (2) informação visual dominante processual (para infográficos de conteúdo visual).
- Cada estímulo apresenta de 3 a 10 figuras com as características citadas anteriormente.
- Além disso, houve cuidado na manipulação dos elementos linguísticos, com o intuito de facilitar a leitura e a captura dos dados de rastreamento ocular.

A princípio, foram selecionados setenta e nove infográficos para manipulação. Para isso, foi estruturada uma pasta com os arquivos dos infográficos salvos em formato JPEG (*Joint Photographics Experts Group*). Essas imagens foram manipuladas e apresentadas aos colegas na disciplina de "Tópicos avançados em processos sociais e relações intergrupais" e na disciplina de "Seminário Permanente de Pesquisa", para que pudessem validar coletivamente os estímulos[43]. Na ocasião, muitos dos infográficos foram descartados por não cumprirem com as exigências do desenho de experimento, sendo necessário realizar novas buscas.

Os novos estímulos foram submetidos a diversos processos de validação, desde a escolha e o posicionamento das imagens e dos textos verbais, passando pela resolução dos estímulos em diferentes telas de computador, bem como pela seleção de fontes e de tamanhos utilizados, entre outros processos, até chegar ao produto final. Para isso, o grupo colaborativo recrutou alguns participantes para a realização de um teste piloto com o experimento. A partir

[43] É importante destacar que o experimento contou com a colaboração da professora Raquel Freitag, do professor e coorientador Julian Tejada, dos colegas que participaram das disciplinas citadas anteriormente, pertencentes ao curso de Pós-Graduação em Psicologia e em Letras da Universidade Federal de Sergipe, bem como das diretrizes dadas pela orientadora Isabel Azevedo. O experimento também contou com a colaboração do grupo de pesquisa GELINS.

dessa testagem, foram realizados mais ajustes, como, por exemplo, modificação na posição do ponto de fixação – previamente, o ponto de fixação estava localizado no centro da tela. Após a validação, foi posicionado no canto esquerdo; reposição de imagens no infográfico; adição de mais estímulos como a inserção do alinhamento radial, entre outras alterações. Logo, o experimento passou por diversos e diferentes pré-testes e, após inúmeros ajustes, ficou pronto para ser aplicado.

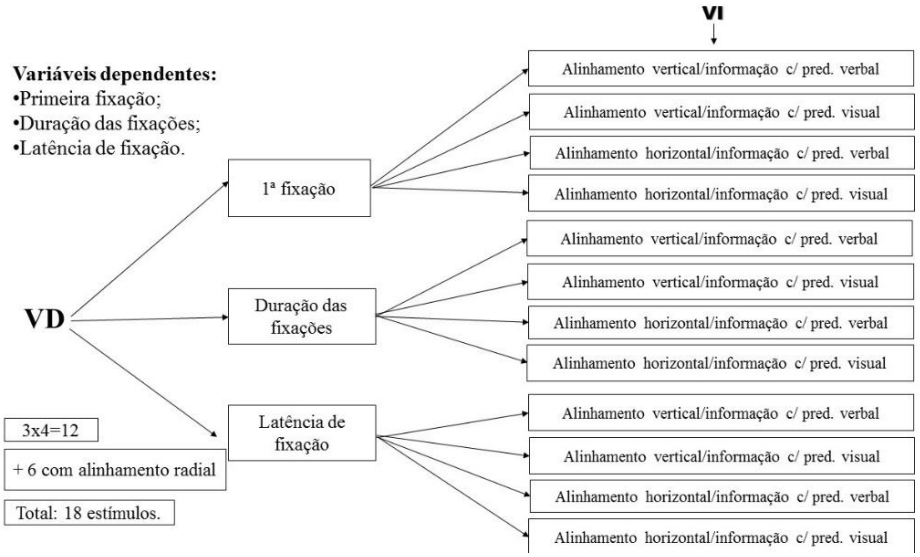
4.3.1.2 Variáveis

Foram consideradas como variáveis dependentes as seguintes métricas:

(1) frequência e duração da primeira fixação nas áreas de interesse;
(2) duração de todas as fixações nas áreas de interesse;
(3) latência da primeira fixação e das primeiras entradas nas áreas de interesse.

As variáveis independentes foram manipuladas por meio de alterações realizadas no *design* do infográfico. O *design* resultante (3x4) totalizou em doze condições experimentais. A primeira condição se refere ao *predomínio da informação*, e se desdobra em: (a) predomínio de texto verbal – o infográfico que possui mais informações linguísticas que imagéticas, e (b) predomínio de texto visual – o infográfico que possui informações imagéticas que se ajustam às informações linguísticas; a segunda condição experimental envolve o *alinhamento do infográfico*, e se desdobra em (a) alinhamento em eixo vertical, (b) alinhamento em eixo horizontal, e (c) alinhamento em eixo radial (Figura 30). Vale ressaltar que a condição experimental de alinhamento radial só foi acrescida após a realização de um estudo piloto, com o objetivo de observar o funcionamento do experimento, perceber os possíveis ajustes que deveriam ser realizados e validar os estímulos. Essa condição adicional põe à prova a análise, uma vez que se diferencia das condições anteriormente estabelecidas.

Figura 29 – Resumo das condições experimentais



Fonte: elaboração própria.

Além disso, foram testadas condições especiais, como: o *tipo de conteúdo* que se desdobra em (a) quente, (b) frio, e (c) misto; a *posição da figura* que se desdobra em (a) antes do texto verbal, (b) depois do texto verbal, e (c) entre os textos verbais; e as *partes do texto* que se estende em (a) parte 1, (b) parte 2 e (c) parte 3. Essas condições especiais foram analisadas para atender às hipóteses da pesquisa, sendo possível confirmá-las ou não. Logo, ao serem cruzadas, as variáveis originaram os estímulos que serão exemplificados no quadro 4, a seguir[44].

Quadro 4 – Exemplos de condições experimentais

Condições experimentais		
Número da condição	Tipo de condição	Exemplo de condição
01	Alinhamento vertical/predomínio de informação verbal/ posição da figura antes do texto verbal/ conteúdo quente.	

[44] As versões finais dos estímulos utilizados no experimento se encontram no apêndice I.

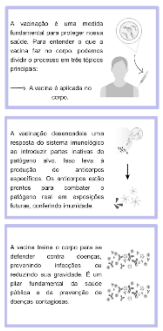
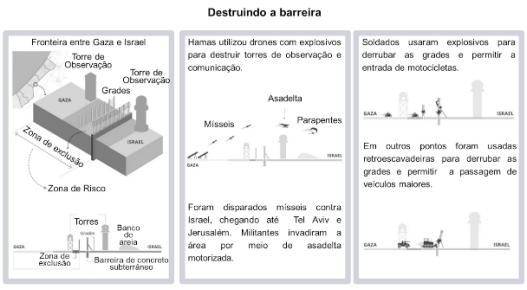
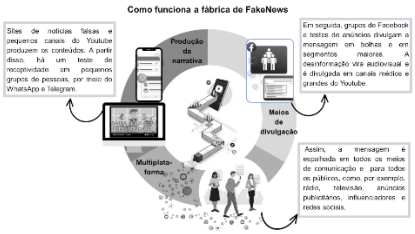
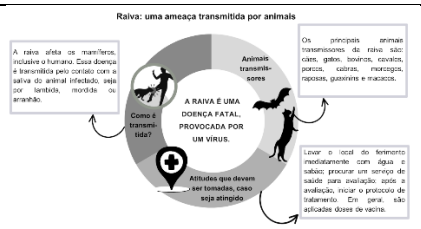
02	Alinhamento vertical/predomínio de informação verbal/ posição da figura depois do texto verbal/ conteúdo frio.	
03	Alinhamento vertical/predomínio de informação visual/ posição da figura entre os textos verbais/ conteúdo misto.	
04	Alinhamento horizontal/ predomínio de informação verbal/ posição da figura antes do texto verbal/ conteúdo quente.	
05	Alinhamento horizontal/ predomínio de informação visual/ posição da figura depois do texto verbal/ conteúdo frio.	
06	Alinhamento horizontal/ predomínio de informação visual/ posição da figura entre os textos verbais/ conteúdo misto.	
07	Alinhamento radial/ predomínio de informação visual/ posição da	

	figura antes do texto verbal/ conteúdo quente.	
08	Alinhamento radial/ predomínio de informação verbal/ posição da figura antes do texto verbal/ conteúdo frio.	
09	Alinhamento radial/ predomínio de informação verbal/ posição da figura entre os textos verbais/ conteúdo misto.	

Fonte: elaboração própria.

Portanto, foram dezoito itens experimentais relacionados às condições estabelecidas para os infográficos, sendo dois estímulos por cada condição.

4.3.1.3 Hipóteses

As hipóteses para o controle de leitura por meio do *eyetracking* são de que:

H1 – O alinhamento vertical corresponde ao padrão de leitura, isto é, a leitura inicia da esquerda para a direita e de cima para baixo;

H2 – Há prioridade de processamento de informação em regiões críticas com texto imagético;

H3 – Há uma rota preferencial de leitura que segue a ordem das partes do infográfico;

H4 – A rota de leitura sofre interferência de acordo com o tipo de predomínio de informação e de alinhamento;

H5 – A imagem perde importância a depender de sua posição no infográfico;

H6 – Conteúdos emocionalmente mais impactantes interferem na rota de leitura.

4.3.1.4 Perfil e recrutamento dos participantes

Participaram do experimento de rastreio ocular, como voluntários, 76 estudantes[45] universitários (33 homens e 44 mulheres) da UFS – *campus* Professor José Aloísio de Campos. Para estimar o tamanho da amostra, utilizou-se a função `pwrss.f.rmanova()` do pacote `pwrss` no *software* R (R Core Team, 2018). Especificamente, o código considera um tamanho de efeito (*eta2*) de 0.15, com 12 níveis entre os sujeitos, 18 medições repetidas por participante, um poder estatístico de 90%, um nível de significância de 5%, e uma correlação moderada de 0.50 entre as medidas repetidas. Considerando as características do código apresentadas, o resultado indica que o tamanho total necessário da amostra seria de 74 participantes.

Os participantes da pesquisa possuem visão normal ou corrigida e são pertencentes a cursos variados, a exemplo de: Design, Letras, Psicologia, Ciências Sociais, Engenharias, Direito, Filosofia, Geografia, entre outros. Esses participantes foram selecionados por meio de uma amostragem por conveniência – a pesquisadora recrutou participantes que fossem "mais acessíveis, colaborativos ou disponíveis para participar do processo" (Freitag, 2018, p. 671). O recrutamento, então, ocorreu de duas maneiras: (1) convite presencial no *campus* para participar de um experimento sobre leitura e rastreamento ocular; e (2) convite virtual, por meio de redes sociais, tanto no perfil pessoal da pesquisadora quanto no perfil social de grupos de pesquisa, a exemplo do GELINS.

É importante destacar que, durante o período de coleta, foi fundamental a colaboração dos professores universitários, que autorizaram alunos de suas turmas a participarem do experimento, dos colegas da disciplina Seminário Permanente de Pesquisa VIII e dos integrantes do GELINS, que se dispuseram a participar do experimento, além de encontrar voluntários dispostos a colaborar.

4.3.1.5 Tratamento dos dados

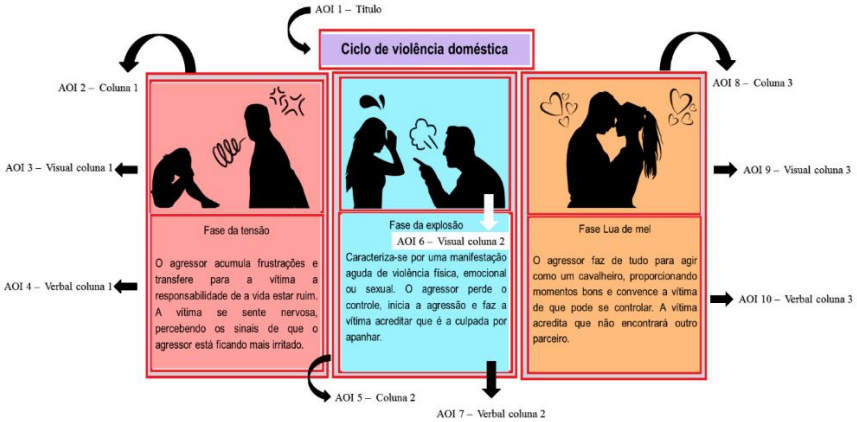
Os dados coletados passaram por quatro etapas de tratamento:

1. Catalogação – os dados foram catalogados pelo número de ordem de participação dos sujeitos da pesquisa. No teste de rastreamento ocular e de protocolo verbal, a partir do início do experimento, indica-se o número do participante (ex.: infografico_participante_1) no *software* de captura, o qual armazena a ordem e os dados da coleta.

[45] No geral, foram 85 participantes, porém não foi possível realizar o processo de calibração em 3 participantes; 5 necessitaram cancelar a participação porque ocorreu uma explosão no transformador da universidade, e, por conta da falta de energia, os alunos foram dispensados; e 1 participante desistiu antes de iniciar a tarefa experimental.

2. Definição de áreas de interesse (AOIs) – as medições do rastreamento ocular são baseadas nas durações da movimentação do olhar do participante, ou seja, o tempo total gasto em diferentes segmentos de passagem na leitura do infográfico. As durações da movimentação do olhar foram categorizadas de acordo com as áreas de interesse definidas em torno dos elementos informativos (Solheim; Uppstad, 2011). Para auxiliar a discussão e a análise dos dados, foram criadas dez AOIs que se dividem basicamente em: (1) título; (2) partes do texto: coluna 1, coluna 2, coluna 3; (3) regiões com informações verbais: verbal coluna 1, verbal coluna 2 e verbal coluna 3; e (4) regiões com informações visuais: visual coluna 1, visual coluna 2, visual coluna 3, como exemplificam as marcações na figura 31.

Figura 30 – Delimitação de áreas de interesse em infográfico com alinhamento horizontal

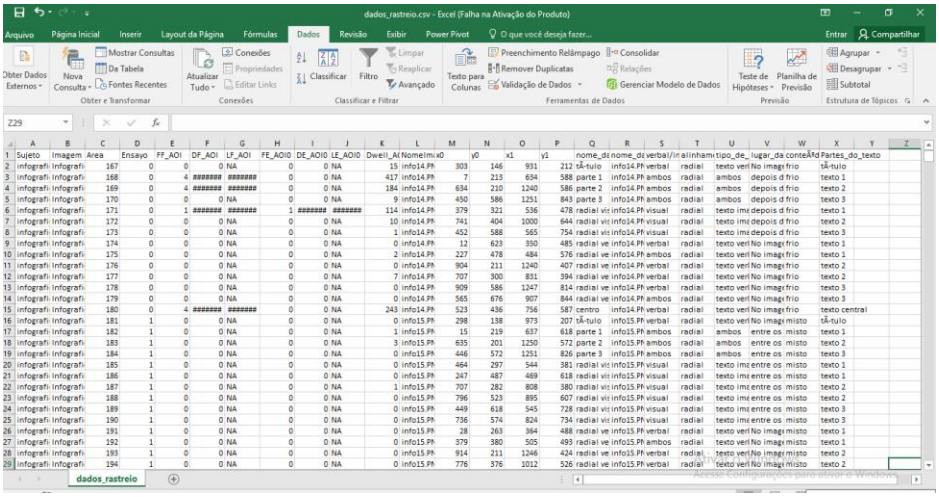


Fonte: elaboração própria.

As definições das áreas de interesse foram descritas no *Excel* – Pacote *Microsoft Office* (2016) – por meio das coordenadas do canto superior esquerdo (*X°, X¹) e do canto inferior direito (Y°, Y¹)* de cada retângulo que delimita cada área, identificadas usando o *software Paint*[46]. Já as descrições de nome da área, alinhamento, tipo de informação, tipo de conteúdo, lugar da figura, entre outros (Figura 32) foram incluídas diretamente no *Excel*. Essas informações foram inseridas também no *software OpenSesame*.

[46] *Software* disponível gratuitamente no *Windows* que é utilizado para criar desenhos simples e para editar imagens.

Figura 31 – Definição das áreas de interesse no Excel



Fonte: elaboração própria.

3. Execução dos *scripts* – após a coleta de dados, foi realizada a execução dos seguintes *scripts* do *software PyGazeanalyse* (Dalmaijer *et al*., 2014), escrito no *Python* e disponível em *https://github.com/julian-tejada/PyGazeAnalyser*: (1) *analysis_Tobii.py*, para gerar os resultados em forma de *heatmaps* e de *scan paths* (as imagens de fixações e os mapas de calor), isto é, os dados qualitativos; (2) *analysis_Tobii_AOI_dynamic.py*, para gerar os resultados agrupados por área de interesse (a tabela com o número e a duração das fixações, bem como a rota de leitura utilizada pelo participante), ou seja, os dados quantitativos; e (3) *analysis_tobii_by_stimulus*, para calcular métricas comuns entre os participantes, como gerar os mapas médios de calor. Os *scripts* servem para operacionalizar as fixações e as sacadas agrupadas em áreas retangulares, isto é, áreas onde há a expectativa de maior atenção do olhar (Freitag *et al*., 2021). Para isso, é necessário organizar os dados em pastas de arquivos no *Windows* (Ex.: C:\Users\Usuário\Desktop\Experimento): (1) pasta "Data" – nesta pasta, são organizados os arquivos exportados pelo rastreador ocular; (2) pasta "Imgs" – são ordenadas as capturas de tela de cada participante; e (3) pasta "Plots" – pasta gerada pelo *Python* após a execução dos *scripts*, na qual são gravados os resultados. Essa última codifica os dados referentes ao rastreio, a exemplo de: número do sujeito participante; imagem – nome do arquivo de captação da imagem; área – número consecutivo da área; trial (ensayo) – número da sequência de estímulos; FF_AOI – frequência de fixações; DF_AOI – duração das fixações; LF_AOI – latência da primeira fixação; FE_AOI – frequência de entradas; DE_AOI – duração de entradas; LE_AOI0 – latência das primeiras entradas; e DWELL_AOI – duração de todas as fixações (retomar a figura 32).

4. Tratamento dos dados – Após a codificação dos dados, foram executadas análises descritivas (teste de protocolo verbal) e, em seguida, foram realizadas análises

estatísticas dos dados, usando o *software* R (R Core Team, 2018) no ambiente de desenvolvimento *RStudio*. A análise inferencial serviu para identificar a distribuição das variáveis dependentes (primeira fixação, duração de todas as fixações nas áreas de interesse e latência da primeira fixação) e das independentes (alinhamento com duas condições experimentais: vertical e horizontal; predomínio das informações com as condições experimentais: informação verbal e informação visual).

Os dados quantitativos obtidos no teste de rastreio ocular serão expostos na sessão seguinte. Para alcançar os resultados, foram elaborados testes estatísticos de associação com pacote *library* (readr) – utilizado para importar arquivos de texto, como .txt ou .csv, pacote *library* (dplyr) – utilizado para selecionar colunas e as taxas por participante, pacote *library (tidyverse)* – utilizado para manipulação, exploração e visualização de dados, no R (R Core Team, 2018).

Para a análise dos dados do rastreamento ocular, um modelo de ANOVA 2x2 com medidas repetidas foi construído considerando como variáveis independentes (VIs): alinhamento (vertical, radial ou horizontal) e o tipo de predomínio da informação (verbal ou imagético). As variáveis dependentes são: FF_AOI – frequência de fixações; DF_AOI – duração das fixações; LF_AOI – latência da primeira fixação; FE_AOI – frequência de entradas; DE_AOI – duração de entradas; LE_AOI0 – latência das primeiras entradas; e DWELL_AOI – duração de todas as fixações, que levaram os participantes a examinar cada AOIs de cada um dos infográficos.

As suposições de normalidade e de homoscedasticidade foram verificadas e um modelo de ANOVA de médias truncadas foi finalmente selecionado para avaliar os dados. No modelo robusto utilizado (ver exemplo no quadro 5), a primeira variável é considerada dependente, como, por exemplo, a frequência de fixações do participante nas áreas de interesse. As duas variáveis seguintes são consideradas preditoras, uma vez que conferem se o predomínio de informação (verbal ou imagético) ou se o alinhamento do infográfico (vertical, radial ou horizontal) afetam a variável dependente. Este modelo é o que melhor se ajusta aos dados.

Quadro 5 – Exemplo de modelo linear usado para as análises dos dados

```
bwtrim(FF_AOI ~ alinhamento*`tipo_de_predomínio_de_informação`, id=Sujeto, data=r1, tr=0.2)
```

Fonte: elaboração própria.

Em seguida, foram realizados testes de *Yuen post-hoc* de médias truncadas, o nível de truncamento (ou *trimming level*) foi de 20% (tr = 0.2), com o intuito de avaliar as interações e de encontrar diferenças entre as variáveis dependentes e independentes citadas anteriormente.

Para isso, considera-se o valor de p<0,05 como sendo estatisticamente significativo. Finalmente, com esses valores, um *script* na plataforma R (R Core Team, 2018) foi executado para gerar gráficos com o pacote `ggpubr`[47], sobre as colunas de cada nível da variável independente[48].

5. Análise do teste de protocolo verbal – os critérios de análise foram adaptados do modelo proposto por Paiva (2009, p. 94), como apresenta o quadro 6.

Quadro 6 – Critérios de análise do protocolo verbal

Itens de observação da produção da leitura dos infográficos no protocolo verbal	
Verificar	**Itens para observação**
Relação entre leitor e produtor.	Opinião do leitor sobre o design e a eficiência dos tipos de infográfico.
Relação entre leitor e texto.	Saliência das informações, percepção da integração entre os modos verbais e visuais.

Fonte: adaptação de Paiva (2009, p. 94).

De acordo com os resultados, efetuou-se a descrição, a explicação e a interpretação dos dados obtidos para indicar respostas às hipóteses que norteiam esta pesquisa.

4.3 Experimento com a tarefa de compreensão leitora

Há um grande desafio para pesquisadores sobre o modo como avaliar a compreensão leitora, uma vez que não é possível observar e/ou medir a compreensão (Solheim; Uppstad, 2011). De acordo com os resultados do processo de revisão sistemática realizado nesta pesquisa, a aplicação de um questionário com questões de interpretação para os sujeitos é a maneira mais viável de inferir a compreensão da leitura.

> Embora muitos métodos de avaliação tenham sido explorados ao longo desse período, a maneira mais comum de avaliar a compreensão da leitura ainda é fazer com que os leitores respondam às perguntas sobre uma passagem de texto que leram. As respostas às perguntas são medidas indiretas de compreensão de leitura que dependem de suposições do que é medido por diferentes tipos de perguntas e diferentes formatos de itens (Solheim; Uppstad, 2011, p. 154, tradução nossa).

Desse modo, com o intuito de avaliar a compreensão leitora de textos multimodais por estudantes universitários da UFS, realizou-se uma coleta de dados *off-line,* resultante do produto da leitura de um infográfico. A intenção era verificar e analisar as etapas de leitura (tempo de exploração do infográfico e número de acertos), relacionando, assim, aos dados obtidos nas demais etapas da pesquisa.

[47] O pacote ***ggpubr*** é uma extensão do *ggplot2* no R, que simplifica a criação de gráficos.

[48] O modelo do experimento, o banco de dados, os *scripts* e os mapas de calor estão disponíveis no OSF (*Open Science Framework*) – página da internet que possibilita armazenar e compartilhar dados de pesquisas em andamento. Essa ferramenta contribui para o movimento da ciência aberta. Link disponível para acesso aos dados desta pesquisa: https://osf.io/5krsa/. Acesso em: 20 jan. 2025.

É importante destacar que esse experimento foi produzido de forma independente ao experimento anterior com o rastreio ocular. A decisão de separar os experimentos baseia-se no seguinte raciocínio: como o teste de rastreamento ocular visa verificar a rota preferencial de leitura de um infográfico, a inclusão de um teste de compreensão simultâneo poderia levar o leitor a adotar uma estratégia diferente, com foco apenas na busca pela informação necessária para responder à pergunta. Uma alternativa seria apresentar o infográfico primeiro e, em seguida, a questão. No entanto, isso poderia transformar o teste em uma avaliação de memória, medindo o quanto o leitor se lembra do conteúdo para responder à questão. Portanto, para assegurar a validade dos resultados e alcançar o objetivo da pesquisa, optou-se por realizar os experimentos separadamente.

Para a aplicação do teste de compreensão, foi necessário utilizar um *notebook* ou um computador. A apresentação foi produzida por meio do *software* no *Lab.Js*[49] (Henninger *et al*. 2022) e importado para o JATOS (Lange *et al*., 2015), que gerou um *link* a ser compartilhado com os participantes. Esse *software* registrou os dados, como o tempo de reação e as respostas dadas pelos participantes à tarefa solicitada. A coleta de dados com este experimento iniciou em 06 de dezembro de 2023, de forma individual, por meio de um computador e/ou *notebook*.

A princípio, o experimento decorreu nas seguintes etapas: 1) divulgação nas redes sociais; 2) o participante interessado em participar da pesquisa recebeu o *link* por meio de ambiente virtual; 3) ao clicar no link, o participante recebia as instruções e era encaminhado a uma nova aba do computador para acesso à via do TCLE; 4) após a leitura, o participante retomava a aba inicial e marcava a opção "aceito participar do experimento"; 5) com a confirmação de participação, o experimento iniciava com a leitura do infográfico e a respostas às questões de compreensão; e 6) ao final, o participante preenchia o questionário de identificação social.

Os participantes foram testados individualmente. Antes de iniciar o teste, todos eram orientados por escrito na tela do computador e/ou do *notebook* sobre como seriam as etapas de realização da tarefa. As instruções básicas eram as seguintes: (1) realizar o teste por meio de *notebook* ou computador; (2) ler cada um dos textos; (3) marcar com o botão esquerdo do *mouse* a resposta desejada; (4) clicar na opção "ok" para dar continuidade aos próximos textos; (5) permanecer sozinho durante a realização da tarefa; (6) evitar distrações, como, por exemplo, visualização de redes sociais e de televisão; e (7) preencher o questionário socioeconômico e o TCLE.

[49] É um *software* baseado em *JavaScript* que realiza coleta de dados *on-line*.

Contudo, após alguns dias de início da coleta, observou-se que muitos participantes iniciavam o experimento, mas não o concluíam[50]. Além disso, observou-se que alguns participantes passavam um tempo excessivamente longo para responder, indicando que interromperam o experimento para realizar outra atividade. Essas inconsistências na condução remota do experimento levaram à decisão de realizá-lo de forma presencial no Lamid, garantindo maior controle sobre o ambiente e dos dados coletados. Em síntese, a tarefa consistiu em ler os textos e, em seguida, responder às questões de múltipla escolha seguindo o procedimento Estudo Internacional de progresso em Leitura (PIRLS)[51] (Mullis; Martins, 2021). O PIRLS inclui vários tipos de informações visuais – como fotos, tabelas, gráficos e mapas, além de recursos dinâmicos – como vídeos, animações e janelas *pop-up* (Mullis; Martins, 2021, p. 21), o que justifica a escolha por esse processo.

O participante poderia ler tanto o texto verbal quanto observar os elementos visuais presentes, uma vez que poderia consultar o texto enquanto respondiam às questões. É importante ressaltar que o participante teve acesso ao infográfico no momento de responder às questões. Isso se justifica pelo fato de que tarefas de leitura, em que os sujeitos têm acesso ao texto enquanto procuram informações e constroem significados, são atividades rotineiras tanto em ambiente acadêmico como em avaliações externas, a exemplo da prova do PISA (Solheim; Uppstad, 2011).

Desse modo, na tarefa experimental II[52], o participante primeiro leu o infográfico e, em seguida, respondeu às questões, podendo realizar regressões ao próprio texto para chegar à opção desejada. Por fim, para obter a resposta mais adequada em um teste de compreensão, a sugestão é seguir algumas orientações: (1) realizar a primeira leitura geral; (2) fazer uma leitura orientada para responder às perguntas específicas; ou (3) efetuar uma combinação de leitura em ambas as condições (Solheim; Uppstad, 2011).

Ao final do teste, a tela apresentava uma mensagem de agradecimento pela participação no experimento e o teste era encerrado. A tarefa durou cerca de 15 minutos.

4.3.2.1 Constituição do *corpus:* como construir parâmetros?

Assim como no experimento I, que envolveu o rastreamento ocular, o planejamento e a execução do teste de compreensão seguiram parâmetros para controlar as variáveis conforme

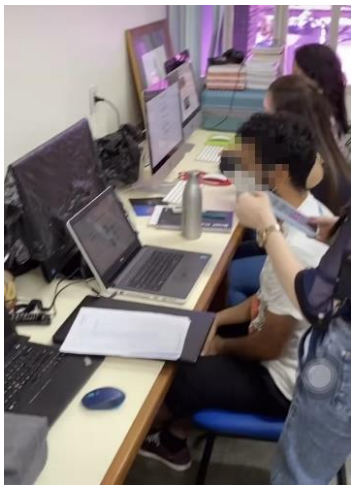
[50] Acredita-se que os participantes concluíam as questões, mas encerravam o experimento antes de aparecer a confirmação final de realização.
[51] Sigla em inglês "*Progress in International Reading Literacy Study*".
[52] O teste de compreensão completo está disponível no apêndice. Link do teste disponível em: https://jatos.mindprobe.eu/publix/mR2qvTsDbXx. Acesso em: 19 de agosto de 2024.

as hipóteses deste estudo. A seguir, serão detalhados os critérios adotados para a criação do instrumento de coleta utilizado no experimento.

O *corpus* de análise deste experimento é constituído por infográficos de diferentes temáticas. As temáticas empregadas nos infográficos deste experimento abordam a saúde pública e os avanços médicos, incluindo o uso de máscaras contra a Covid-19, a facilidade de contágio do sarampo, os benefícios da leitura, a educação híbrida, investimentos em terapias para doenças graves, o uso prolongado de computadores, miopia infantil, a tecnologia de reconhecimento facial, entre outros. Esses conteúdos foram selecionados a partir de uma busca no *Google* para o experimento I.

Os estímulos passaram por um rigoroso processo de validação, envolvendo a escolha e o posicionamento de textos e imagens, a resolução em diferentes telas de computador, a adaptação dos infográficos e das questões para alinhamento com os objetivos do estudo. Após um teste piloto no Lamid com os participantes da disciplina de Seminário Permanente de Pesquisa, foram realizados os ajustes finais e o experimento foi preparado para a aplicação.

Figura 32 – Validação do teste de compreensão



Fonte: arquivo pessoal do Gelins.

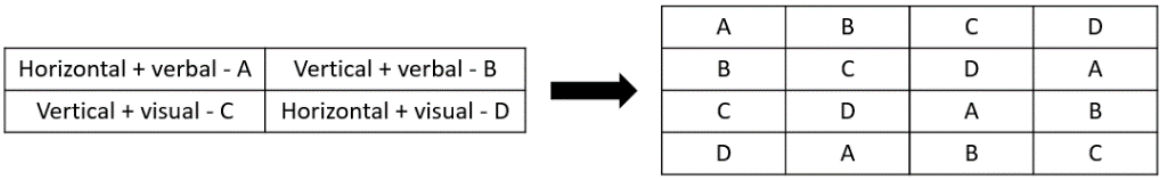
Assim, para estabelecer um padrão nos estímulos e minimizar possíveis interferências na compreensão leitora, foram realizadas as seguintes manipulações nos estímulos:

- O título localiza-se no centro com até 10 palavras, a fonte é tamanho 20;
- A cor de todo o texto foi modificada para escala de cinza;
- O texto em alinhamento vertical possui três partes que chamamos de linhas;
- O texto em alinhamento horizontal possui três partes que chamamos de colunas;

- Cada texto possui de 100 a 110 palavras;
- Os textos não apresentavam a fonte original do infográfico;
- Os textos não deveriam conter números ou datas (exceto se essas estiverem escritas por extenso), mapas nem estrangeirismos, a fim de não confundir os/as participantes;
- Cada estímulo deveria apresentar de 3 a 10 figuras com as características do teste anterior;
- As questões continham quatro alternativas;
- As alternativas das questões deveriam conter a mesma extensão.

Logo, o *corpus* desta tarefa foi constituído por dezesseis infográficos, com dois tipos de fontes de variação (alinhamento – vertical/ horizontal, e tipo de informação – verbal/ visual) e divididos em dois conjuntos (dois por condição). Os infográficos foram distribuídos em um plano aleatório em quadrado latino[53], para que os participantes não fossem expostos aos mesmos infográficos por mais de uma vez. Ao final, cada participante leu quatro exemplos, um de cada condição (Figura 34).

Figura 33 – Quadrado latino



Fonte: elaboração própria.

Para avaliar a compreensão leitora, ao final de cada infográfico, apareciam quatro questões de múltipla escolha. Essas questões seguiram os quatro processos desenvolvidos pelo PIRLS (Mullis; Martins, 2021), utilizado para avaliar a compreensão. Os quatro processos abordam os seguintes objetivos: (1) localizar e recuperar as informações explícitas no texto; (2) fazer inferências diretas; (3) interpretar e articular ideias e informações; e (4) analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais (Mullis; Martins, 2021).

Enfim, o experimento passou por diferentes processos de validação e, após ajustes, ficou disponível para aplicação.

[53] O quadrado latino "representa a forma mais simples de um plano linha-coluna [...]. Um quadrado latino de ordem *t* é um arranjo de *t* letras latinas em um quadrado de *t* linhas e *t* colunas, onde cada letra latina aparece uma só vez em cada linha e uma só vez em cada coluna" (Sánchez, 2011, p. 6).

4.3.2.2. Variáveis dependentes

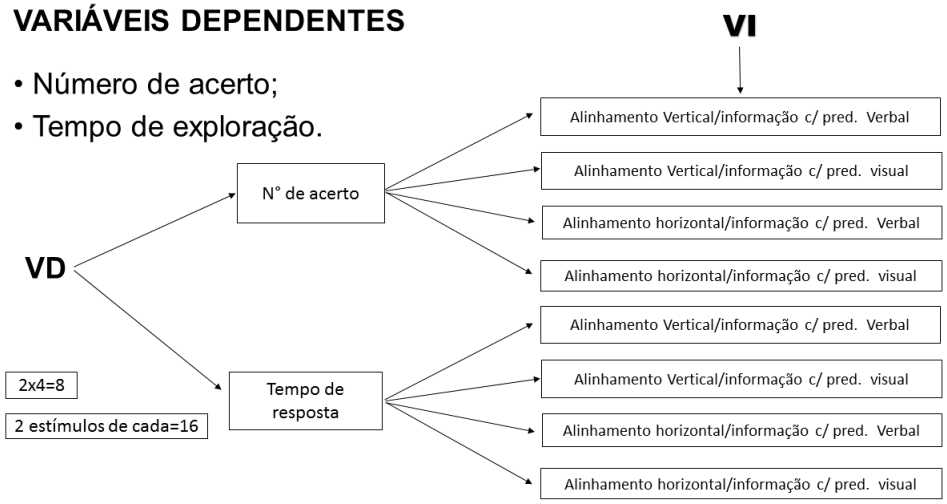
Foram consideradas como variáveis dependentes, as seguintes métricas:

(1) Índice de acerto;

(2) Tempo de exploração do infográfico.

As variáveis independentes foram manipuladas por meio de alterações realizadas no *design* do infográfico. O *design* resultante (2x4) totalizou em oito condições experimentais, dois estímulos por condição. A primeira condição se refere ao *predomínio da informação*, e se desdobra em: (a) predomínio de texto verba, e (b) predomínio de texto visual; a segunda condição experimental envolve o *alinhamento do infográfico*, e se desdobra em (a) alinhamento em eixo vertical, e (b) alinhamento em eixo horizontal (Figura 35).

Figura 34 – Resumo das condições experimentais



Fonte: elaboração própria.

Logo, foram dezesseis itens experimentais relacionados às condições estabelecidas para os infográficos no teste de compreensão, sendo dois estímulos por cada condição.

4.3.2.3 Hipóteses

H¹ - Há diferença significativa na compreensão leitora de estudantes universitários, a depender do alinhamento e do tipo de informação presente no infográfico;

H° - Não há diferença significativa na compreensão leitora de estudantes universitários, a depender do alinhamento e do tipo de informação presente no infográfico.

4.3.2.5 Participantes

Semelhante ao experimento anterior, participaram do teste de compreensão 155 estudantes universitários voluntários da UFS – *campus* Professor José Aloísio de Campos, de

diferentes cursos. Para estimar o tamanho da amostra no teste de compreensão, utilizou-se, assim como no teste de rastreamento ocular, a função `pwrss.f.rmanova()` do pacote `pwrss` no *software* R (R Core Team, 2018). Nesse cálculo, foi considerado um tamanho de efeito (*eta2*) de 0,8, com 8 níveis entre os sujeitos, 4 medições repetidas por participante, um poder estatístico de 90%, um nível de significância de 5%, e uma correlação moderada de 0,50 entre as medições repetidas. Com base nesses parâmetros, o resultado indica que o tamanho total necessário da amostra seria de 139 participantes, garantindo a robustez e a validade estatística do estudo.

Também foi adotada a amostragem por conveniência – sujeitos que estejam dispostos a realizar a tarefa (Freitag, 2018). A princípio, o recrutamento dos participantes ocorreu por convite virtual, através de redes sociais, tanto no perfil pessoal da pesquisadora quanto no perfil social de grupos de pesquisa, a exemplo do GELINS. Em seguida, o recrutamento ocorreu por convite presencial no *campus* da universidade, em parceria com o doutorando do Curso de Pós-graduação em Psicologia Pablo Jordão[54].

4.3.2.6 Análise dos dados

Os dados coletados passaram por duas etapas de tratamento:

a. Catalogação – a catalogação do questionário socioeconômico e do teste de compreensão foi atribuída pelo número de ordem dos participantes do teste. No teste de compreensão, o próprio *software* define o número de participantes (ex.: participante_1).

b. Tratamento dos dados – após a codificação dos dados, optou-se por realizar uma análise de variância por meio de um modelo de ANOVA 2x2 com medidas repetidas. Esse modelo foi construído considerando como variáveis independentes: alinhamento (vertical ou horizontal) e o predomínio da informação (verbal ou visual). As variáveis dependentes foram o número de acertos e o tempo que levaram os participantes a examinar os infográficos. Por meio dessa abordagem, pudemos investigar se o tipo de alinhamento ou a predominância da informação influenciavam significativamente o número de acertos nas respostas e o tempo de duração dos participantes na realização da tarefa. Essa análise nos permitiu

[54] Na ocasião, o doutorando do curso de Pós-graduação em Psicologia, Pablo Jordão, estava investigando os impactos do ensino remoto emergencial na memória e na compreensão leitora de estudantes universitários.

identificar se havia diferenças estatisticamente significantes na duração entre os grupos formados pelas combinações das variáveis independentes.

As suposições de normalidade e de homoscedasticidade foram verificadas e um modelo de ANOVA de médias truncadas foi finalmente selecionado para avaliar os dados. Diante dos resultados do teste anterior, foi realizado um *teste-t* para comparar os acertos entre os grupos referentes ao alinhamento e ao tipo de predomínio de informação (quadro 7).

Quadro 7 – Exemplo de modelo linear usado para as análises dos dados do teste de compreensão

```
bwtrim(Acertos ~ alinhamento*`tipo_de_predomínio_de_informação`, id=Sujeto, data=c1, tr=0.2)
```

Fonte: elaboração própria.

Em seguida, foram conduzidas análises adicionais separando os dados por tipo de alinhamento. Para o alinhamento horizontal, uma análise de comparação de médias utilizando o método de *Yuen post-hoc* foi empregada, com um valor de truncamento (tr) de 0.2 e um nível de significância (*alpha*) de 0.05. Da mesma forma, para o alinhamento vertical, outra análise de comparação de médias usando o método de *Yuen* foi realizada, mantendo os mesmos parâmetros de truncamento e de nível de significância. Por fim, executou-se um *script* na plataforma R (R Core Team, 2018) com o intuito de gerar gráficos com o pacote `ggpubr`, sobre as colunas de cada nível da variável independente.

5 LEITURA E COMPREENSÃO: RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presente seção reporta os resultados obtidos nos dois experimentos realizados na pesquisa, divididos em três fases: rastreamento ocular, protocolo verbal e teste de compreensão. Os experimentos envolveram a utilização de estímulos compostos por elementos linguísticos e visuais, além de avaliar a percepção e a compreensão do leitor no processo de leitura dos infográficos.

Esta seção se divide em três tópicos. O primeiro tópico, intitulado "O movimento dos olhos no momento da leitura multimodal: análise dos dados de rastreio ocular", apresenta a descrição dos resultados qualitativos referentes aos *heat maps* e aos *scan paths* dos estímulos expostos aos participantes. Além disso, descreve os dados quantitativos referentes às variáveis: frequência de fixações; duração das fixações; latência da primeira fixação; frequência de entradas; duração de entradas; latência das primeiras entradas; e duração de todas as fixações, relacionadas às demais variáveis independentes e às hipóteses estabelecidas na metodologia.

O segundo tópico, intitulado "Pistas de produção da leitura de infográficos: análise do teste de protocolo verbal", expõe os resultados obtidos na coleta de dados realizada após o teste de rastreamento ocular – o protocolo verbal. Ele apresenta as percepções do leitor após o momento da leitura por meio de questões de múltipla escolha e de escalas de avaliação. A análise deste teste verifica, respectivamente: a) a relação entre leitor e produtor; e b) a relação entre leitor e o texto.

O terceiro tópico, que se intitula "Compreendendo infográficos: uma análise dos dados do teste de compreensão", exibe a descrição dos resultados obtidos no processo de leitura e de compreensão dos participantes desta pesquisa. Este teste avalia, respectivamente: a) o índice de acertos; e b) a duração do tempo de exploração dos infográficos.

5.1 O movimento dos olhos no momento da leitura: análise dos dados de rastreio ocular

5.1.1 Dados qualitativos

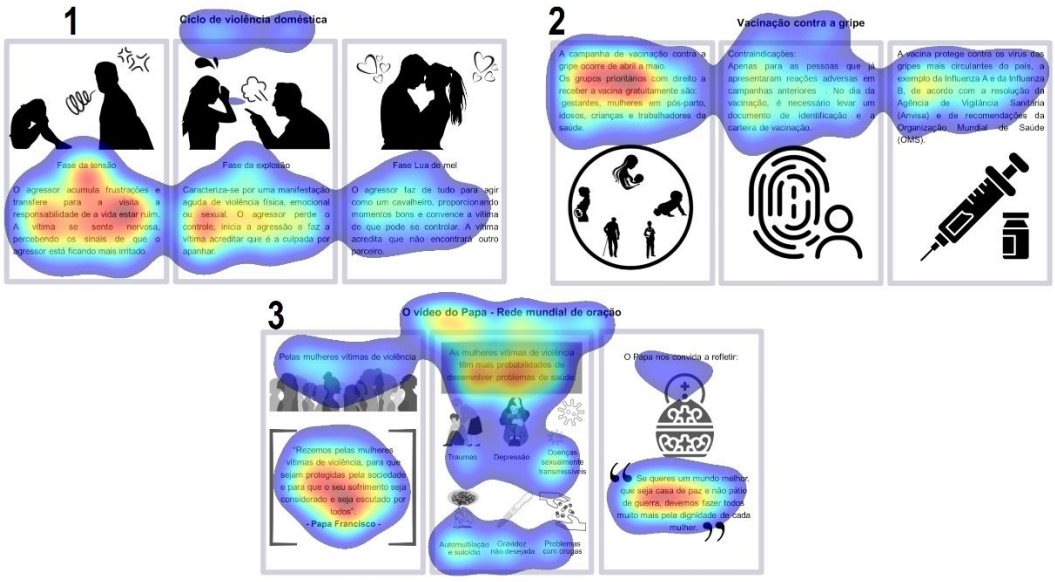
"Um rastreador ocular é um dispositivo que pode detectar com precisão o movimento dos olhos e os olhares rastreando a posição da pupila e o reflexo da córnea" (Liang, 2013, p. 17, tradução nossa). Para que isso ocorra, é necessário realizar um processo de calibração. A sessão de calibração é concluída quando os participantes atingem com sucesso os 9 (nove) pontos de calibração na tela do computador. Os dados resultantes do processo de calibração mostram que a qualidade dos registros foi satisfatória, com uma acurácia média de *xLeft* = 473,13±16,93, *xRight* = 470,16±14,30, *yLeft* = 384,89±17,69, *yRight* = 383,65±15,87 *pixeis* que

quando convertida em graus (*xLeft* =0,43, *xRight*=0,43, *yLeft*=0,36 e *yRight*=0,36) se encontra dentro do valor esperado de menos de 1 grau; e uma precisão de X = 13,86±20,04 e Y = 28,76±38,81 *pixeis*, as quais se encontram dentro dos valores esperados de 40 (quarenta) *pixeis.*

Os dados qualitativos são reportados por meio de *heat maps* e *scan paths*. "Os mapas de calor apresentam a distribuição visual da atenção, representando em vermelho os pontos com maior atenção, seguindo por pontos amarelos e depois [azul e] verde" (Christo *et al*., 2020, p. 352). Para certificar como são registrados os dados de rastreamento ocular pelo *software PyGaze* (Dalmaijer *et al*., 2014), demonstra-se, a seguir, os mapas de calor (*heat maps*) com a reprodução das fixações do olhar dos participantes do experimento. Ao observar esses mapas, pode-se perceber, por meio de imagens estáticas e da escala de cores, a representação da intensidade e do número de fixações realizadas, além do tempo de duração em que os participantes permaneceram em cada área de interesse.

Os mapas de calor gerados por meio das frequências de fixações consideram seis condições experimentais: alinhamento com três condições experimentais – vertical, radial e horizontal e predomínio de informações com duas condições experimentais – informação verbal e informação visual. Uma condição adicional é a posição da figura que se desdobra em: antes do texto verbal, depois do texto verbal e entre os textos verbais. Há padrões de fixação que podem ser observados nos mapas médios[55], como serão apresentados nas figuras a seguir (Figura 36).

Figura 35 – Mapas médios: estímulos com alinhamento horizontal/ tipo de informação mais verbal[56]



Fonte: elaboração própria, a partir de dados de todos os participantes.

[55] Os mapas médios contemplam os resultados gerais de todos os participantes em um único mapa de calor.
[56] Todos os estímulos estão disponíveis em tamanho normal no apêndice, para consulta e referência.

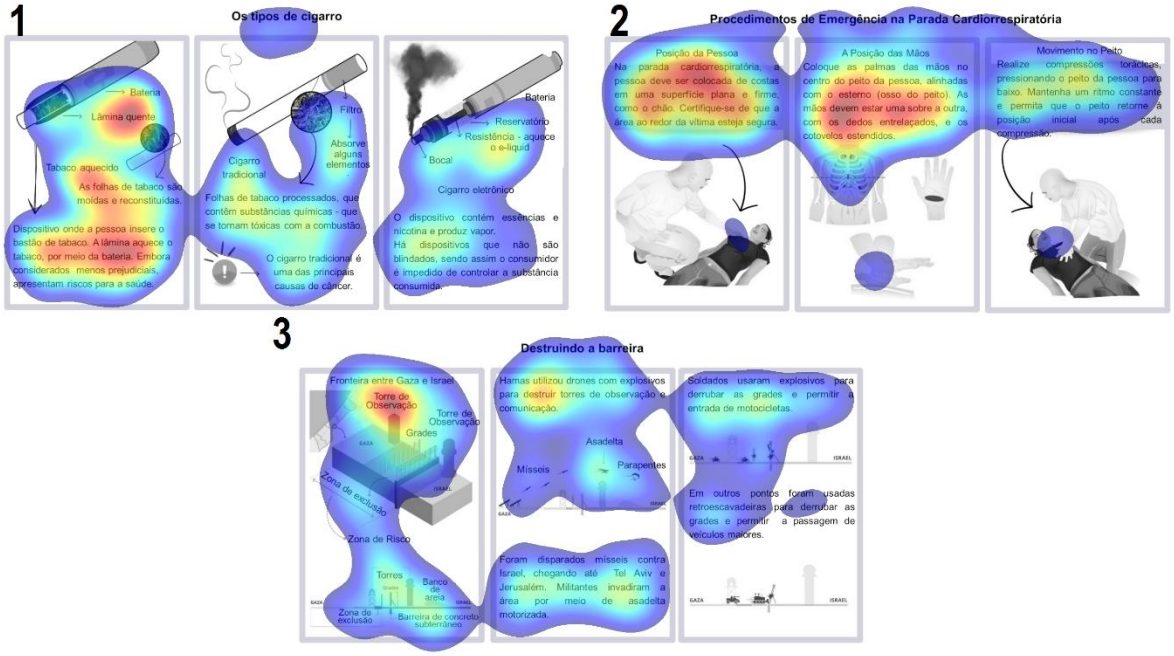
Na condição de alinhamento horizontal com informação mais verbal e a imagem posicionada antes do texto verbal (Figura 36, mapa 1), as frequências de fixações dos participantes estão concentradas, em sua maioria, na área de interesse à esquerda do estímulo – posição em que geralmente a leitura é iniciada, da esquerda para a direita. De acordo com o mapa de calor apresentado, pode-se observar que: (a) há fixações no título, porém em menor quantidade; (b) há um maior número de fixações na parte inferior do estímulo, isso indica que os participantes fixaram o olhar por mais tempo nas áreas de interesse que são compostas por texto verbal; (c) há uma decadência no número de fixações da primeira à última coluna do estímulo; e (d) há pouca ou quase nenhuma fixação nas imagens que estão em posição anterior ao texto verbal.

Na condição de alinhamento horizontal com informação mais verbal e a imagem posicionada após o texto verbal (Figura 36, mapa 2), a área que concentra o maior número de fixações está na primeira parte do estímulo, localizado à esquerda. Assim como no primeiro exemplo apresentado (Figura 36, mapa 1), pode-se perceber que o título é visitado, porém com pouca intensidade; há um maior número de fixações na área de interesse composta por texto verbal; e o número de fixações diminui quando se compara a primeira e a última coluna do estímulo. Diferente do mapa 1 (Figura 36), não dá para identificar se as imagens posicionadas na parte inferior do estímulo foram acessadas pelos participantes.

Na condição de alinhamento horizontal com informação mais verbal e a imagem posicionada entre os textos verbais (Figura 36, mapa 3), percebeu-se uma maior distribuição do número de fixações entre as partes do estímulo, isto é, diferentemente dos estímulos anteriores, não houve decadência das fixações da primeira à última parte do infográfico, isso pode ser percebido pelas cores quentes presentes em todas as partes do estímulo. Uma interpretação possível para essa diferença em relação aos estímulos anteriores é que, nos primeiros, há uma continuação do assunto apresentado, a exemplo do ciclo de violência doméstica e do processo de vacinação contra a gripe. Desse modo, o leitor inconscientemente pode completar as informações que estão presentes nas partes subsequentes, por isso a redução no número de fixações principalmente na última parte. Todavia, no último estímulo, os textos parecem ser independentes, utilizando falas do Papa que são destacadas por aspas, o que pode provocar um foco de maior atenção no leitor. Outra diferença que merece destaque é o maior número de acessos às imagens, o que pode ser atribuído às transições entre os textos verbais realizadas pelo leitor que inevitavelmente perpassam pelo texto imagético.

Padrões de fixação do olhar também podem ser observados nos mapas médios dos estímulos com alinhamento horizontal e tipo de informação visual (Figura 37).

Figura 36 – Mapas médios: estímulos com alinhamento horizontal/ tipo de informação visual



Fonte: elaboração própria, a partir de dados de todos os participantes.

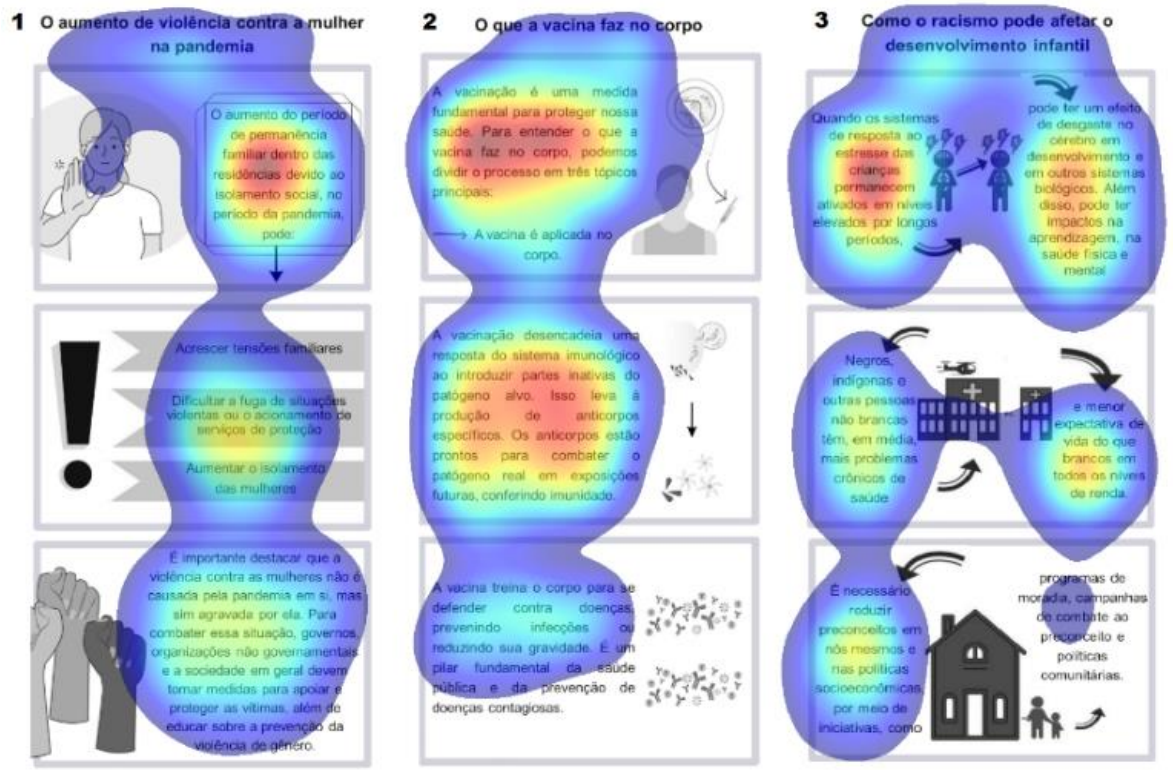
Na condição de alinhamento horizontal com informação mais visual e a imagem posicionada antes do texto verbal (Figura 37, mapa 1), a área que concentra o maior número de fixações está na primeira parte do estímulo, localizado à esquerda. Assim como nos estímulos apresentados anteriormente (Figura 37), pode-se perceber que o título é visitado, porém com pouca intensidade; há um maior número de fixações na área de interesse composta por texto verbal; e o número de fixações diminui quando se compara a primeira e a última coluna do estímulo. Contudo, em relação ao acesso às áreas de interesse com conteúdo visual, percebe-se uma maior distribuição do número de fixações, isto é, a área imagética é bem mais acessada de que nos estímulos apresentados anteriormente. Isso pode ocorrer por haver uma aproximação conceitual entre o texto verbal e o texto imagético ou devido à informação verbal direcionar o olhar dos participantes para a informação visual, uma vez que, para identificar os tipos de cigarros existentes e como estes funcionam, seria necessário estabelecer uma relação entre as informações verbais e visuais. Desse modo, a leitura e a visualização das informações neste infográfico iniciam com o texto introdutório, segue pelas informações indicadas pelas setas, perpassa pela imagem e confirma as definições apresentadas no texto verbal. Nesse exemplo, um fato curioso é que a imagem com o sinal de exclamação e com os traços que os circundam parece não ser acessada, mesmo sendo um símbolo utilizado para chamar atenção e para demonstrar que a informação é importante. Talvez isso ocorra porque a imagem utilizada não corresponde à modalidade de linguagem dominante na área de interesse em comparação as outras modalidades retratadas no estímulo, a exemplo da linguagem verbal.

Na condição de alinhamento horizontal com informação visual e a imagem posicionada depois do texto verbal (Figura 37, mapa 2), observa-se uma distribuição mais equilibrada do número de fixações entre as diferentes partes do estímulo. Ao contrário do estímulo anterior, não houve uma diminuição progressiva das fixações entre a primeira e a última parte do infográfico, situação evidenciada pelas cores quentes que aparecem principalmente na parte 1 (um) e 2 (dois) do estímulo. Outra diferença que merece destaque é o menor número de acesso às imagens, isso pode ocorrer pelo fato de as imagens estarem posicionadas na parte inferior do estímulo. Talvez, inverter a posição da imagem com as mesmas informações presentes no estímulo produziria um efeito diferente, uma vez que as imagens podem não ser o item de maior saliência (Kress; Van Leeuwen, 2006), isto é, esse infográfico especificamente dá maior ênfase à informação verbal do que a representação dos procedimentos de emergência realizados numa parada cardíaca.

Por fim, na condição de alinhamento horizontal com informação visual e a imagem posicionada entre os textos verbais (Figura 37, mapa 3), foi observado um maior número de fixações na área de interesse, localizada na primeira parte do estímulo. Semelhante aos estímulos apresentados anteriormente, houve decadência das fixações da primeira à última parte do infográfico. Contudo, houve um maior número de acesso às imagens. Como justificado na descrição anterior, esse resultado pode ser explicado pelas transições realizadas pelo leitor entre os textos verbais, que acabam envolvendo também o texto visual.

De modo geral, observa-se que os participantes priorizam o processamento de regiões com informações verbais. Portanto, o conteúdo visual tende a ser menos explorado, especialmente em infográficos que apresentam uma maior informação verbal. Isso sugere que, a depender dos recursos visuais utilizados e de sua posição no *layout*, o texto imagético pode ser mais ou menos acessado, influenciando diretamente o número e o tempo de visualizações. Essa tendência de fixação se repete ao analisar os mapas médios de calor dos estímulos em condições com alinhamento vertical (Figura 38).

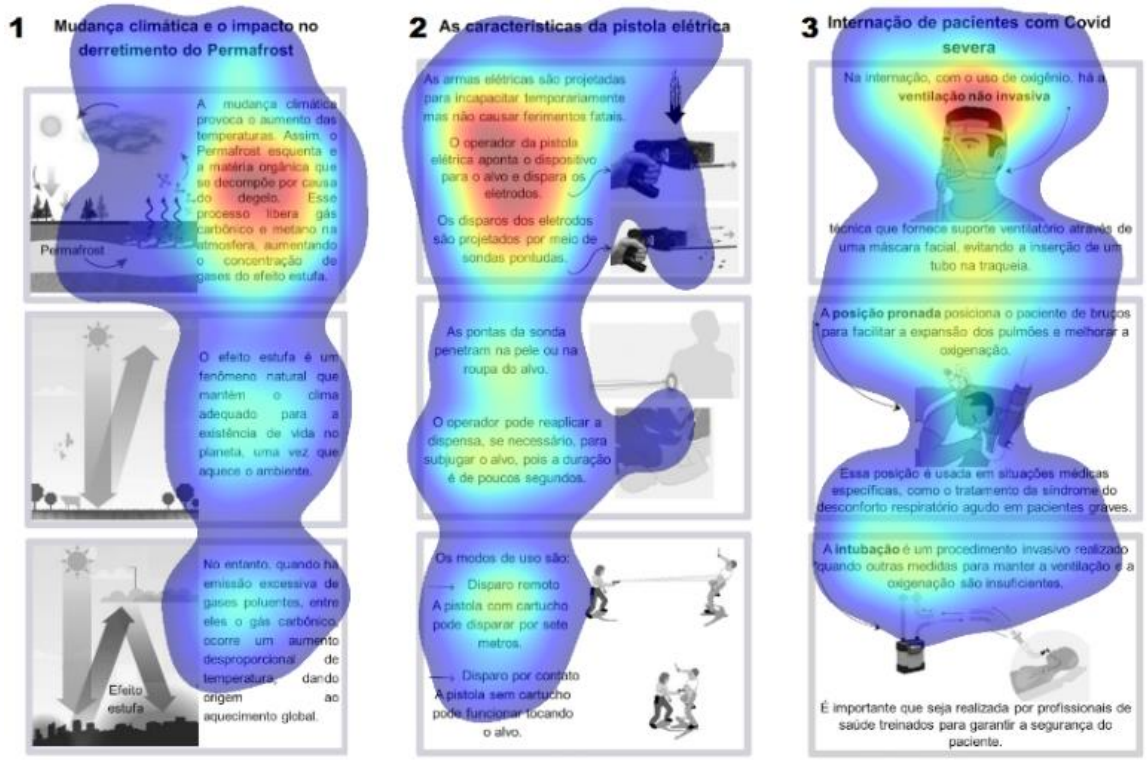
Figura 37 – Mapas médios: estímulos com alinhamento vertical/ tipo de informação verbal



Fonte: elaboração própria, a partir de dados de todos os participantes.

Ao que tudo indica, de acordo com a condição em alinhamento vertical, com tipo de informação verbal, independentemente da posição da imagem, percebe-se que as fixações mais longas dos participantes foram nas áreas com maior concentração de texto verbal, uma vez que as cores vermelha e amarela representam o local de maior atenção (Figura 38). Já as áreas destacadas pelas cores verde e azul representam o menor tempo de atenção e de fixação do olhar dos participantes. Além disso, pode-se resumir a descrição dos estímulos com alinhamento vertical e tipo de informação verbal nos seguintes pontos: (1) há prioridade de fixação do olhar no texto verbal; (2) a rota de leitura tende a ocorrer de cima para baixo; (3) há uma maior fixação do olhar nas primeiras partes do estímulo; e (4) há pouca ou quase nenhuma fixação nas imagens, independentemente da posição em que estão dispostas no *layout*.

Figura 38 – Mapas médios: estímulos com alinhamento vertical/ tipo de informação verbal

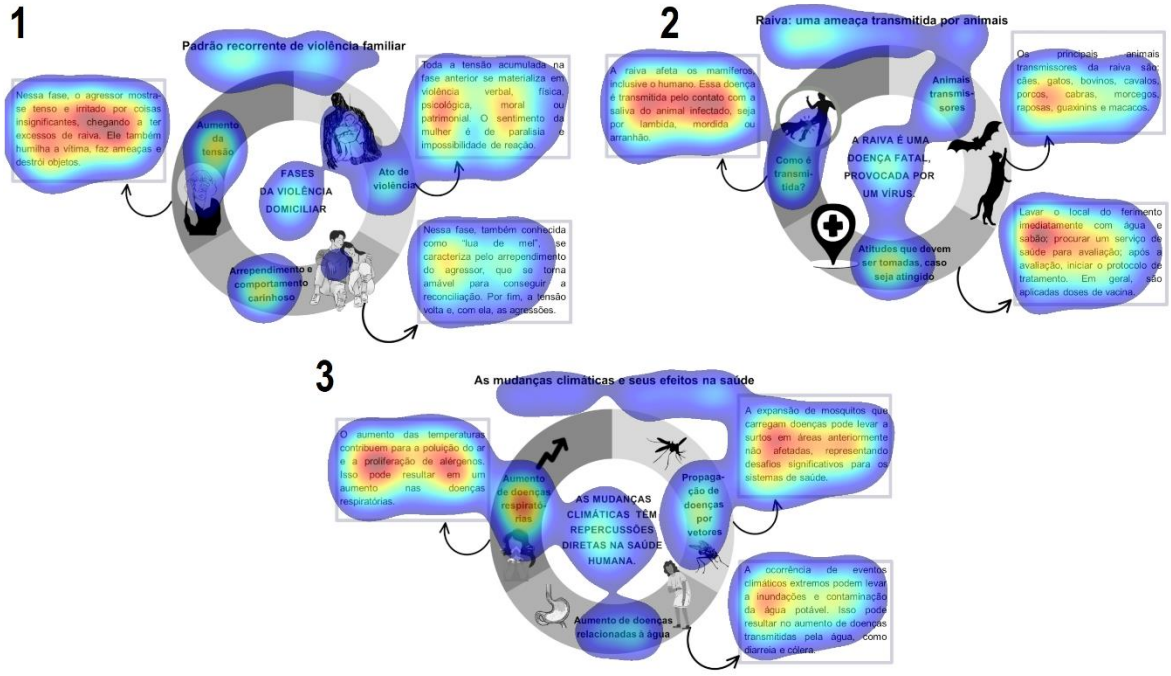


Fonte: elaboração própria, a partir de dados de todos os participantes.

De modo geral, parece evidente que, no alinhamento vertical com predominância de informação visual, semelhantemente a alguns estímulos com alinhamento horizontal, as fixações mais longas dos participantes se concentraram nas áreas com maior quantidade de texto verbal (Figura 39, mapa 1). As cores vermelha e amarela, que indicam as áreas de maior atenção, reforçam essa observação. Em contraste, as áreas com cores verde e azul indicam menor tempo de fixação do olhar (Figura 39). Um diferencial dos estímulos visuais no alinhamento horizontal é que as imagens não recebem tanta atenção, principalmente quando estão posicionadas à esquerda ou à direita do texto verbal. Contudo, na figura 39, mapa 3, percebe-se uma maior distribuição do número de fixações, isto é, a área imagética é bem mais acessada do que nos mapas anteriores. Isso pode ocorrer em razão de a informação verbal direcionar o olhar para a informação visual, uma vez que, para compreender os tipos de internação de pacientes com Covid-19 severa, seria necessário estabelecer uma relação entre informações verbais e visuais, isto é, ler o texto introdutório, a legenda, visualizar a imagem e confirmar o tipo de internação.

Em relação aos estímulos com alinhamento radial e o tipo de informação verbal, os mapas médios também indicam padrões de seleção de informações (Figura 40).

Figura 39 – Mapas médios: estímulos com alinhamento radial/ tipo de informação verbal



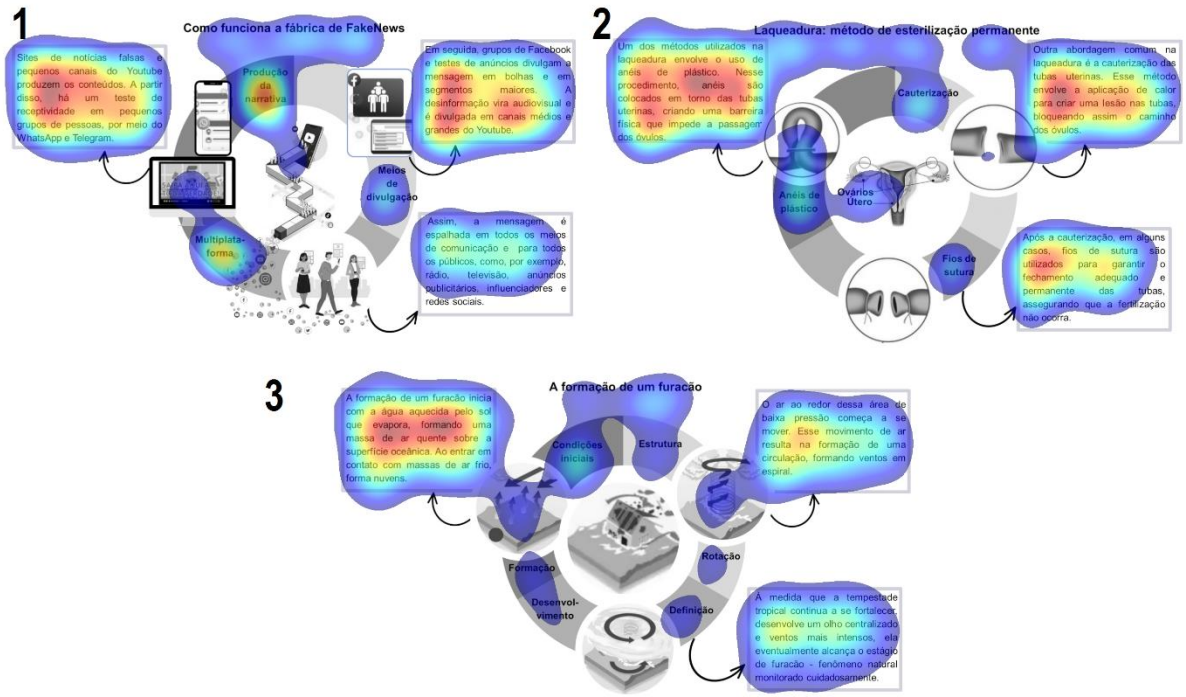
Fonte: elaboração própria, a partir de dados de todos os participantes.

De acordo com a figura 40, os participantes realizaram a leitura de modo semelhante aos infográficos com alinhamento horizontal e vertical, isto é, o tempo de fixação do olhar foi mais longo em áreas de interesse com predominância de texto verbal. Os participantes realizaram a leitura da esquerda para a direita em sentido horário. É possível perceber também que a primeira parte do estímulo recebeu um maior número de fixações. No entanto, um ponto que se destaca é que não houve uma queda acentuada no número de fixações ao longo das partes um, dois e três do estímulo. É perceptível também que os itens posicionados no centro do estímulo receberam número menor de fixações ou quase não foram visualizados.

Esses padrões de fixação se repetem ao observar os mapas médios de calor dos estímulos em condições com alinhamento radial e tipo de informação visual (Figura 41). Uma informação importante que diferencia esses estímulos dos apresentados na figura 40 é que, no mapa 1 (Figura 41), a região central recebeu um maior número de fixações em comparação aos demais mapas. Esperava-se que as fixações se concentrassem mais nos elementos visuais, uma vez que as imagens utilizadas forneciam informações complementares ao texto verbal. No entanto, isso não ocorreu. Há algumas possibilidades para as fixações do olhar não se concentraram tanto nos elementos visuais, a exemplo de os elementos visuais serem simples (no caso do mapa 1) ou muito técnicos (como no mapa 2 e 3); o texto verbal ser um pouco complexo, exigindo do leitor um esforço cognitivo maior; a disposição espacial das imagens – se as imagens não

possuem uma proximidade física ao texto verbal, os olhos não conseguem realizar a conexão natural; entre outras possibilidades.

Figura 40 – Mapas médios: estímulos com alinhamento radial/ tipo de informação visual



Fonte: elaboração própria, a partir de dados de todos os participantes.

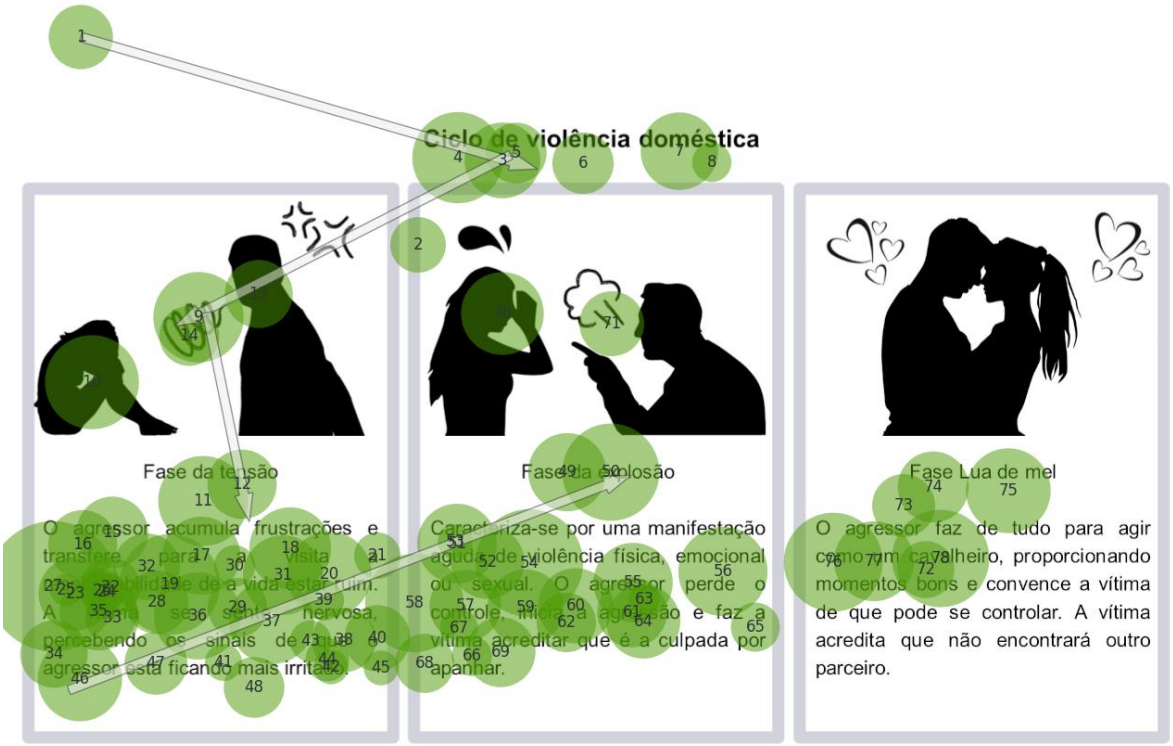
Baseado nos mapas médios de calor em todos os alinhamentos (vertical, horizontal e radial), pode-se aferir que a maioria das fixações está na parte superior da página. Isso confirma o estudo de Majooni *et al*. (2017). Os autores afirmavam que a parte superior de um infográfico é a parte mais saliente, isto é, a que atrai com maior frequência a atenção do leitor.

De acordo com as imagens apresentadas, é possível reafirmar a ideia de que "a representação em mapa de calor é interessante, pois coloca no microscópio um processo extremamente rápido [...]. E ninguém tem consciência de processos tão rápidos sem a ajuda de técnicas de captura on-line, como o rastreador ocular" (Maia, 2020, p. 76). Logo, é importante o uso de técnicas como estas para que os leitores tomem consciência, apreciem tendências que são realizadas durante a leitura e consequentemente se tornem melhores leitores (Maia, 2020), principalmente quando se trata de textos multimodais.

Além dos mapas de calor, os rastreadores oculares também fornecem dados da trajetória do olhar, representados por meio de *scan paths*, que apresentam sacadas e fixações do olhar realizadas pelos participantes. O acompanhamento da trajetória do olhar é um ponto importante para esta pesquisa, uma vez que se tem por intuito analisar os padrões de seleção de informações na leitura do gênero infográfico, verificar a trajetória do olhar e perceber a preferência pelos blocos de informações (se verbais e/ou visuais), por exemplo. Como foram coletados 76 *scan*

paths por estímulo, não é possível listar todos nesta seção, tendo em vista a preocupação de serem descrições muito redundantes e repetitivas. Contudo, com base no desempenho médio dos participantes em cada estímulo, incluindo tempo médio de duração e duração total das sacadas (Liang, 2013), foram filtrados 3 *scan paths* (um de cada alinhamento) que melhor representem o desempenho médio do trajeto do olhar dos participantes. A seguir, reporta-se *scan paths*[57] estáticos da leitura dos mesmos infográficos analisados através dos mapas de calor acima descritos.

Figura 41 – *Scan path* do estímulo com alinhamento horizontal e informação verbal



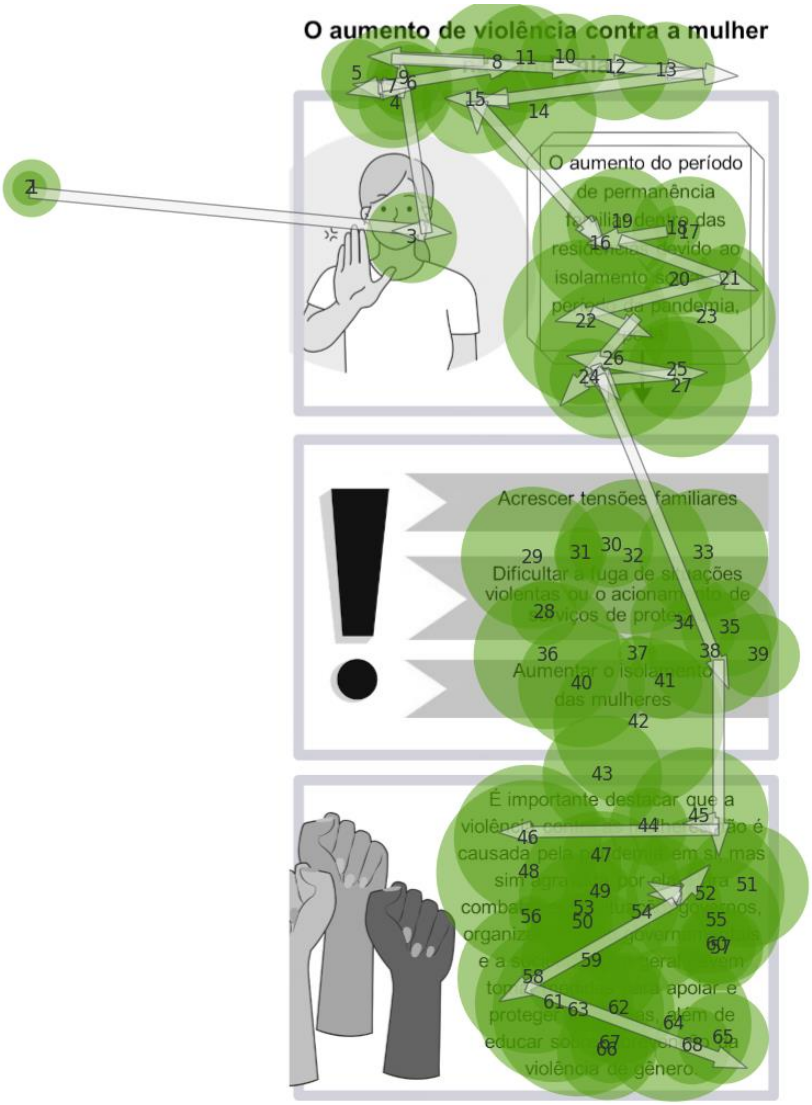
Fonte: elaboração própria, a partir de dados do participante 54.

O participante retratado na figura 42 iniciou o seu trajeto de leitura a partir do ponto de fixação localizado à esquerda do estímulo (Figura 42, fixação 1) para o título do texto (Figura 42, fixações 3,4,5,6,7 e 8). Em seguida, realizou uma sacada até o texto imagético (Figura 42, fixações 9 e 10) e logo seguiu para o texto verbal (Figura 42, fixações 11-48), localizado à esquerda na primeira parte do estímulo, dando início a uma leitura cuidadosa e com mais detalhes. É possível perceber que o leitor segue a ordem do infográfico, iniciando a leitura pela

[57] Para compreender os *Scan paths* que serão apresentados, é necessário identificar cada parte que o compõem: (1) os círculos verdes representam as fixações do olhar; (2) os números no interior dos círculos representam a ordem sequencial do movimento dos olhos dos participantes; (3) as setas indicam as sacadas realizadas pelo participante no momento da leitura; e (4) o tamanho dos círculos indicam o tempo de duração em que a fixação ocorreu, isto é, quanto maior o círculo maior o tempo de duração.

primeira parte (Figura 42, fixações 11-48), segue para a segunda (Figura 42, fixações 53-69) e finaliza a leitura na terceira parte (Figura 42, fixações 72-77). Apesar de as imagens estarem posicionadas antes do texto verbal, é possível notar que ocorreram poucas fixações nas imagens, principalmente na última parte do infográfico, uma vez que não há nenhum registro de fixação do olhar. Assim como em outros estímulos, é possível observar também que a parte 3 há uma considerável redução no número de fixações. Esse fato pode ocorrer em razão de o termo “lua de mel” possuir um significado completo, então o leitor antecipa as informações e confirma a expectativa que criou, assim a leitura é interrompida e há um número menor de fixações.

Figura 42 – *Scan path* do estímulo com alinhamento vertical e informação verbal

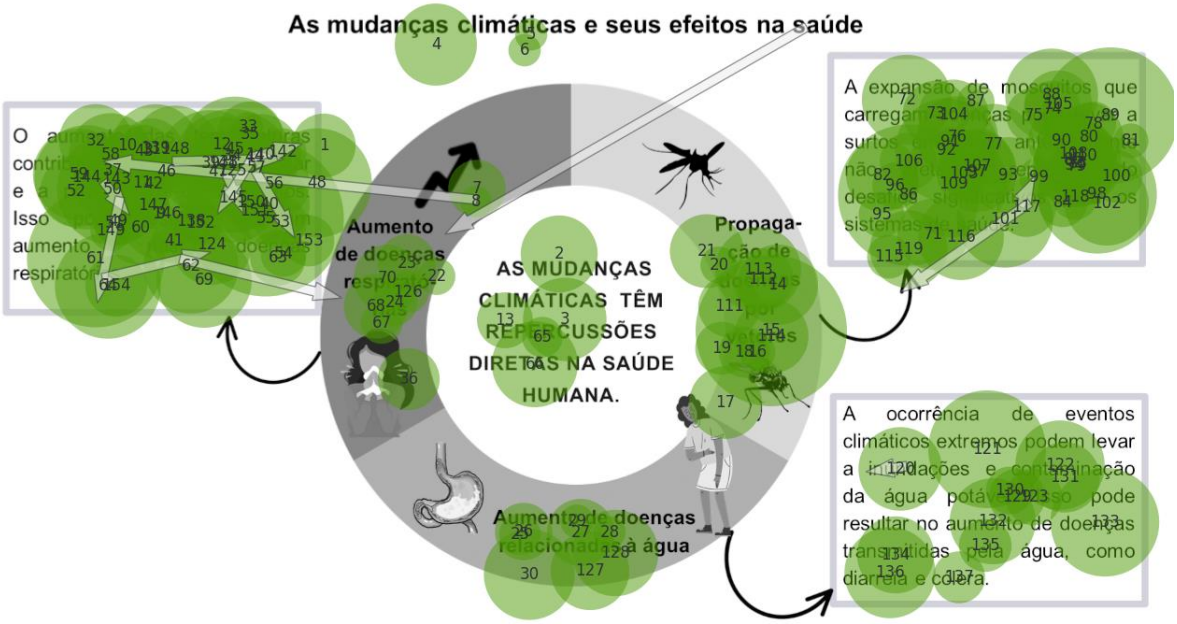


Fonte: elaboração própria, a partir dos dados do participante 35.

O participante representado na figura 43, assim como no exemplo anterior, iniciou o seu trajeto de leitura a partir do ponto de fixação, localizado à esquerda superior do infográfico, (Figura 43, fixações 1 e 2), partiu para a parte esquerda do estímulo (passando rapidamente pela

imagem – fixação de número três) e seguiu para o título do texto (Figura 43, fixações 5-14). Na sequência, realizou uma sacada até o texto verbal localizado à direita do estímulo (Figura 43, fixações 16-27), na primeira parte do infográfico, onde iniciou uma leitura minuciosa do texto verbal. Um ponto interessante na leitura deste participante é que ele realiza uma leitura em "zigue-zague", isto é, o participante segue a linha do texto, e as sacadas ocorrem ao final de cada linha para a parte esquerda do estímulo. Esse ponto é mais evidenciado na parte 1 do infográfico (Figura 43). Assim como na descrição anterior, é possível perceber que não houve fixações nas imagens que acompanhavam o texto verbal, principalmente nas figuras posicionadas nas partes 2 e 3 do estímulo. No estímulo analisado, a modalidade dominante é a verbal, configurando-se como um infográfico em que os elementos visuais acompanham o texto verbal de forma complementar e apresentam pouca informação (a exemplo da representação do sinal de pontuação, a exclamação "!"). Essa característica justifica a concentração do olhar nas áreas compostas exclusivamente por elementos verbais.

Figura 43 – Scan path do estímulo com alinhamento vertical e informação verbal



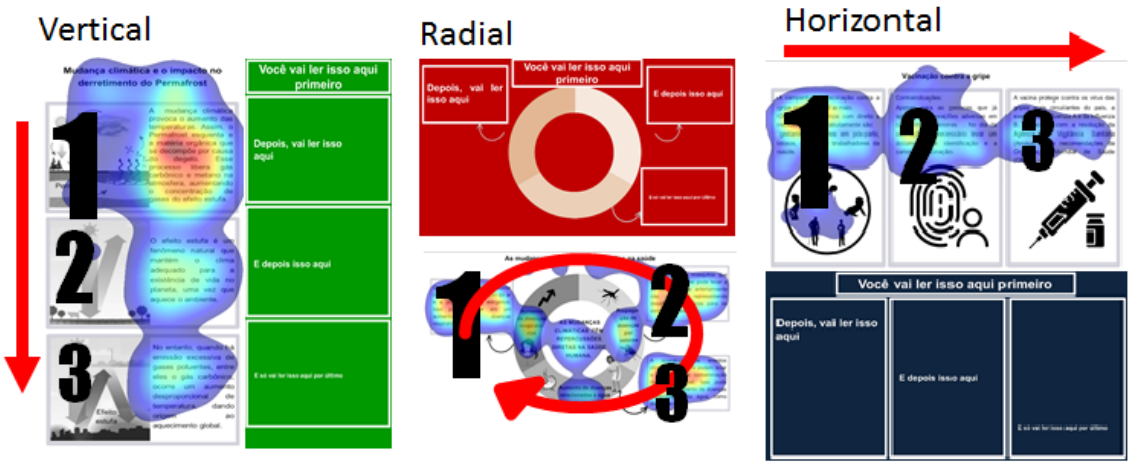
Fonte: elaboração própria, a partir dos dados do participante 41.

O infográfico, correspondente à figura 44, possui tantas fixações e sacadas que é difícil descrever o *scan path* verbalmente. Uma observação, porém, é que a trajetória do olhar permanece no padrão de leitura percebido nos estímulos anteriores – o leitor partiu do ponto de fixação (Figura 44, fixação 1) e seguiu brevemente para as informações verbais localizadas na parte central do infográfico (Figura 44, fixações 2 e 3). Depois disso, seguiu para o título (Figura

44, fixações 4-6), desceu rapidamente para o círculo central (Figura 44, fixações 7 e 8) e realizou o movimento de regressão às informações verbais à esquerda (Figura 44, fixações 9-69). Assim como nos estímulos organizados em alinhamento vertical e em alinhamento horizontal, a rota de leitura no alinhamento radial seguiu as partes do infográfico – iniciou na parte 1 (Figura 44, fixações 9-66), seguiu para a parte 2 (Figura 44, fixações 72-119) e, finalmente, seguiu para a parte 3 (Figura 44, fixações 120-126, 130-136). As informações posicionadas no centro possuem visualizações em momentos diferentes, como se o leitor perpassasse o olhar por elas em vários momentos da leitura. Isso pode acontecer pela distância das sacadas entre as partes do infográfico. Para finalizar, é possível notar recorrências de fixações no texto imagético, após as informações descritas no texto verbal, (como, por exemplo, figura 44, fixações 128 e 127 na região inferior do círculo que intercalam a leitura do bloco de texto inferior direito, fixações 120-126, 130-136).

A H^1 (hipótese um) desta pesquisa é a de que o alinhamento vertical corresponde ao padrão de leitura – a leitura inicia da esquerda para a direita e de cima para baixo. Após a análise dos testes realizados com todos os participantes que compõem a amostra, a observação dos mapas médios de calor e a descrição dos *scan paths* de participantes específicos, é possível aferir que há uma tendência no trajeto de leitura, a exemplo de: o olhar do leitor parte do ponto de fixação, localizado à esquerda superior do estímulo, segue para o título do texto, realiza uma sacada até o texto verbal posicionado à esquerda do estímulo, e realiza uma leitura em "zigue-zague" – isso significa dizer que o leitor segue exatamente a linha do texto e, ao final da linha, realiza uma sacada até a parte esquerda do estímulo, ou seja, sempre no mesmo movimento – da esquerda para a direita. É possível perceber esses movimentos em todas as partes do infográfico, sendo maior evidenciado na parte 1 (um) do estímulo. Logo, afirma-se que a hipótese 1 (um) deste estudo pode ser confirmada, uma vez que "os sujeitos tendem a mover os olhos de uma parte para outra, geralmente seguindo o caminho fornecido pelo *layout*" (Majooni *et al*., 2017, tradução nossa) do estímulo, como mostra a figura 45.

Figura 44 – Trajeto seguido pelos participantes na leitura de infográficos



Fonte: elaboração própria.

De acordo com a hipótese geral desta pesquisa e pela descrição dos dados qualitativos apresentados, é possível inferir que nossa suposição se confirma, uma vez que foi possível identificar padrões consistentes de seleção de informações durante a leitura de infográficos, e o *layout* exerce influência significativa sobre a rota de leitura. Este estudo demonstra que os participantes tendem a mover os olhos de forma sistemática de uma área a outra, geralmente seguindo a estrutura estabelecida pelo *design* do infográfico. Em outras palavras, os dados qualitativos revelam um comportamento no movimento ocular relativamente uniforme entre os participantes, reforçando a ideia de que a disposição dos elementos verbais e dos elementos visuais orienta a leitura. Para confirmar a tese e os resultados obtidos nos dados qualitativos, apresentam-se a seguir os dados quantitativos deste experimento.

5.1.2 Dados quantitativos

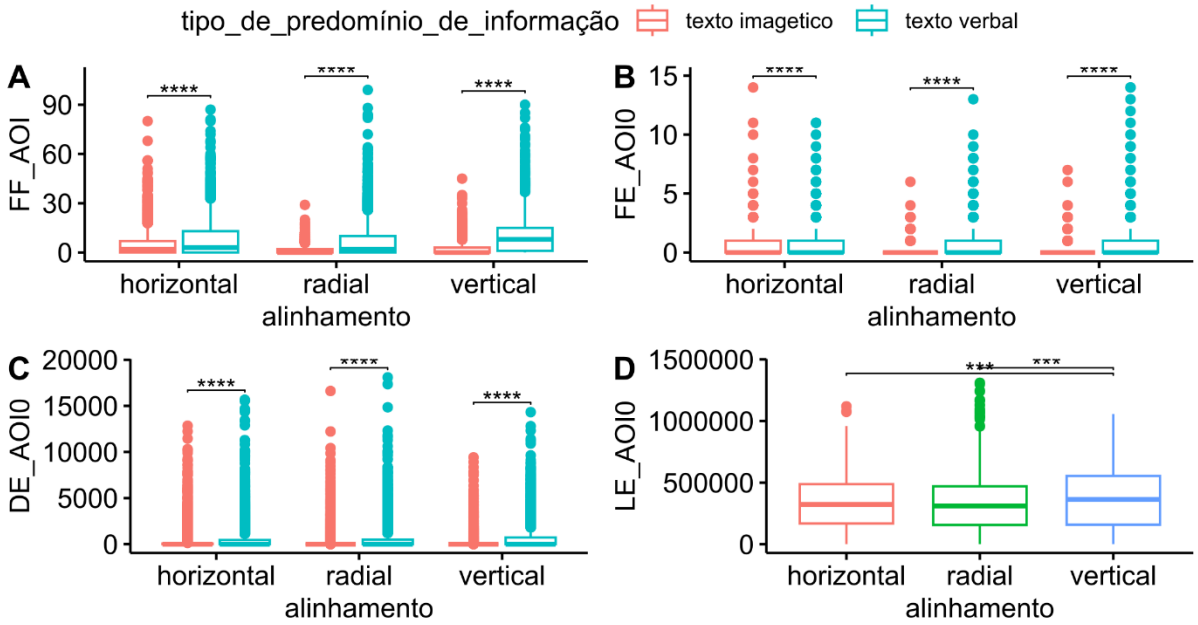
De acordo com o que foi discutido ao longo desta pesquisa, neste tópico, serão reportados os resultados e discussões dos dados quantitativos referentes aos movimentos oculares dos participantes, observando quais variáveis independentes interferem na distribuição das variáveis dependentes, de modo a confirmar as hipóteses estabelecidas no estudo. A análise busca verificar se os resultados confirmam as expectativas, destacando padrões relevantes e tendências significativas. Desse modo, gráficos serão utilizados para facilitar a visualização e a compreensão dos fenômenos observados.

Hipótese 2: há prioridade de processamento de informação em regiões críticas com texto imagético

A motivação para considerar que o processamento de informação seria prioritário em regiões críticas com informação visual ocorreu do fato de a imagem possuir elementos próprios

para atrair a atenção do leitor, isto é, possuir certa saliência independente do plano em que esteja colocada, seja antes ou depois, à direita ou à esquerda do texto verbal (Kress; Van Leeuwen, 2006). De acordo com Paiva (2009, p. 54), "no infográfico, a integração verbo-visual ocorre a todo momento e não sabemos prever sua linearidade de ocorrência". Contudo, o autor também afirma que há a possibilidade de recorrências e tipificações na leitura de infográfico no que se refere à relação entre texto verbal e imagético.

Gráfico 2 – Resultados das interações entre as variáveis "tipo de predomínio de informação e alinhamento" do infográfico.



Fonte: elaboração própria, a partir do *Software* R.

De acordo com os testes *Yuen post-hoc*[58] de comparação de médias truncadas, avaliando as interações, é possível encontrar diferenças significativas na frequência de fixações (FF_AOI, gráfico 2-A) entre os infográficos de alinhamento horizontal, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(2831,8)}$= 8,3705, p<< 0); na frequência de fixações entre os infográficos de alinhamento radial, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(2550,31)}$= 19,8562, p<< 0); e na frequência de fixações entre os infográficos de alinhamento vertical, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(1547,46)}$= 28,5613, p<< 0). De modo geral, os infográficos com alinhamento vertical e com predomínio da informação verbal possuem o maior número de fixações, comparado aos infográficos de alinhamento horizontal e radial, bem como aos infográficos com predominância visual de informações.

[58] Nesta seção, serão apresentados os resultados dos testes *post-hoc* que apresentaram diferenças significativas após os testes robustos de ANOVA, sendo que para todos os casos foi utilizado um ajuste de Bonferroni.

Em relação à frequência de entradas (FE_AOI, gráfico 2-B), foram encontradas diferenças significativas entre os infográficos de alinhamento horizontal, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(2172,7)}$= 4,2009, p<<0.00003); na frequência de entradas entre os infográficos de alinhamento radial, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(2199)}$= 15,352, p<< 0); e na frequência de entradas entre os infográficos de alinhamento vertical, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(1359)}$= 18,6731, p<< 0). Mais uma vez, é possível perceber que a frequência de entradas é maior nas partes do infográfico que possuem predomínio de informação verbal.

Semelhantemente à variável anterior, há diferenças significativas na duração das entradas (DE_AOI, gráfico 2-C) entre os infográficos de alinhamento horizontal, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(2501,84)}$= 5,0923, p<<0); na duração das entradas entre os infográficos de alinhamento radial, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(2199)}$= 7,461, p<< 0); e na duração das entradas entre os infográficos de alinhamento vertical, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(1359)}$= 8,5431, p<< 0). Contudo, a duração das entradas é maior em infográficos com predomínio de informação verbal em todos os alinhamentos, mas com um destaque para o alinhamento vertical.

Na latência de entradas (LE_AOI, Gráfico 3-D), é possível evidenciar diferenças significativas no alinhamento dos infográficos: horizontal/vertical ($t_{yuen(1346,05)}$= 3,1692, p< 0.00156) e entre os infográficos de alinhamento vertical/radial ($t_{yuen(1358,03)}$= 4,0254, p< 0.00006). Contudo, não foram encontradas diferenças na latência das primeiras entradas entre os infográficos de alinhamento horizontal/radial ($t_{yuen(1770,18)}$= 1,0163, p= 0.30962). Também, não é possível evidenciar diferenças significativas nos tipos de predomínio de informação (verbal e imagética), além de não haver interações entre as variáveis.

No estudo de Ströhl *et al*. (2017), os recursos verbais do infográfico receberam mais atenção de que os recursos não verbais, pois "as imagens podem ser mais percebidas à primeira vista, enquanto é necessário mais tempo para ler um parágrafo de um texto" (Ströhl *et al*., 2017, p. 60). Como citam os próprios autores, o estudo não fornece dados que possam ser generalizados, porém essas são as primeiras impressões obtidas por eles, por meio da aplicação de seus testes.

Neste estudo, a H² sugere que há uma prioridade no processamento das informações localizadas em regiões críticas com texto imagético, uma vez que esses elementos visuais tendem a atrair e a concentrar a atenção do leitor. Contudo, em consonância com os estudos de Ströhl *et al*. (2017), os resultados demonstram que o texto verbal apresenta maior tempo de

fixação, prolongando a duração total da leitura de um infográfico e configurando-se como o elemento que mais capta a atenção. Esses achados revelam que, ao interagir com um infográfico, o leitor dedica mais tempo às partes que exigem processamento textual verbal. É importante destacar que tais resultados se sustentam tanto em dados qualitativos (por meio dos *heat maps* e *scan paths*) quanto em dados quantitativos.

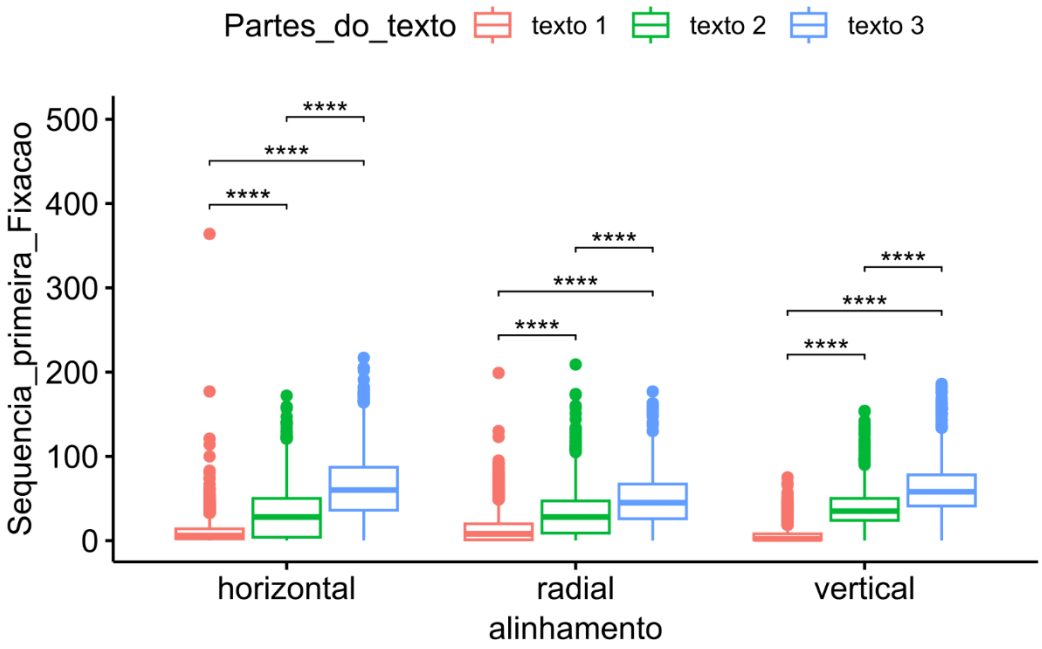
Um adendo sobre o alinhamento. Assim como dizem Kress e Van Leeuwen (2006), a organização dos textos pode determinar rotas de leitura em diferentes níveis: há textos que guiam fielmente o caminho do leitor, textos que indicam sugestões de caminhos e outros que deixam o leitor livre para seguir seus próprios instintos. Textos em alinhamento vertical com o predomínio de informação verbal talvez sejam aqueles que apresentam o mais alto nível de orientação para o leitor, por isso a duração das entradas é maior em infográficos desse tipo.

Vale ressaltar que há espaço para aprofundar a análise dos dados, especialmente no que se refere aos dados quantitativos, que podem revelar padrões detalhados de interação entre texto e imagem no processamento da leitura a partir de outras variáveis. Para as variáveis testadas, a H^2 não pode ser confirmada, pois as regiões críticas com texto imagético não possuem preferência de processamento de informações, ou seja, o texto verbal é o que possui maior prioridade de processamento, bem como mais tempo de fixação na leitura, como demonstrou o gráfico 2.

Hipótese 3: há uma rota preferencial de leitura que segue a ordem das partes do infográfico

Na cultura ocidental, a leitura inicia da esquerda para a direita e de cima para baixo em textos puramente verbais. A integração de uma nova modalidade de texto, a visual-imagética, pode interferir nessa rota, o que leva a controlar a sequência de visualização das partes do infográfico (Gráfico 3), subdividido em parte 1, parte 2 e parte 3. A H^3 desta pesquisa é a de que há uma rota preferencial de leitura que segue a ordem das partes do infográfico, isto é, mesmo em um texto composto por diferentes modalidades da linguagem (textos multimodais), há uma preferência do leitor por determinada trajetória de leitura.

Gráfico 3 – Resultados das interações entre as variáveis "sequência da primeira fixação", "partes do texto" e "alinhamento" do infográfico.



Fonte: elaboração própria, a partir do *Software* R.

Conforme os testes de *Yuen post-hoc* de comparação de médias truncadas, foram encontradas diferenças na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento horizontal, no texto 1 e texto 2 ($t_{yuen(1029,02)}$= 20,1638, p<<0); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento horizontal, no texto 1 e texto 3 ($t_{yuen(812,31)}$= 42,0872, p<<0); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento horizontal, no texto 2 e texto 3 ($t_{yuen(1393,57)}$= 22,2688, p<<0); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento radial, no texto 1 e texto 2 ($t_{yuen(1352,93)}$= 21,3906, p<<0); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento radial, no texto 1 e texto 3 ($t_{yuen(1150,88)}$= 37,4286, p<<0); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento radial, no texto 2 e texto 3 não há diferenças significativas ($t_{yuen(1635,73)}$= 15,473, p<<0); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento vertical, no texto 1 e texto 2 ($t_{yuen(828,1)}$= 49,7197, p<<0); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento vertical, no texto 1 e texto 3 ($t_{yuen(651,08)}$= 55.2885, p<<0); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento vertical, no texto 2 e texto 3 ($t_{yuen(1056,95)}$= 19,209, p<<0).

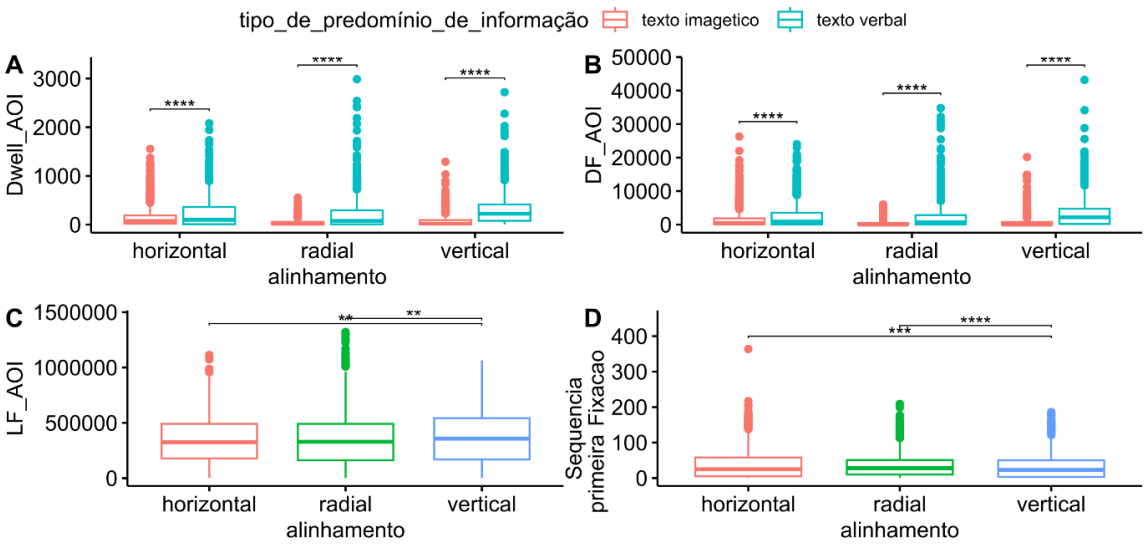
Os resultados sugerem que, ao ler infográficos, os universitários tendem a seguir uma ordem específica entre as diferentes seções do texto. Essa ordem sofre alteração dependendo da organização do texto. No entanto, há uma preferência maior por certas sequências,

especialmente em textos organizados verticalmente. Além disso, os resultados indicam que o alinhamento dos textos afeta significativamente a atenção dos leitores, tanto na fixação inicial quanto no tempo total de fixação. Em textos alinhados horizontalmente e verticalmente, há diferenças no tempo de fixação entre as partes do infográfico. Em contraste, o alinhamento radial tende a distribuir a atenção de forma mais uniforme. De acordo com esses achados, pode-se aferir que a organização do infográfico influencia a ordem de leitura e o tempo dedicado a cada parte. Mesmo em textos multimodais, o leitor tende a utilizar uma rota preferencial de leitura de acordo com a ordem em que o infográfico é organizado. Logo, a hipótese 3 pode ser confirmada.

Hipótese 4: a rota de leitura sofre interferência de acordo com o tipo de predomínio de informação e de alinhamento

Na leitura de textos compostos por mais de um código semiótico, questiona-se se os vários modos de composição do texto (verbal e visual) devem ser analisados separadamente ou de forma integrada; se os significados do todo devem ser tratados como a soma dos significados das partes, ou se as partes devem ser vistas como interagindo e afetando umas às outras (Kress; Van Leeuwen, 2006). Neste estudo, a hipótese 4 é de que a rota de leitura pode sofrer interferência de acordo com o tipo de predomínio de informação (verbal/ visual) e o tipo de alinhamento do infográfico (radial, horizontal e vertical). Essa interferência se refere à duração das fixações do tempo de olhar nos estímulos, nas seções compostas por elementos verbais ou visuais e no tipo de alinhamento do infográfico (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Resultados das interações entre as variáveis "tipo de predomínio de informação e alinhamento" do infográfico.



Fonte: elaboração própria, a partir do *Software* R.

De acordo com os testes de *Yuen post-hoc* de comparação de médias truncadas, avaliando as interações entre as variáveis, foi possível encontrar diferenças significativas na duração de todas as fixações (Gráfico 4-A) entre os infográficos de alinhamento horizontal, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(2828,14)}$= 9,1613, p<<0); na duração de todas as fixações entre os infográficos de alinhamento radial, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(2462,54)}$= 21,7106, p<< 0); e na duração de todas as fixações entre os infográficos de alinhamento vertical, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(1624,16)}$= 33,612, p<< 0).

Em relação à variável duração das fixações (Gráfico 4-B), também pode-se evidenciar diferenças significativas entre os infográficos de alinhamento horizontal, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(2831,92)}$= 8,971, p<< 0); na duração das fixações entre os infográficos de alinhamento radial, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(2431,75)}$= 20,6876, p<< 0); e na duração das fixações entre os infográficos de alinhamento vertical, com predomínio de informação verbal e imagético ($t_{yuen(1497,08)}$= 27,609, p<< 0).

Os testes *Yuen post-hoc* de comparação de médias truncadas, encontraram diferenças significativas somente relacionadas à variável alinhamento. Na latência da primeira fixação (Gráfico 4-C) entre os infográficos de alinhamento horizontal/vertical ($t_{yuen(3035,79)}$= 4,2891, p< 0.00002) e na latência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento vertical/radial ($t_{yuen(3114,89)}$= 4,1032, p< 0.00004). Entretanto, não foram encontradas diferenças na latência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento horizontal/radial ($t_{yuen(4037,31)}$= 0,2073, p= 0.83576).

Semelhantemente ao resultado anterior, na sequência da primeira fixação (Gráfico 4-D), só foi possível perceber diferenças significativas em relação à variável alinhamento, principalmente com alinhamento horizontal/vertical ($t_{yuen(3398,27)}$= 3,8803, p<0.00011); e com infográficos com alinhamento vertical/radial ($t_{yuen(3074,84)}$= 5,3314, p<<0). Contudo, não foram encontradas diferenças na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento horizontal/radial ($t_{yuen(3621,68)}$= 0,9618, p= 0.33622).

Com base nos resultados obtidos, pode-se depreender que a hipótese de que a rota de leitura sofre interferência conforme o predomínio de informação e o tipo de alinhamento do infográfico foi validada em diversos aspectos. As análises revelam diferenças significativas na duração das fixações e na sequência da primeira fixação, evidenciando que o alinhamento e o predomínio da informação impactam diretamente a forma como os universitários leem os infográficos. Especificamente, os infográficos com alinhamento horizontal e vertical apresentaram maiores variações, tanto na duração das fixações quanto na latência da primeira

fixação, quando comparados aos infográficos radiais. No entanto, não foram observadas diferenças significativas entre os infográficos de alinhamento horizontal e radial, sugerindo que, em certos contextos, esses alinhamentos podem promover uma leitura mais semelhante. Assim, os textos verbais e visuais interagem de maneira complexa, e essa interação é articulada pelas características do infográfico.

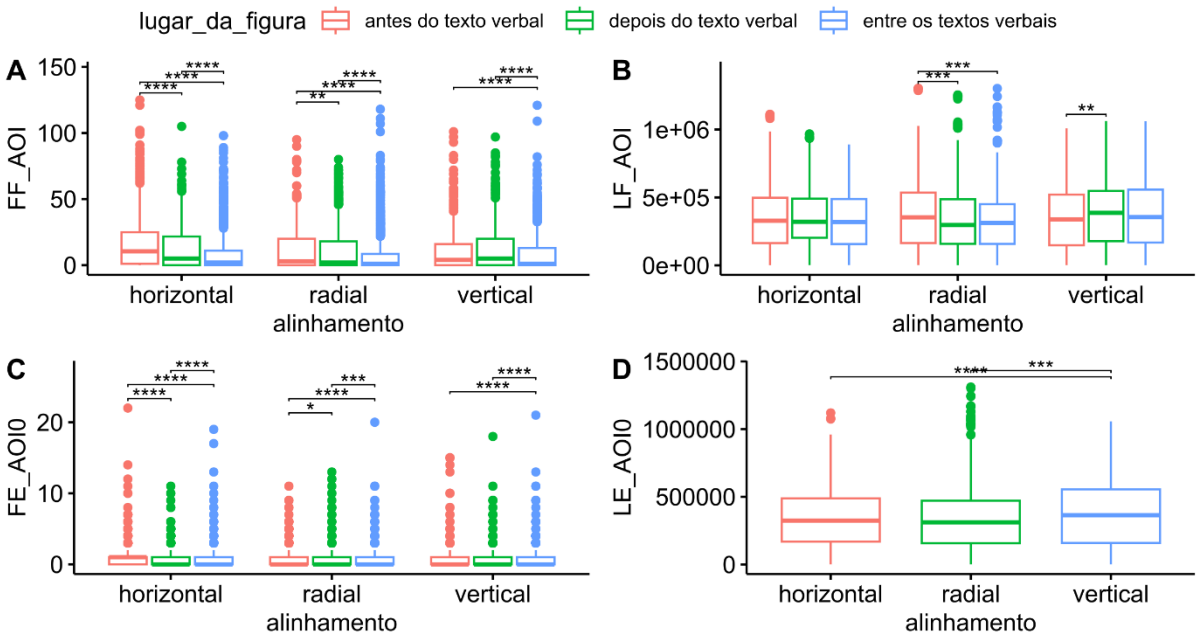
Hipótese 5: a imagem perde importância a depender de sua posição no infográfico

No processo de leitura de textos puramente verbais, é possível perceber certa linearidade, uma vez que, como já dito em outros momentos, a leitura inicia da esquerda para a direita e de cima para baixo. Em textos multimodais, há muitas discussões de que a leitura não segue uma trajetória linear, pois os recursos verbais e visuais estão dispostos simultaneamente no texto, oferecendo diferentes pontos de entrada para o leitor. Contudo, há discussões que defendem a ideia de que o verbal parece exercer um grande papel na organização da leitura e pode indicar o caminho a ser percorrido pelo leitor, promovendo a integração de diferentes modos semióticos (Alves; Mortimer, 2019). Nessa perspectiva, em textos multimodais, a imagem pode ser acessada em primeiro ou em segundo plano, a depender da posição onde esteja localizada ou da informação conceitual a que ela se refere.

> Se a parte superior de uma página é ocupada pelo texto e a parte inferior por uma ou mais imagens (ou mapas ou gráficos ou diagramas), o texto desempenha, ideologicamente, o papel principal, e as imagens um papel subordinado (que, no entanto, é importante à sua maneira, como especificação, evidência, consequência prática, e assim por diante). Se os papéis são invertidos, de modo que uma ou mais imagens ocupam a seção superior, então o ideal, a parte ideologicamente em primeiro plano da mensagem, é comunicado visualmente, e o texto serve para elaborá-lo (Kress; Van Leeuwen, 2006, p. 187).

Diante de todas essas discussões, neste estudo, a hipótese 5 (cinco) é de que a imagem perde importância a depender de sua posição no infográfico. Essa interferência se refere à frequência e a latência de fixações nas áreas de interesse, principalmente nas partes compostas por elementos visuais – que podem estar localizados antes do texto verbal, após o texto verbal ou entre os textos verbais (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Resultados das interações entre as variáveis "alinhamento" e "lugar da figura"



Fonte: elaboração própria, a partir do *Software* R.

Os testes *Yuen post-hoc* de comparação de médias truncadas, avaliando as interações, encontraram diferenças na frequência de fixações (Gráfico 5-A) entre os infográficos de alinhamento horizontal, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e depois do texto verbal ($t_{yuen(1089,11)}$= 4,2888, p=0,00002); na frequência de fixações entre os infográficos de alinhamento horizontal, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(789,45)}$= 11,989, p<<0); na frequência de fixações entre os infográficos de alinhamento horizontal, quando a figura estava posicionada depois do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(838,43)}$= 7,2163, p<<0); na frequência de fixações entre os infográficos de alinhamento radial, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e depois do texto verbal ($t_{yuen(1211,68)}$= 2,4526, p=0,01432); na frequência de fixações entre os infográficos de alinhamento radial, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(870,46)}$= 8,1255, p<<0); na frequência de fixações entre os infográficos de alinhamento radial, quando a figura estava posicionada depois do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(1108,52)}$= 5,9253, p<<0); na frequência de fixações entre os infográficos de alinhamento vertical, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(1068,26)}$= 5,4198, p<<0); na frequência de fixações entre os infográficos de alinhamento vertical, quando a figura estava posicionada depois do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(918,64)}$= 5,5879, p<<0). Contudo, na frequência de fixações entre os infográficos de alinhamento vertical, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e depois do texto verbal não há diferenças significativas ($t_{yuen(1050,96)}$= 0,8301, p=0,40668).

Em relação à latência das primeiras fixações (Gráfico 5-B), somente entre os infográficos de alinhamento radial, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e depois do texto verbal ($t_{yuen(894,38)}$= 3,6799, p<0,05); na latência das primeiras fixações entre os infográficos de alinhamento radial, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(886,65)}$= 3,2415, p<0,05); na latência das primeiras fixações entre os infográficos de alinhamento vertical, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e depois do texto verbal ($t_{yuen(739,15)}$= 2,0741, p<0,05). Contudo, não foi possível evidenciar diferenças significativas na latência das primeiras fixações entre os infográficos de alinhamento radial, quando a figura estava posicionada depois do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(954,65)}$= 0,6748, p=0,49997); na latência das primeiras fixações entre os infográficos de alinhamento horizontal, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e depois do texto verbal ($t_{yuen(823,94)}$= 0,8945, p=0,37131); na latência das primeiras fixações entre os infográficos de alinhamento horizontal, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(875,91)}$= 0,4108, p=0,68132); na latência das primeiras fixações entre os infográficos de alinhamento horizontal, quando a figura estava posicionada depois do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(824,66)}$= 1,3426, p=0,17977); na latência das primeiras fixações entre os infográficos de alinhamento vertical, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(797,03)}$= 1,3646, p=0,17276); na latência das primeiras fixações entre os infográficos de alinhamento vertical, quando a figura estava posicionada depois do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(815,97)}$= 0,7977, p=0,42528).

Ao avaliar a frequência de entradas (Gráfico 5-C), é possível perceber diferenças significativas entre os infográficos de alinhamento horizontal, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e depois do texto verbal ($t_{yuen(911,5)}$= 3,9497, p=0,00008); na frequência de entradas entre os infográficos de alinhamento horizontal, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(806,3)}$= 8,1693, p<<0); na frequência de entradas entre os infográficos de alinhamento horizontal, quando a figura estava posicionada depois do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(1126,31)}$= 5,6568, p<<0); na frequência de entradas entre os infográficos de alinhamento radial, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e depois do texto verbal ($t_{yuen(1243,03)}$= 1,9551, p=0,0508); na frequência de entradas entre os infográficos de alinhamento radial, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(1168,85)}$= 6,1649, p<<0); na frequência de entradas entre os infográficos de alinhamento radial, quando a figura estava posicionada depois do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(1407,45)}$= 4,2576, p=0,00002);

na frequência de entradas entre os infográficos de alinhamento vertical, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(1098,02)}$= 3,8796, p=0,00011); na frequência de entradas entre os infográficos de alinhamento vertical, quando a figura estava posicionada depois do texto verbal e entre os textos verbais ($t_{yuen(1121,62)}$= 3,6327, p=0,00029). Contudo, na frequência de entradas entre os infográficos de alinhamento vertical, quando a figura estava posicionada antes do texto verbal e depois do texto verbal não há diferenças significativas ($t_{yuen(1093,6)}$= 0,2434, p=0,80775).

Contudo, ao avaliar a variável latência das primeiras entradas (Gráfico 5-D), não é possível perceber interação entre as variáveis. Há diferença significativa entre os infográficos de alinhamento horizontal/vertical ($t_{yuen(1201,98)}$= 3,9971, p< 0.00007) e na latência das primeiras entradas entre os infográficos de alinhamento vertical/radial ($t_{yuen(1219,23)}$= 3,7122, p=0,00021). Também não foram encontradas diferenças na latência das primeiras entradas entre os infográficos de alinhamento horizontal/radial ($t_{yuen(1417,96)}$= 0,3395, p= 0.73432).

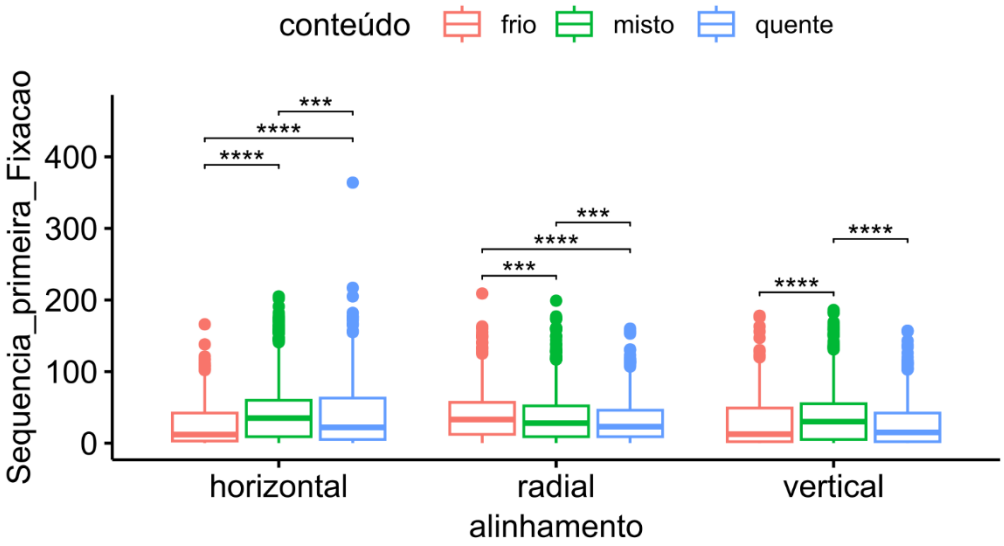
De acordo com os resultados do estudo, a hipótese 5 foi parcialmente confirmada. Os resultados demonstram diferenças significativas na frequência de fixações e na frequência de entradas em diversos cenários, indicando que a posição da imagem impacta a atenção do leitor, especialmente em infográficos com alinhamento horizontal e radial. Esses achados coadunam com a discussão realizada na Gramática Visual, de Kress e Van Leeuwen (2006), quando os autores apontam que imagens presentes em anúncios publicitários estruturados verticalmente e divididos em seções (superior e inferior) apresentam menor continuidade e conexão entre as partes em comparação aos organizados horizontalmente. Além disso, houve variação na latência das primeiras fixações em certas comparações, reforçando essa ideia. No entanto, algumas comparações, como entre posições de figuras em infográficos de alinhamento vertical ou entre alinhamentos horizontal e radial, não apresentaram diferenças significativas, sugerindo que a influência da posição pode depender do contexto, do tipo de imagem utilizada e do tipo de alinhamento do infográfico.

Hipótese 6: conteúdos emocionalmente mais impactantes interferem na rota de leitura

A leitura envolve um processo multifacetado que abrange cinco dimensões, entre as quais, neste momento, destaca-se o processamento afetivo, dado que a leitura é capaz de evocar emoções (Jouve, 2002). Essa perspectiva converge com a análise realizada por Mello (2022), uma vez que aponta a carga emocional como um fator com potencial para influenciar significativamente estudos relacionados à leitura, à cognição e à memória, facilitando a assimilação de conteúdo e a compreensão do material lido. Com base nessas discussões, a sexta

hipótese deste trabalho propõe que conteúdos de maior impacto emocional possam alterar a rota de leitura. Essa interferência testada está relacionada ao tipo de conteúdo (quente, frio ou misto) nas seções que combinam elementos verbais e visuais, assim como no alinhamento adotado no infográfico (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Resultados das interações entre as variáveis "alinhamento" e "tipo de conteúdo"



Fonte: elaboração própria, a partir do *Software* R.

Avaliando as interações entre a variável dependente "sequência das fixações" e as variáveis independentes "alinhamento" e "tipo de conteúdo", os testes *Yuen post-hoc* de comparação de médias truncadas encontraram diferenças na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento horizontal, quando o tipo de conteúdo era frio e misto ($t_{yuen(1065,51)}$= 9,7699, p<<0); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento horizontal, quando o tipo de conteúdo era frio e quente ($t_{yuen(1116,36)}$= 6,2303, p<<0); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento horizontal, quando o tipo de conteúdo era misto e quente ($t_{yuen(1440,37)}$= 3,0003, p=0,00274); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento radial, quando o tipo de conteúdo era frio e misto ($t_{yuen(1363,5)}$= 3,2104, p=0,00136); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento radial, quando o tipo de conteúdo era frio e quente ($t_{yuen(1282,78)}$= 6,1945, p<<0); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento radial, quando o tipo de conteúdo era misto e quente ($t_{yuen(1409,53)}$= 2,9101, p=0,00367); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento vertical, quando o tipo de conteúdo era frio e misto ($t_{yuen(902,59)}$= 5,2758, p<<0); na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento horizontal, quando o tipo de conteúdo era misto e quente

($t_{yuen(1029,49)}$= 7,0468, p<<0). Contudo, os testes de *Yuen post-hoc* não encontraram diferenças significativas na sequência da primeira fixação entre os infográficos de alinhamento vertical, quando o tipo de conteúdo era frio e quente ($t_{yuen(807,4)}$= 1,1029, p=0,2704).

A sexta hipótese sugere que conteúdos emocionalmente impactantes podem influenciar a rota de leitura. A análise dos testes *post-hoc de Yuen* apoia essa hipótese em parte, mostrando diferenças significativas nas sequências de fixação inicial para várias combinações de tipo de conteúdo e alinhamento. Em relação ao alinhamento horizontal, os testes identificaram diferenças significativas na sequência de fixação inicial entre os tipos de conteúdo frio e misto, frio e quente, e misto e quente. Também foram encontradas diferenças significativas na sequência de fixação inicial entre as mesmas combinações de tipos de conteúdo (frio/misto, frio/quente e misto/quente) e o alinhamento radial. Já em relação ao alinhamento vertical, as diferenças foram observadas entre os conteúdos frio e misto, mas não entre frio e quente. Portanto, a hipótese pode ser parcialmente confirmada.

Os resultados sugerem que conteúdos com diferentes cargas emocionais alteram a rota de leitura em alinhamentos horizontal e radial, mas os efeitos não se repetem consistentemente no alinhamento vertical. Isso indica que o impacto emocional no direcionamento da leitura pode ser moderado pelo tipo de alinhamento do infográfico, o que acrescenta uma camada interessante à análise e sugere que o alinhamento vertical é menos sensível à variação emocional entre conteúdos frio e quente. Talvez isso ocorra devido ao senso cultural e hierárquico provocado pelo próprio formato de leitura já configurado pelo leitor, no qual ele realiza um movimento do geral para o específico, de cima para baixo, do título até o rodapé da página (Kress; Van Leeuween, 2006).

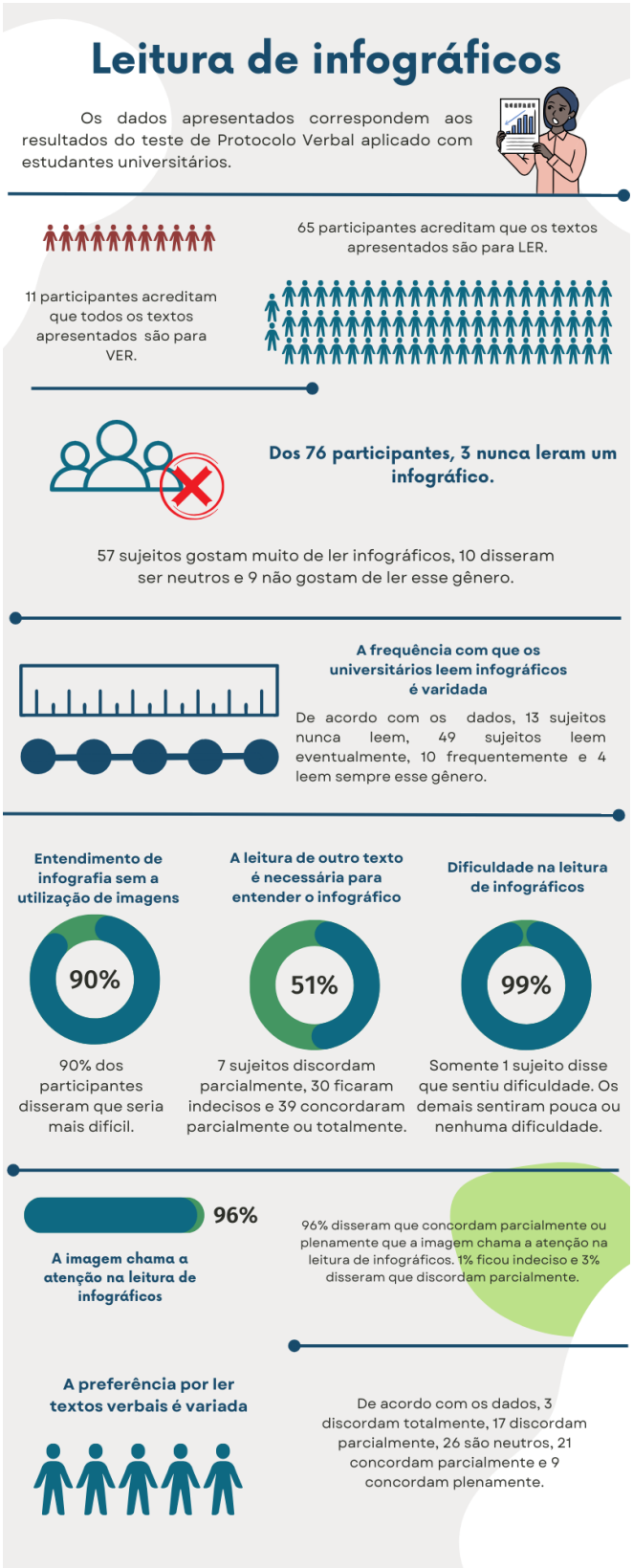
Logo, é notável a necessidade de mais pesquisas que envolvam conteúdos emocionalmente mais impactantes e o rastreamento ocular, para que se possa tornar significativas as investigações relacionadas à rota que os universitários percorrem na leitura multimodal. Além disso, esses achados demonstram que “as reflexões realizadas podem suscitar mais indagações relacionadas ao modo como os alunos percebem suas necessidades tanto cognitivas quanto emocionais em relação ao aprendizado e à prática de leitura” (Mello, 2022, p. 130).

5.2 Pistas de produção da leitura de infográficos: análise do teste de protocolo verbal

Os dados obtidos no teste de protocolo verbal estão expostos no infográfico (Figura 46), o qual foi elaborado de acordo com as respostas dos sujeitos participantes do teste, aplicado logo após o rastreio ocular. A descrição e a interpretação dos dados serão apresentadas

conforme os itens de observação da produção da leitura dos infográficos (quadro 6, disponível na página 95), a citar: 1) relação entre leitor e produtor; e 2) relação entre leitor e texto.

Figura 45 – Infográfico com os dados do teste de protocolo verbal



Fonte: elaboração própria.

"Na produção da leitura, a relação entre leitor e produtor do texto também implica na produção de sentido" (Paiva, 2009, p. 94). Nesse contexto, para verificar o comportamento do leitor diante de textos multimodais, a familiaridade do leitor com o gênero infográfico e a opinião do leitor acerca do *design* do gênero em estudo, observou-se a eficiência dos tipos de infográfico lidos/visualizados a partir das seguintes perguntas realizadas no teste de protocolo verbal: 1) você acredita que todos os textos apresentados são para ler ou ver?; 2) você já tinha lido esse tipo de texto?; 3) você gosta de ler infográficos?; e 4) com que frequência você tem contato com infográfico?

De acordo com os dados distribuídos na figura 46, dos setenta e seis participantes da pesquisa, três nunca leram infográficos e a maioria admite gostar de ler esse gênero. Quanto à pergunta sobre a frequência com que os universitários têm contato com o gênero, as respostas foram variadas, uma vez que cada um determinou de modo diferente a escala de contato com o gênero – treze sujeitos nunca leem, quarenta e nove leem eventualmente, dez frequentemente e quatro sempre leem. Apesar de a maioria dos sujeitos da pesquisa admitir ler, gostar e ter contato com o gênero infográfico, onze dos participantes indicaram que o infográfico é um texto para ser visto/ visualizado, e os sessenta e cinco indicaram que o gênero é um texto para ser lido. Uma justificativa para os onze participantes acreditarem que os textos apresentados são para ver é pelo fato de os estímulos envolverem mais de um tipo de linguagem e exigirem do leitor capacidades diferentes das desenvolvidas em textos puramente verbais, uma vez que a leitura de um texto multimodal demanda realizar dois tipos de processamento – verbal e visual, além de integrar os diferentes modos de representação.

"A outra relação existente na produção de leitura é entre leitor e texto, que é importante para identificação de um gênero" (Paiva, 2009, p. 98). Para verificar a saliência dessas informações e a percepção da integração entre os modos verbais e visuais na leitura de infográficos, observou-se a relação entre leitor e o gênero lido, por meio das seguintes questões realizadas no teste de protocolo verbal: 1) você sentiu dificuldades para ler os infográficos?; 2) caso os infográficos fossem apresentados sem a utilização das imagens, o entendimento seria mais fácil ou mais difícil?; 3) é necessário ler outro texto para entender as informações dos infográficos?; 4) a imagem chama mais a atenção das pessoas quando leem infográficos?; e 5) prefiro ler textos somente verbais?

De acordo com os dados apresentados no gráfico da figura 46, 99% dos estudantes tiveram nenhuma ou pouca dificuldade na leitura dos infográficos, somente um sujeito disse sentir dificuldade. Em relação ao uso das imagens como fator facilitador do entendimento da leitura, 90% dos participantes declararam que a leitura seria mais difícil sem a utilização das

imagens – mesmo os que não possuem contato frequente com textos visuais informativos, como os infográficos. Esse fator pode ser justificado em razão de os elementos visuais serem percebidos pelo leitor como item complementar ou como mera "ilustração" do que foi expresso pelo verbal. Convém frisar que, neste estudo, "os elementos linguísticos e os não linguísticos não são vistos de forma hierárquica, mas como complementação mútua de sentidos distintos" (Leal, 2021, p. 37), pois há a possibilidade de os leitores realizarem associações entre o texto verbal e o texto imagético, a depender do tipo de imagem que está sendo utilizada.

Outro fator interessante é que a percepção do leitor é diferente do que foi observado nos testes de rastreamento ocular apresentados na seção anterior. Nesses testes, verificou-se que, na maioria dos estímulos apresentados, as imagens foram pouco acessadas pelos participantes. Esse resultado demonstra que nem sempre a imagem é um fator que auxilia diretamente no entendimento do texto multimodal, apesar da percepção declarada pelos leitores de que as imagens seriam elementos facilitadores da leitura.

Na questão "a leitura de outro texto é necessária para o entendimento do infográfico?", cujo objetivo era observar a relação do leitor com textos compostos por elementos verbais e imagéticos, ocorreu uma variação de opiniões entre os participantes. De acordo com os dados, sete dos estudantes discordaram parcialmente, trinta ficaram indecisos e trinta e nove dos universitários concordaram totalmente. Vale salientar que, no trabalho de Paiva (2009), os participantes discordaram da necessidade de um texto complementar para entender o infográfico. O autor assegura que um dos sujeitos da pesquisa, por exemplo, discorreu sobre a possibilidade de compreender as informações visuais somente com as legendas dispostas no infográfico, sem a necessidade de ler o texto introdutório que o acompanhava. Esse exemplo reforça a ideia de que o infográfico é um gênero que tem por característica a autonomia, isto é, apesar de poder vir acompanhado por um texto jornalístico, o infográfico, por si só, tem por objetivo apresentar as informações de maneira sucinta e objetiva (Leal, 2021).

O que pode ter ocorrido nesse caso é que, embora o infográfico seja caracterizado como um gênero autônomo, fatores variados podem ter influenciado a percepção dos leitores, a exemplo de (1) o nível de complexidade do infográfico pode ter dificultado o entendimento; (2) a habilidade de leitura multimodal dos participantes pode ter influenciado, já que leitores menos experientes com esse tipo de texto podem encontrar dificuldades em conectar os diferentes modos de linguagem; (3) o contexto de leitura pode ter sido relevante, uma vez que, dependendo do tema ou da intenção do infográfico, os leitores podem sentir a necessidade de consultar informações complementares para uma compreensão mais aprofundada. Esses fatores podem explicar a variação de opiniões observada entre os participantes, para confirmar essa variação,

outros testes podem ser realizados, a citar: testes de compreensão com e sem textos complementares, por exemplo.

Para analisar a saliência das informações presentes na imagem, os dados mostram que 96% dos participantes concordaram parcialmente ou plenamente que a imagem chama mais a atenção das pessoas quando leem infográficos. De acordo com o estudo de Paiva (2009), todos os participantes responderam que as informações principais estavam dispostas na imagem, favorecendo a saliência do conteúdo discutido, principalmente as imagens posicionadas no centro como informação nuclear. Em conformidade com o estudo de Paiva (2009), no estudo de Fragoso (2015, p. 147), "o gráfico aparece como ponto de partida no processo de leitura, muito provavelmente pelo fato de o gráfico ocupar a maior parte da tela do computador e estar posicionado de forma central". Uma interpretação possível é que os recursos visuais podem ou não salientar determinadas informações, porém essas respostas só ficarão evidentes e poderão ser confirmadas com o uso do método de rastreamento ocular. De acordo com os resultados desta pesquisa, é possível sugerir que o papel da imagem em textos multimodais pode variar significativamente, dependendo do tipo de imagem utilizada, de como ela é integrada ao contexto verbal, da posição da imagem no texto e, talvez, das estratégias de leitura adotadas pelos leitores.

Com o intuito de perceber se o leitor seleciona procedimentos de leitura adequados a diferentes objetivos e interesses, levando em conta as características do gênero e a integração entre os modos verbais e visuais, notou-se que a preferência pela leitura de texto verbal é variada entre os participantes – nove concordam plenamente, vinte e um concordam parcialmente e vinte e seis permaneceram neutros, nem concorda e nem discorda, dezessete discordam parcialmente e três discordam totalmente.

Por fim, no que diz respeito ao processo de leitura do gênero multimodal em estudo, é possível destacar a relação didática entre leitor e produtor, evidenciada pela capacidade dos leitores de reconhecer e assumir certa familiaridade com o gênero infográfico. No tocante à relação entre leitor e texto, os dados revelam uma percepção contraditória: embora os leitores considerem a leitura mais fácil com a presença de imagens, o teste com rastreamento ocular demonstra que essas imagens são pouco acessadas ou até ignoradas em muitos casos. Isso sugere que, para alguns leitores, especialmente os com menor experiência em textos multimodais, a utilização de outros textos pode ser necessária para a compreensão do infográfico. Ademais, ainda não é possível afirmar de forma conclusiva que os leitores conseguem integrar plenamente os recursos verbais e visuais durante a leitura de um infográfico, apontando para a necessidade de estudos adicionais sobre essa associação.

5.3 Compreendendo infográficos: uma análise dos dados do teste de compreensão

A leitura é uma atividade fundamental em qualquer nível de escolaridade, dado que se trata de um conjunto complexo de procedimentos cognitivos – micro e macroestruturais (Maia, 2020). Desse modo, uma condição importante para o processo de leitura é a compreensão, uma vez que relaciona a linguagem escrita às intenções, aos conhecimentos prévios e às expectativas criadas na mente do leitor (Smith, 1989). Logo, o objetivo final da leitura é a compreensão. Contudo, vale ressaltar que "os processos específicos da leitura não são processos de compreensão, mas que levam à compreensão" (Morais, 1996, p. 114). Se a leitura de textos verbais envolve uma atividade cognitiva complexa que tem por finalidade a compreensão, a leitura de textos com mais de um código semiótico exige do leitor um nível a mais na compreensão. De acordo com o que foi discutido ao longo desta pesquisa, neste tópico, serão divulgados os dados quantitativos obtidos no teste de compreensão.

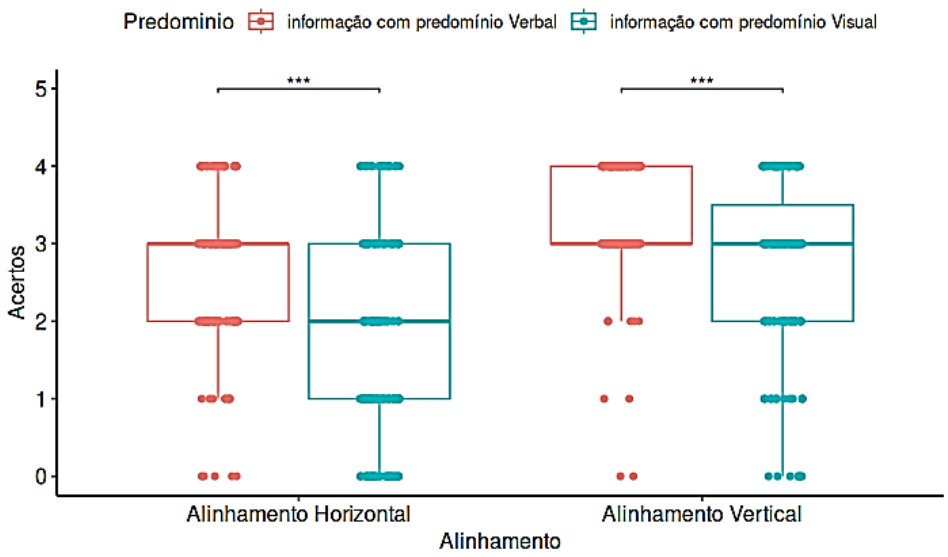
A análise busca verificar se há diferença significativa na compreensão leitora de estudantes universitários, a depender do alinhamento e do tipo de informação presente no infográfico, relacionado ao número de acertos e ao tempo de duração da leitura e da exploração do infográfico.

Número de acertos

Para a variável número de acertos, aplicou-se o teste de *Yuen post-hoc* de comparação de médias truncadas. Logo, foram encontradas diferenças significativas no número de acertos entre os infográficos com alinhamento horizontal com predomínio de informação verbal, bem como um maior número de acertos nos infográficos com alinhamento vertical e com predomínio de informação verbal ($t_{yuen(141,49)}$= 6,4348, p<< 0).

Finalmente, os resultados dessas análises podem ser visualizados no gráfico 7 para a indicação das diferenças significativas entre os grupos.

Gráfico 7 – Resultados das interações entre as variáveis.



Fonte: elaboração própria, a partir do *Software* R.

A hipótese para este teste propôs que a compreensão leitora de estudantes universitários varia significativamente com base no alinhamento (vertical ou horizontal) e no tipo de informação predominante (verbal ou visual) presente em infográficos. Em relação à variável número de acertos, os resultados confirmam a hipótese, indicando diferenças estatisticamente significativas tanto nos fatores principais (alinhamento e tipo de informação) quanto nas interações entre eles. Isso sugere que os dois elementos testados influenciam a eficácia da compreensão leitora e que há uma interação entre essas variáveis.

De acordo com a variável predomínio da informação especificamente, os resultados mostram que o predomínio de informação verbal tem um impacto significativo no desempenho dos participantes, com um maior número de acertos em tarefas relacionadas a esse tipo de infográfico. No estudo de Menezes (2021, p. 124), em relação ao número de acertos, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos de análise, isto é, "a presença de ilustrações no texto [...] não foi um fator determinante para a compreensão dos participantes". Essas constatações podem refletir a familiaridade dos estudantes universitários com textos puramente verbais como principal forma de aquisição de conhecimento acadêmico, o que pode ter facilitado o processamento das informações verbais em comparação com as informações visuais. Além disso, é possível considerar que esses resultados podem estar relacionados à "realidade dos estudantes brasileiros no tocante à proficiência em leitura" (Menezes, 2021, p. 124), consoante ao que foi apresentado na introdução deste trabalho de acordo com os dados das provas externas desenvolvidas no Brasil.

Em relação à variável alinhamento, os resultados mostram que os infográficos com alinhamento vertical também se destacaram significativamente, especialmente quando combinados com informações verbais. Esse achado sugere que o alinhamento vertical pode ser mais intuitivo para os leitores, organizando a informação de forma linear e hierárquica, o que favorece a assimilação gradual e estruturada do conteúdo. Esses dados confirmam os estudos realizados por Majooni *et al*. (2017), pois de acordo com os resultados demonstrados pelos autores, os infográficos organizados em forma de "zigue-zague" e os infográficos com *layout* em colunas verticais tiveram um número maior de eficiência na carga cognitiva dos participantes em comparação aos infográficos organizados em alinhamento horizontal.

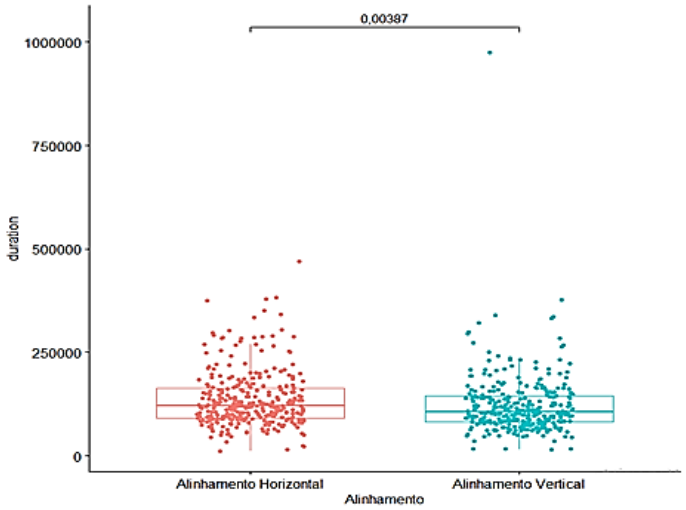
Em suma, a análise das interações revela que o alinhamento horizontal é menos eficaz quando combinado com informações visuais, enquanto o alinhamento vertical amplifica os benefícios da predominância verbal, em termos da compreensão avaliada a partir do número de acertos nos testes de compreensão. Isso pode estar relacionado à disposição espacial: o alinhamento horizontal pode dispersar a atenção e dificultar a integração de elementos visuais, enquanto o alinhamento vertical guia o olhar de maneira mais controlada e sequencial. Além disso, os infográficos com o tipo de informação verbal possuem um maior impacto no número de acertos em comparação com o tipo de informação visual.

Duração do tempo de exploração dos infográficos

Para investigar a relação entre a variável dependente (duração do tempo de exploração dos infográficos) e as variáveis independentes alinhamento (vertical/horizontal) e predominância da informação (verbal/visual), procedemos da mesma maneira que na investigação realizada com o número de acertos. Sendo assim, foram encontradas diferenças significativas nos resultados entre os grupos analisados, com base em dois tipos de alinhamento (horizontal e vertical) e em dois tipos de predomínio de informação (verbal e visual). Contudo, não foi possível evidenciar interações entre as variáveis. Parte superior do formulárioParte inferior do formulários

Os testes *Yuen post-hoc* de comparação de médias truncadas, encontraram diferenças no tempo de duração de exploração dos estímulos, isto é, os infográficos com alinhamento horizontal possuem um tempo maior de leitura de que os infográficos com alinhamento vertical ($t_{yuen(366,03)}$= 2,9075,p=0,00387). Os resultados dessas análises podem ser visualizados no gráfico 8.

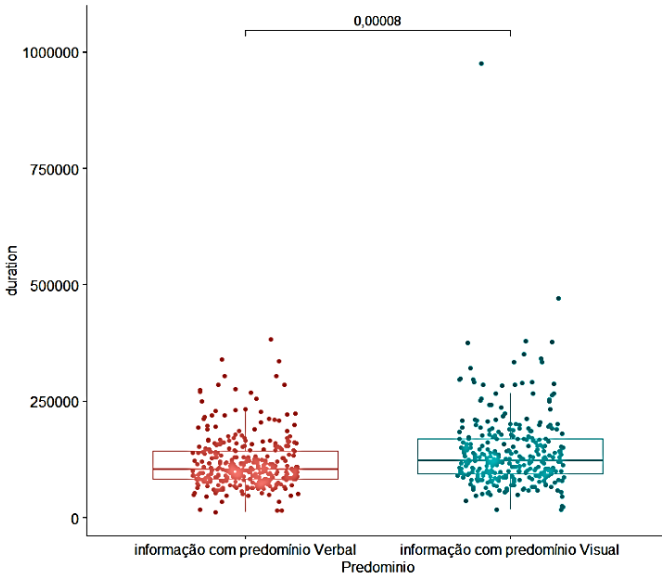
Gráfico 8 – Resultados das interações entre as variáveis.



Fonte: elaboração própria, a partir do *Software* R.

Seguindo os mesmos critérios do teste realizado anteriormente, conduzimos uma análise estatística entre a variável duração e a variável predomínio da informação (verbal e visual). Utilizamos novamente o teste de *Yuen post-hoc* para comparar as médias. Desse modo, foi possível encontrar encontrardiferenças significativas na duração do tempo de exploração em relação ao predomínio da informação presente nos infográficos, ou seja, os infográficos com predomínio da informação visual possuem um tempo maior de leitura de que os infográficos com predomínio da informação verbal ($t_{yuen(354,39)}$= 3,9867,p=0,00008). Os resultados podem ser confirmados no gráfico 9.

Gráfico 9 – Resultados das interações entre as variáveis.



Fonte: elaboração própria, a partir do *Software* R.

A hipótese de que há diferença significativa na compreensão leitora de estudantes universitários com base no alinhamento (horizontal e vertical) e no tipo de predomínio de informação (verbal e visual) foi parcialmente corroborada pelos resultados. Embora tenham sido encontradas diferenças significativas nos fatores isolados de alinhamento e predomínio da informação, não houve evidência de interação entre essas variáveis, conforme apontado pelo teste de ANOVA robusto.

De acordo com os resultados, os infográficos com predominância de informação visual demandaram maior tempo de leitura em comparação aos de predominância verbal. Esse achado sugere que a associação de elementos verbais e visuais pode exigir mais esforço cognitivo, possivelmente por demandar a integração de múltiplas informações. Já os infográficos predominantemente verbais, por sua estrutura textual sequencial, podem facilitar uma leitura mais rápida e direta.

Além disso, os resultados demonstraram que infográficos com alinhamento horizontal também exigiram mais tempo de exploração em comparação com os de alinhamento vertical. Esse resultado pode ser atribuído à maneira como os leitores processam informações em diferentes *layouts*: enquanto o alinhamento vertical segue um fluxo linear de leitura – de cima para baixo, o alinhamento horizontal pode exigir movimentos oculares mais amplos e dispersos, resultando em maior tempo de processamento. Apesar das diferenças significativas nos fatores isolados, a ausência de interação sugere que cada variável afeta de forma independente o processamento das informações pelos leitores.

Todos esses achados têm implicações importantes para designers, educadores e pesquisadores interessados na interação entre cognição, leitura e multimodalidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processamento cognitivo ocorre por relações estabelecidas entre as representações de informações do mundo e os níveis de processamento, o que requer a articulação de estímulos sensoriais (principalmente visuais), a representação de palavras, a relação entre significados e formas, a representação textual, a construção de modelos situacionais, a representação de conhecimentos etc. (Perfetti; Landi; Oakhill, 2013). Para lidar com esse conjunto de fenômenos, o cérebro estabelece critérios de exclusão e de inclusão de dados. Tem-se, então, um processo complexo, principalmente quando está atrelado à leitura, o qual se torna ainda mais exigente quando tem por base um gênero que possui natureza multimodal, a exemplo do infográfico – visto que ocorre a interconexão entre diferentes linguagens.

O estudo comprometeu-se, então, a verificar a ordem do processamento de informações de um gênero discursivo, composto por elementos multimodais – o infográfico, observando, por meio de testes, o modo como se dá a articulação entre os elementos linguísticos e os elementos não linguísticos mobilizados no desenvolvimento da leitura e da compreensão textual. E como objetivos específicos: (1) discutir a caracterização de aspectos cognitivos que estão relacionados à leitura e à compreensão do gênero infográfico, por meio de teoria cognitivista e psicolinguística; (2) investigar, por meio da técnica de rastreamento ocular, o efeito da estrutura, da organização e do conteúdo do infográfico no mapeamento visual entre informação linguística e informação visual no processo de leitura multimodal; (3) examinar se estudantes universitários realizam a articulação paralela entre os elementos verbais e os elementos visuais nos processos de leitura e de compreensão do gênero infográfico, a partir de teste de compreensão e da técnica de protocolo verbal.

Com isso, considera-se que os objetivos foram atingidos, pois se apresentou uma breve discussão sobre os aspectos cognitivos que envolvem a leitura e a compreensão de textos compostos pelos sistemas linguístico e visual. Realizou-se ainda uma investigação, por meio de teste de rastreio ocular, as decorrências do alinhamento e do tipo de predomínio de informação nos padrões de seleção de informações dos leitores, durante a tarefa de leitura de infográficos. Também foi avaliada a percepção e a compreensão dos estudantes universitários sobre a leitura de textos que integram elementos verbais e imagéticos.

De acordo com a discussão apresentada neste estudo, teve-se como problema de pesquisa o seguinte: a organização e o conteúdo influenciam em padrões de seleção de informações no processamento cognitivo da leitura do gênero infográfico? Conforme se destacou na introdução e na metodologia desta pesquisa, a investigação sobre o objeto de estudo

desenvolveu-se por meio das seguintes hipóteses: h1 – o alinhamento vertical corresponde ao padrão de leitura, isto é, a leitura inicia da esquerda para a direita e de cima para baixo; h2 – há prioridade de processamento de informação em regiões críticas com texto imagético; h3 – há uma rota preferencial de leitura que segue a ordem das partes do infográfico; h4 – a rota de leitura sofre interferência de acordo com o tipo de predomínio de informação e de alinhamento; h5 – a imagem perde importância a depender de sua posição no infográfico; h6 – conteúdos emocionalmente mais impactantes interferem na rota de leitura; h7 – há diferença significativa na compreensão leitora de estudantes universitários, a depender do alinhamento e do tipo de informação presente no infográfico.

Buscou-se, então, embasamento teórico que abarcasse possíveis confirmações às hipóteses estabelecidas. A pesquisa considerou os conceitos desenvolvidos acerca do funcionamento do cérebro – Dehaene (2012; 2013); leitura e compreensão de textos – Coltheart (2013), Ehri (2013), Perfetti (1999), Perfetti *et al*. (2013), Perfetti; Hélder (2022); integração verbo-imagética – Farhat; Gonçalves-Segundo (2022), Isola-Lanzoni (2022), Kress; Van Leeuwen; leitura de textos multimodais – Paiva (2009; 2011; 2013) e Ribeiro (2016); – e sobre rastreamento ocular e multimodalidade – Fragoso (2015), Liang (2013), Majooni *et al*. (2017), Rodrigues; Ribeiro (2020) e Ströhl *et al*. (2017).

De modo ordenado, nesta seção, retomou-se o percurso realizado nas seções antecedentes para concretizar os objetivos previstos nesta pesquisa, bem como responder ao problema de pesquisa e confirmar ou não as hipóteses desenvolvidas no estudo.

A seção, intitulada “Processamento (socio)cognitivo da leitura”, apresentou a discussão teórica referente ao processamento cognitivo, bem como funcionalidade social da leitura em textos estruturados por meio de recursos verbais e visuais. Inicialmente, discute o conceito de língua defendido neste estudo. Logo após, assumiu-se o conceito de leitura e foram explicados os recursos necessários para a compreensão de textos verbais. Em seguida, apresentou-se de forma breve o gênero infográfico e as relações de interface entre o verbal e o imagético. Por fim, foram apresentados modelos que podem servir como proposta didática para a leitura e análise de textos multimodais.

A seção seguinte, intitulada “Rastreamento ocular e infográfico: uma revisão da literatura”, realizou uma retrospectiva dos trabalhos desenvolvidos nos últimos anos sobre rastreamento ocular e infografia, atrelados à leitura e à compreensão. Para isso, fez-se uma retomada sobre como a técnica de rastreio atua para capturar o movimento dos olhos dos participantes e como contribui no processamento cognitivo da leitura.

A seção quatro, “Procedimentos metodológicos” descreveu o percurso metodológico adotado para o desenvolvimento da pesquisa, desde a revisão sistemática, perpassando pela construção dos instrumentos de pesquisa, a exemplo do teste de rastreio ocular, o teste de protocolo verbal e o teste de compreensão, até o processo de realização de análise dos dados.

Por fim, procedeu-se à descrição interpretativa dos resultados obtidos na pesquisa. Esta seção teve como título “Leitura e compreensão: resultados e discussões”. A princípio, a seção apresentou os dados qualitativos referentes ao teste de rastreio ocular, iniciando pela demonstração do processo de calibração dos olhos dos participantes, com um resultado satisfatório e esperado na aplicação do teste. Em seguida, reportou os dados por meio de *heat maps* e *scan paths*. A exposição dos mapas médios de calor seguiu as condições experimentais propostas no início do estudo – alinhamento: vertical, radial e horizontal; e tipo de predomínio de informações: verbal e visual.

Em relação aos *scanpaths,* por não ser possível descrever todos, foram selecionados três – um de cada alinhamento. Por meio dos dados qualitativos apresentados, foi possível testar e comprovar a hipótese 1 desta pesquisa, uma vez que há uma predisposição dos leitores seguirem o trajeto de leitura – ponto de fixação, título do texto, sacada até o texto verbal à esquerda do estímulo, e segue a organização do texto. Essa ordem revela os padrões de leitura da cultura ocidental – da esquerda para a direita e de cima para baixo. Isso reafirma a ideia de que “para que haja, de fato, comunicação [...] são necessárias regularidades materiais ancoradas em uma cultura – sem uma cultura, as regularidades não se tornam possíveis [...]” (Farhat; Gonçalves-Segundo, 2022, p. 440). Ademais, os dados inicialmente revelam um comportamento tendencioso dos olhos dos leitores, reafirmando que a organização dos recursos do texto, sejam verbais ou imagéticos, podem orientar a leitura.

Em relação aos dados quantitativos, ao contrário do que se propõe na hipótese 2 desta pesquisa, os dados demonstraram que a prioridade de processamento ocorre nas áreas de interesse com predominância de informação verbal. Esses achados haviam sido comprovados nos dois infográficos utilizados nos testes realizados por Ströhl *et al*. (2017). Outro achado importante nos resultados desta pesquisa é que há uma rota preferencial de leitura que segue a ordem das partes do infográfico. Em todas as comparações estabelecidas, percebeu-se que a organização do infográfico pode influenciar no modo como os leitores iniciam a leitura e reforçar a ideia de que a rota pré-estabelecida pode causar efeitos distintos a depender das características específicas de cada infográfico. A hipótese 4 – a rota de leitura sofre interferência de acordo com o tipo de predomínio de informação e de alinhamento, por exemplo, – pode ser validada em diferentes aspectos, uma vez que as variáveis testadas causam efeitos diretos na

leitura dos universitários. Há variação de significância em infográficos com alinhamento vertical e horizontal, enquanto os infográficos radiais possuem resultados mais uniformes. Em comparação entre os de alinhamento horizontal e radial, não há diferenças significativas, sugerindo que sejam mais semelhantes em relação ao modo como são lidos.

Já a hipótese 5 pressupõe que a imagem perde importância a depender de sua posição no infográfico. De acordo com os resultados, essa hipótese pode ser confirmada em partes, uma vez que a posição da imagem pode impactar a atenção do leitor, especialmente em infográficos com alinhamento horizontal e radial. Contudo, em infográficos com alinhamento vertical ou em comparação entre infográficos com alinhamentos horizontal e radial, não há diferenças significativas. Por fim, a hipótese 6 expressa que a depender do conteúdo a rota de leitura pode sofrer alterações, principalmente em infográficos alinhados horizontal e radialmente. Todavia, o alinhamento vertical é menos receptivo à variação emocional. Vale ressaltar que esta hipótese possui muitas limitações, sendo necessárias mais pesquisas que envolvam rastreamento ocular, infográfico e leituras com conteúdo de impacto emocional.

No que diz respeito aos dados qualitativos do teste de Protocolo Verbal, realizado após o teste de rastreio ocular, em relação à produção da leitura entre produtor e leitor, que visa verificar o comportamento do leitor diante de textos multimodais, pôde-se perceber que a maioria dos participantes possuem familiaridade com o gênero infográfico, admitem gostar de ler o gênero apresentado, acreditam que este tipo de texto é para ser lido. No que concerne à produção da leitura entre leitor e texto, que visa verificar a saliência das informações e a percepção da integração entre os modos verbais e visuais na leitura de infográficos, percebeu-se que grande parte dos universitários não tiveram dificuldade na leitura dos infográficos; quanto ao uso de imagens, a maioria declarou que a leitura seria mais difícil se as imagens não estivessem presentes. Apesar de os leitores identificarem as imagens como um item facilitador da leitura, esse dado entra em contradição com os dados do teste de rastreio, uma vez que as imagens foram pouco acessadas pelos participantes.

Os resultados referentes ao teste de compreensão também sugerem que a organização e o tipo de informação presentes no gênero infográfico podem influenciar na leitura e compreensão. Os dados mostram que os participantes compreendem melhor os infográficos alinhados verticalmente e com predomínio de informação verbal. Ademais, o tempo de leitura é menor nos infográficos com alinhamento vertical e naqueles com predominância de informação verbal. Em suma, o número de acertos é menor nos infográficos com informação visual e alinhamento horizontal, assim como há um maior esforço cognitivo em infográficos com alinhamento horizontal e informação dominante visual.

Espera-se que este estudo sirva de referência para pesquisas subsequentes, as quais poderão ampliar as discussões sobre o processamento de leitura e de compreensão de gêneros compostos por modalidades distintas, a exemplo do infográfico, não apenas no ensino superior, mas desde a educação básica. Além disso, é possível testar novas variáveis, uma vez que este trabalho se compromete a verificar o processamento de leitura atrelado ao texto e à imagem, mas não ao processamento numérico e geográfico, por exemplo.

Reforça-se que esta pesquisa se esforçou para apresentar discussões relacionadas à leitura, à compreensão e aos gêneros multimodais (mais especificamente ao gênero infográfico) no contexto da graduação da UFS. Por fim, esta pesquisa pode contribuir em diversas áreas de estudo que otimizem o processo de criação, produção, leitura, compreensão, ensino e aprendizagem do gênero infográfico na sociedade de modo geral.

REFERÊNCIAS

ABREU, Kátia; HORA, Katharine. O desenvolvimento da compreensão leitora: Cloze e atividades práticas no ensino fundamental. *In*: MAIA, Marcus. **Psicolinguística e metacognição na escola**. Campinas, SP: Mercados das Letras, 2019. p. 179-202.

ALMEIDA, René A. S. de; OLIVEIRA JR., Miguel; COZIJN, Reinier. Paradigma do Mundo Visual: Método de Rastreamento Ocular. *In*: **Estudos em Fonética e Fonologia**. São Paulo: Blücher, 2021. p. 111 -134. Disponível em: https://bit.ly/428qi7u. Acesso em: 06 fev. 2023.

ALVES, Esdras G. MORTIMER, Eduardo F. Utilizando o eye-tracking para caracterizar a leitura de textos multimodais de livros de física. *In*: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC. **Anais** [...]. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019. p. 1-9. Disponível em: https://bit.ly/42WcVr4. Acesso em: 05 jun. 2021.

ALT, S. J.; SAMUELS, S. Jay. Reading fluency: What is it and how should it be measured?. *In*: MCGILL-FRANZEN, Anne; ALLINGTON, Richard L (eds.). **Handbook of reading disability research**. Local: Routledge, 2010. p. 173-181.

ANDRADE, Sammela Rejane de Jesus Andrade. **Acesso, permanência e sucesso na educação superior:** relações entre a proficiência em leitura e indicadores de fluxo. Tese (Doutorado em Letras) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2020.

AZEREDO, José C. de. **Gramática Houaiss da Língua Portuguesa**. São Paulo: Parábola, 2021.

AZEVEDO, Isabel C. M; MONTE, Nadija S.; REIS, Louriane R. Leitura argumentativa na escola: propostas didáticas fundadas na perspectiva interacional da argumentação. **Linha D'Água**: São Paulo, v. 34, n. 03, p. 108-131, set-dez, 2021. Disponível em: https://bit.ly/3MHJOC7. Acesso em: 10 jan. 2023.

AZEVEDO, Ana Paula B. M. de; RIBEIRO, Maria Clara M. de A. Por uma introdução à teoria da multimodalidade: uma abordagem panorâmica para professores de lingua(gem). **Horizontes de Linguística Aplicada**, ano 17, n. 1, p. 15-38, 2018. Disponível em: https://periodicos.unb.br/index.php/horizontesla/article/view/9026. Acesso em: 12 jan. 2023.

BAKHTIN, Mikhail. **Os gêneros do discurso**. São Paulo: Editora 34, 2016.

BARROSO, Suellen L. **A leitura de uma reportagem de divulgação científica:** a influência da multimodalidade e o uso de estratégias de leitura. 2013. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2013. Disponível em: https://bit.ly/2TseaiO. Acesso em 01 abr. 2021.

BECHARA, Evanildo. **Moderna Gramática Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2019.

BERENDS, S. M.; BROUWER, S. M.; SPRENGER, S. A. Eye-tracking and the visual world paradigma. **Designing Research on Bilingual Development:** Behavioural and

Neurolinguistic Experiments. Springer briefs in linguistics, p. 55-78, Jun. 2015. Disponível em: https://bit.ly/3iK6gfv. Acesso em: 12 jun. 2021.

BRASIL. **Relatório de resultados do Saeb 2021** – volume 1: contexto educacional e resultados em língua portuguesa e matemática para o 5º e 9º anos do ensino fundamental e séries finais do ensino médio [recurso eletrônico] / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. – Brasília, DF: Inep, 2024. Disponível em: https://encurtador.com.br/oEppH. Acesso em: 15 dez. 2024.

BRASIL. **Brasil no PIRLS 2021:** análise dos resultados da compreensão leitora dos estudantes do 4º ano do ensino fundamental. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas educacionais Anísio Teixeira, 2023. Disponível em: https://encurtador.com.br/tisAs. Acesso em: 15 dez. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Notas sobre o Brasil no Pisa 2022**. Brasília, DF: Inep, 2023. Disponível em: https://encurtador.com.br/C9Xp6. Acesso em: 15 dez. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Brasil no Pisa 2018**. Brasília, DF: MEC, 2020. Disponível em: https://bit.ly/2SjIeN7. Acesso em: 01 maio 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Relatório de resultados do Saeb 2019** – volume 1. Brasília, DF: INEP/MEC, 2022. Disponível em: https://bit.ly/3CNoxBH. Acesso em: 08 jan. 2023.

BÜHLER, Karl. **Theory of linguage:** The representational function of language. Amsterdam – Philadelphia, 2011.

BYBEE, Joan L. **Língua, uso e cognição**. São Paulo: Cortez, 2016.

CASTILHO, Ataliba T. de. **Nova gramática do português brasileiro**. São Paulo: Contexto, 2019.

COLTHEART, Max. Modelando a leitura: a abordagem da dupla rota. *In*: SNOWLING, Margaret J.; HULME, Charles. **A ciência da leitura**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 24-41.

COOPER, Roger M. The control of eye fixation by the meaning of spoken language: A new methodology for the real-time investigation of speech perception, memory, and language processing. **Cognitive Psychology.** v. 6, n. 1, 1974. p. 84-107. Disponível em: https://bit.ly/42WcGwa. Acesso em: 11 ago. 2021.

CORREIA, Alana de Santana. Uma investigação a respeito de sistemas de atenção visual como extratores de características locais. 2019. xxf. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019. Acesso em: 20 jul. 2024.

CHRISTO, Maria M. S; KLEIN, Ângela I.; RESENDE, Luis M. M. de; SZMOSKI, Romeu M.; GRÄTZ, Rafael R. B. D. Análise dos movimentos oculares durante a leitura de questões matemáticas por alunos de Engenharia que reprovaram em Cálculo Diferencial Integral I.

Linguagem & Ensino. Pelotas, v. 23, n. 2, p. 347-363, abr./jun., 2020. Disponível em: https://l1nq.com/sjNNE. Acesso em: 10 jun. 2023.

CRUZ, Pablo J. A.; TEJADA, Julian. A visão e o processo de leitura. *In*: FREITAG, Raquel M. Ko; TEJADA, Julian. **Pra ler melhor**. Aracaju: SEDUC, no prelo.

DALMAIJER, E. S.; MATHÔT, S.; VAN DER STIGCHEL, S. PyGaze: An Open-Source, Cross-Platform Toolbox for Minimal-Effort Programming of Eyetracking Experiments. **Behavior Research Methods**, v. 46, n. 4, p. 913–921, dez. 2014.

DEHAENE, Stanislas. A aprendizagem da leitura modifica as redes corticais da visão e da linguagem verbal. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v. 48, n. 1, p. 148-152, jan./mar. 2013. Disponível em: https://bit.ly/4382sZi. Acesso em: 12 dez. 2022.

DEHAENE, Stanislas. **Os neurônios da leitura:** como a ciência explica a nossa capacidade de ler. Porto Alegre: Penso, 2012.

DIAS, Aline F. A. **A construção de tópico na Língua de Sinais Brasileira:** uma abordagem psicolinguística. 2015. Tese (Doutorado em Letras) – concentração em Estudos Linguísticos – Universidade Federal Fluminense, 2015. Disponível em: https://bit.ly/3wsc3KI. Acesso em: 01 jun. 2021.

DIONÍSIO, Angela Paiva. **Multimodalidades e leituras:** funcionamento cognitivo, recursos semióticos, convenções visuais. Recife: Pipa comunicação, 2014. Disponível em: https://app.box.com/s/elu8ks7is2bnqte4r5xwte8e7dh78rrh. Acesso em: 01 out. 2020.

EHRI, Linnea C. O desenvolvimento da leitura imediata de palavras: fases e estudos. *In*: SNOWLING, Margaret J.; HULME, Charles. **A ciência da leitura**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 245-265.

ESGALHADO, Graça. O efeito Stroop: um fenômeno raro. **Revista Psicologia e Educação**. São Paulo, v. 1, n.s 1 e 2, p. 123-129, Dez. 2002. Disponível em: https://encurtador.com.br/5ToQe. Acesso em: 13 dez. 2024.

FARHAT, Theodoro C.; GONÇALVES-SEGUNDO, Paulo R. Análise multimodal: noções e procedimentos fundamentais. **Trab. Ling. Aplic.** Campinas, ano 2, n. 61, p. 435-454, maio/ ago. 2022. Disponível em: https://encurtador.com.br/4XzM1. Acesso em: 01 nov. 2024.

FONTELLES, Mauro J.; SIMÕES, Marilda G.; FARIAS, Samantha H.; FONTELLES, Renata G. S. METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Rev. para. med.** Belém, ano 23, n. 3, p. 1-8, jul/ set. 2009. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-588477. Acesso em: 12 ago. 2024.

FORSTER, Renê. Aspectos da utilização do rastreamento ocular na pesquisa psicolinguística: Eye-tracking in psycholinguistic research. **Delta**, Rio de Janeiro, ano 33, n. 2, p. 609-644, 2017. Disponível em: https://bit.ly/3ki3RGE. Acesso em 04 out. 2020.

FORSTER, Renê. **Aspectos do processamento de orações relativas:** antecipação de referentes e integração de informação contextual. 2013. xxf. Tese (Doutorado em Letras) –

concentração em Estudos da Linguagem – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: https://bit.ly/3vlMNV0. Acesso em: 01 jun. 2021.

FRAGOSO, Luane da Costa Pinto Lins. **Integração de Informação Linguística e Gráfica na Compreensão Multimodal de Gráficos Estatísticos**: Uma Avaliação Psicolinguística. 2015. xxf. Tese (Doutorado em Letras) – Pontifica Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: https://bit.ly/34cT6zH. Acesso em: 29 set. 2020.

FREITAG, Raquel M. Ko. A Sociolinguística da leitura. **Letrônica**, Porto Alegre, v. 13, n. 4, p. 1-13, out./ dez. 2020. Disponível em: https://bit.ly/3TB9uSQ. Acesso em: 23 mar. 2023.

FREITAG, Raquel M. Ko.; TEJADA, Julian; ALMEIDA, René Alain S. de; CARDOSO, Paloma B.; SOUZA, Victor Renê A.; LEAL, Vanesca C. Respostas emocionais da variação linguística: Análise exploratória de rastreio ocular. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E DA LINGUAGEM HUMANA (STIL), 13., 2021, Evento Online. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 398-408.

FREITAG, Raquel Meister Ko. Amostras sociolinguísticas: probabilísticas ou por conveniência? **Revista de Estudos da Linguagem,** v. 26, n. 2, p. 667-686, 2018. Disponível em: https://tinyurl.com/y4fdur4s. Acesso em: 02 fev. 2023.

FREITAG, Raquel Meister Ko.; SARMENTO, Victor Hugo Vitorino; COSTA, Camila Conceição; SANTOS, Katiana Leite. Teste cloze e a competência em leitura de universitários: uma experiência no curso Química/licenciatura da UFS/Itabaiana. **InterSciencePalce** – Revista Científica Internacional. v. 9, n. 30, p. 1-13, jul./ dez., 2014. Disponível em: https://bit.ly/3H83ZXi. Acesso em: 06 jan. 2023.

GIL, Antonio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: https://encurtador.com.br/Jezf2. Acesso em: 07 jul. 2024.

HARZING, A.W. **Publish or Perish 4 user's manual**. 2007. Disponível em: https://bit.ly/3jPftGi. Acesso em: 13 abr. 2021.

HENNINGER, Felix; SHEVCHENKO, Yury; MERTENS, Ulf K.; *et al*. lab.js: A free, open, online study builder. **Behavior Research Methods**, v. 54, n. 2, p. 556–573, 2022.

HOLANDA, Adriano F. Príncipios da Gestalt e a Teoria da Forma. *In*: TOURINHO, Carlos; SAMPAIO, Renato. **Estudos em Psicologia: uma introdução**. Niterói: Proclama Editora, 2009. p. 57-82.

ISOLA-LANZONI, Gabriel. Coesão verbo-imagética: uma proposta de descrição e interpretação de interações multimodais. **Entrepalavras**, Fortaleza, v. 12, n. 3, e2555, p. 62-91, set./ dez. 2022. Disponível em: https://encurtador.com.br/NPcf5. Acesso em: 10 set. 2024.

JOUVE, Vicent. **A leitura**. São Paulo: Editora UNESP, 2002.

KAUARK, Fabiana; MANHÃES, Fernanda C.; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa**: guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

KENEDY, Eduardo. **Curso básico de linguística gerativa**. São Paulo: Contexto, 2021.

KLEIMAN, Angela. **Texto e leitor:** Aspectos cognitivos da leitura. Campinas, SP: Pontes Editora, 2016.

KLEIN, Ângela I. **O processamento da anáfora pronominal em crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade e em crianças disléxas:** um estudo através da análise dos movimentos oculares. 2013. xxf. Tese (Doutorado em Letras) – Pontifica Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: https://bit.ly/35kChTn. Acesso em: o1 jun. 2021.

KRESS, Gunther R.; VAN LEEUWEN, Theo. **Reading images**: the grammar of visual design. 2. ed. London and New York: Routledge, 2006 [1996]. Disponível em: https://tinyurl.com/y5yrrlqu. Acesso em: 15 jun. 2019.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina de A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas 2003. Disponível em: https://encurtador.com.br/pmat3. Acesso em: 11 ago. 2024.

LANGE, Kristian; KÜHN, Simone; e FILEVICH, Elisa. Just another tool for online studies (jatos): An easy solution for setup and management of web servers supporting online studies. **PloS one**, v. 10, n. 6, e0130834, 2015. Disponível em: https://bit.ly/3xg0SGW. Acesso em: 12 jan. 2023.

LEAL, Elisabeth J. M. Um desafio para o pesquisador**:** a formulação do problema de pesquisa. **Contrapontos**, ano 2, n. 5, p. 237-250 - Itajaí, maio/ago. 2002. Disponível em: https://periodicos.univali.br/index.php/rc/article/view/145. Acesso em: 12 jun. 2019.

LEAL, Vanesca C.; MENEZES, Talita S. Leitura multimodal. *In*: FREITAG, Raquel M. Ko; TEJADA, Julian. **Pra ler melhor**. Aracaju: SEDUC, no prelo.

LEAL, Vanesca C. **Análise do gênero infográfico no Jornal Digital Folha de São Paulo com base nos pressupostos da retórica visual.** 2021. xxf. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2021. Disponível em: https://bit.ly/3GyFzEp. Acesso em 31 mai. 2022.

LEAL, Vanesca C. Rhetoric and Visual Argument: proposition of methodological models based on the analysis of infographics. **Revista da ABRALIN**, v. 20, n. 3, p. 759-778, 2021. Disponível em: https://revista.abralin.org/index.php/abralin/article/view/1999. Acesso em: 29 dez. 2024.

LEHARANGER, M., LIU, P., VANDROMME, L., & BALÉDENT, O. Eye Tracking Post Processing to Detect Visual Artifacts and Quantify Visual Attention under Cognitive Task Activity during fMRI. **Sensors**, v. 24, n. 15, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3390/s24154916. Acesso em 07 dez. 2024.

LEITÃO, Márcio M.; RIBEIRO, Antonio J. C.; MAIA, Marcus. Penalidade do Nome Repetido e Rastreamento Ocular em Português Brasileiro. **Linguística**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 65-92, dez. 2012. Disponível em: https://bit.ly/3iDeWE9. Acesso em: 02 jun. 2021.

LIANG, Zhiwen. The effectiveness of infographics layout in information searching and scanning: na eye tracking study. **A Thesis in Industrial Engineering** – The Pennsylvania State University, Pennsylvania, 2013. Disponível em: https://bit.ly/3xiVnap. Acesso em: 13 fev. 2023.

LUEGI, Paula; COSTA, Maria Armanda; FARIA, Isabel Hub. Analisando os comportamentos oculares durante a leitura. **Revista Linguística**. Lisboa, maio. 2015. Disponível em: https://bit.ly/35aRFkQ. Acesso em: 03 out. 2020.

LUEGI, Paula. **O registro do movimento dos olhos durante a leitura de textos.** 2006. xxf. Dissertação (Mestrado em Letras) – Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Portugal, 2006. Disponível em: https://bit.ly/3mawVR4. Acesso em 18 out. 2020.

MAIA, Marcus. Contribuições das ciências cognitivas e do conhecimento gramatical para o ensino de leitura. *In*: ROEPER, Tom; MAIA, Marcus; PILATI, Eloisa. **Experimentando Linguística na Escola:** conhecimento gramatical, leitura e escrita. Campinas, SP: Pontes Editores, 2020. p. 63-120.

MAIA, Marcus; GARCIA, Daniela Cid de; FERNANDES, Mariana. Metacognição e educação linguística. *In*: MAIA, Marcus. **Psicolinguística e metacognição na escola**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2019. p. 19-42.

MAIA, Marcus. Computação estrutural e de conjunto na leitura de períodos: um estudo de rastreamento ocular. *In*: MAIA, Marcus. **Psicolinguística e educação.** Campinas, SP: Pontes Editores, 2018. p. 103-132.

MAIA, Marcus. Panorama da Linguística Experimental no Brasil. **Revista de Estudos da Linguagem**. Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 951-969, 2017. Disponível em: https://bit.ly/2TpEMkv. Acesso em: 02 jun. 2021.

MAIA, Marcus. Processos *bottom-up* e *top-down* no rastreamento ocular de imagens. Revista de Estudos Linguísticos – **Veredas on-line**, Psicolinguística. Juiz de Fora, n. 2, p. 8-23, 2008. Disponível em: https://bit.ly/37wdJsW. Acesso em: 19 out. 2020.

MAJOONI, Azam; MASOOD, Mona; AKHAVAN, Amir. Na ye-tracking study on the effect of infographic structures on viewer's comprehension and cognitvive load. **Journal *Information Visualization***, v. 17, n. 3, p. 257–266, 2017. Disponível em: https://bit.ly/3MMbfdZ. Acesso em: 12 jan. 2023.

MARK, Lutz; ASCHER, David. **Aprendendo Python.** Porto Alegre: Bookman, 2007.

MATHÔT, Sebastiann; SCHREIJ, Daniel; e THEEUWES, Jan. Opensesame: An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. **Behavior Research Methods**, v. 44, n. 2, p. 314-324, 2012. Disponível em: https://bit.ly/3lw43HZ. Acesso em: 12 jan. 2023.

MENEZES, Talita S. **Multimodalidade em artigos científicos:** impactos na leitura de estudantes universitários. 2023. xxf. Tese (Doutorado em Letras) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2023.

MENEZES, Talita Santos; LEAL, Vanesca Carvalho. Infografia: estratégias para leitura e compreensão de textos multimodais. *In*: LIBERALI, Fernanda Coelho *et al*. **Multiletramentos, Práticas de Leitura e Compromisso Social**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2021. p. 95-116.

MICHELINO, Matheus S.; GEROTTO, Julia B.; LAURENCE, Paulo G.; MACEDO, Elizeu C. Contribuições do uso do equipamento de *eye tracking* para compreensão da leitura, inteligência e memória. *In*: GABRIEL, Rosângela; RIESS, Adriana B. **Eye Tracking na pesquisa em leitura no Brasil**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2023. p. 15-40.

MONTEIRO, Silvana D., RODAS, Cecílio M., VIDOTTI, Silvana A. B. G. A busca e o *eye tracking:* um olhar semiótico sobre o *knowledge graph.* **Em Questão.** Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 304-326, jan/abr. 2020. Disponível em: https://bit.ly/3zGoDI8. Acesso em: 20 abr. 2021.

MORAES, Ary. **Infografia:** história e projeto. São Paulo: Blücher, 2013.

MORAIS, José; KOLINSKY, Régine. Psicolinguística e leitura. *In*: MAIA, Marcus. **Psicolinguística, psicolinguísticas**: uma introdução. São Paulo: Contexto, 2015. p. 129-142.

MORAIS, José. **A arte de ler**. São Paulo: Editora UNESP, 1996.

MULLIS, Ina V. S.; MARTIN, Michael O. **PIRLS 2021**: fundamentos teóricos – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021.

NUNES, Silvia R. Textualidade infográfica eletrônica: efeitos de velocidade para a leitura. **Revista Rua**. Campinas, v. 2, n. 19, p. 5-19, nov. 2013. Disponível em: https://bit.ly/2U4xVNR. Acesso em: 20 maio 2021.

NUNES, Silvia R. A injunção clique-*link* como forma material no infográfico eletrônico: trajetos de leitura. *In*: V Seminário de Estudos em Análise do Discurso – O acontecimento do discurso: filiações e rupturas. **Anais** [...]. Porto Alegre, de 20 a 23 de setembro de 2011.

ONAT, Selin; LIBERTUS, Klaus; KÖNIG, Peter. Integrating audiovisual information for the control of overt attention. **Journal of Vision**, v. 7, n. 10, p. 1-16, 2007. Disponível em: https://bit.ly/3xhLhEx. Acesso em: 10 jun. 2021.

ONU, Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo**: A Agenda 20130 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: https://bit.ly/3CKlFFt. Acesso em: 10 out. 2022.

PAES DE BARROS, C.G. **Compreensão ativa e criadora:** uma proposta de ensino-aprendizagem de leitura do jornal impresso. 2005. xxf. Tese de doutorado em (Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem), Programa de Estudos Pós-Graduados da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: https://bit.ly/3pWfQBu. Acesso em: 22 ago. 2022.

PAIVA, Francis A. **Habilidades de leitura e letramentos:** o desempenho de estudantes no processamento da leitura de infográficos digitais. 2013. xxf. Tese (Doutorado em Letras) –

concentração em Linguística Aplicada – Universidade Federal de Minas Gerais, 2013. Disponível em: https://bit.ly/3wnXIP8. Acesso em: 01 abr. 2021.

PAIVA, Francis A. Categorização de texto multimodal de Revista de divulgação científica popular brasileira. **Linguagem em Foco**, v. 3, n. 5, p. 115-128, 2011. Disponível em: https://bit.ly/2U7S5ql. Acesso em: 01 abr. 2021.

PAIVA, Francis A. A leitura de infográficos da Revista Superinteressante: procedimentos de leitura e compreensão. 2009. xxf. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: https://bit.ly/2SvbRvj. Acesso em: 02 mai. 2021.

PAIVA, Vera Lúcia Menezes de Oliveira e. **Pesquisa**: projeto, geração de dados e divulgação. São Paulo: Parábola, 2024.

PEIRCE, Charles S. **Semiótica.** São Paulo: Perspectiva, 2003.

PEREIRA, Mauricio G.; GALVÃO, Taís F. Etapas de busca e seleção de artigos em revisões sistemáticas da literatura. **BrasiEpidemiol. Serv. Saúde.** Brasília, n. 23, v. 2, p. 369-371, abr./jun 2014. Disponível em: https://bit.ly/3YtANjF. Acesso em: 18 jan. 2023.

PEREIRA, Vera W. Pesquisa em Psicolinguística: antecedentes, caminhos e relatos. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v. 45, n. 3, p. 48-53, jul./set. 2010. Disponível em: https://bit.ly/3gxrMkQ. Acesso em: 18 mai. 2021.

PERFETTI, Charles A; HÉLDER, Anne. *In*: SNOWLING, Margaret J.; HULME, Charles; NATION, Kate. **A ciência da leitura:** um manual. Hoboken: Wiley Blackwell, 2022. p. 5-35.

PERFETTI, Charles A. Comprehending written language: a blueprint of the reader. In: Brown, C. M.; HAGOORT, P. **The neurocognition of language**. Oxford: Oxford University Press. 1999. p. 167-208.

PERFETTI, Charles A; LANDI, Nicole; OAKHILL, Jane. A aquisição da habilidade da compreensão da leitura. *In*: SNOWLING, Margaret J.; HULME, Charles. **A ciência da leitura**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 245-265.

PILATI, Eloisa. Contribuições do conhecimento gramatical para o processo de escrita: a proposta da *Gramaticoteca*. *In*: ROEPER, Tom; MAIA, Marcus; PILATI, Eloisa. **Experimentando Linguística na Escola:** conhecimento gramatical, leitura e escrita. Campinas, SP: Pontes Editores, 2020. p. 121-171.

PLAUT, David C. Abordagens conexionistas à leitura. *In*: SNOWLING, Margaret J.; HULME, Charles. **A ciência da leitura**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 42-56.

PORTO, Maria Augusta R.; FREITAG, Raquel M. Ko; TEJADA, Julian. Tempo da leitura silenciosa e em voz alta com jovens, envelhescentes e pessoas da terceira idade. **Letras de Hoje**, v. 53, n. 1, p.100-108, jan./mar. 2018. Disponível em: https://bit.ly/3pRdnnN. Acesso em: 21 mai. 2021.

PORTO, Maria Augusta R. **Tempo cognitivo e tempo social nas aulas de inglês para envelhescência e terceira idade**. 2017. xxf. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

QUADROS, S. D.; DENARDI, D. F. A. Comparação de compreensão entre o gênero reportagem e infografia para jovens leitores de Araranguá/SC. **DAPesquisa**, v. 11, n. 15, p. 60-81 Ed. Especial, 2016. Disponível em: https://bit.ly/3cDJ6U5. Acesso em: 20 abr. 2021.

RAYNER, Keith. Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research. **Psychological Bulletin**, University of Massachusetts at Amherst, v. 124, n. 3, p. 372-422, 1998. Disponível em: https://bit.ly/3iFF9lA. Acesso em: 03 jun. 2021.

RAYNER, Keith; JUHASZ, Julia J.; POLLATSEK, Alexander. Movimentos oculares durante a leitura leitura. *In*: SNOWLING, Margaret J.; HULME, Charles. **A ciência da leitura**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 97-116.

R CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2018. Disponível em: https://www.R-project.org. Acesso em: 20 jan. 2023.

RIBEIRO, Ana Elisa. **Textos multimodais:** leitura e produção. São Paulo: Parábola, 2016.

RIESS, Adriana B.; GABRIEL, Rosângela. Perspectivas de pesquisa com a metodologia de Eye tracking em leitura e cognição no Brasil. **Odisseia**, Natal, RN, v. 5, n. 1, p. 103-119, jan./jun. 2020. Disponível em: https://bit.ly/3vmIJ6X. Acesso em: 17 maio 2021.

RODRIGUES, Erica dos S.; RIBEIRO, Antonio J. C. Leitura de gráficos de setores e compreensão multimodal: uma investigação psicolinguística de fatores *top-down* e *bottom-up*. **Letrônica**, Porto Alegre, v. 13, n. 4, p. 1-17, out./dez. 2020. Disponível em: https://bit.ly/3gl7FYg. Acesso em: 23 abr. 2021.

RODRIGUES, Erica dos S.; FRAGOSO, Luane da C. P. L.; RIBEIRO, Antonio J. C. Compreensão multimodal e rastreamento ocular na leitura de gráficos. *In*: MAIA, M. (org.). **Psicolinguística e educação**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2018. p. 133-172.

SAMPAIO Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cota. Estudos de revisão sistemática: Uma guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan/fev. 2007. Disponível em: https://bit.ly/3iiBvf9. Acesso em: 01 mai. 2019.

SÁNCHEZ, Ivan F. H. Quadrados latinos com aplicação em engenharia de softwares. Dissertação (Mestrado em estatística) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011. xxf. Disponível em: https://bit.ly/40SFfK9. Acesso em: 10 fev. 2023.

SANTOS, Acácia A. Angeli dos; PRIMI, Ricardo; TAXA, Fernanda de O. S.; VEDRAMINI, Claudette M. M. O Teste de Cloze na avaliação da compreensão leitora. Universidade São Francisco, São Paulo. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 15, n. 3, p. 549-560, 2002. Disponível em: https://bit.ly/3ISO8wP. Acesso em: 10 jan. 2023.

SCARBOROUGH, Hollis S. Connecting early language and literacy to later reading (dis)abilities: Evidence, theory, and practice. In: NEUMAN, S.; DICKINSON, D. **Handbook for research in early literacy**. New York: Guilford Press, 2001. Disponível em: https://bit.ly/3G6yGLB. Acesso em: 22 mar. 2023.

SCLIAR-CABRAL, Leonor. Psicolinguística e alfabetização. *In*: MAIA, Marcus. **Psicolinguística, psicolinguísticas:** uma introdução. São Paulo: Contexto, 2015. p. 113-128.

SILVA, Luciano F. Da; RUSSO, Rosária de F. S. M.; OLIVEIRA, Paulo S. G. De. Quantitativa ou qualitativa? Um alinhamento entre pesquisa, pesquisador e achados em pesquisas sociais. **Pretexto** – Belo Horizonte v. 19, n. 4, p. 30-45, out./dez., 2018. Disponível em: https://bit.ly/3lfkih1. Acesso em: 07 jul. 2021.

SILVANO, Emily; MAIA, Marcus. Leitura de períodos temporariamente ambíguos: uma proposta de estudo psicolinguístico translacional para a educação básica. *In*: MAIA, Marcus. **Psicolinguística e metacognição na escola**. Campinas, SP: Mercados das Letras, 2019. p. 107-132.

SOLÉ, Isabel. **Estratégias de leitura.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOLHEIM, Oddny J.; UPPSTAD, Per H. Eye-tracking as a tool in process-oriented reading test validation. **International Electronic Journal of Elementary Education**, v. 4, n. 1, p. 153-168, 2011. Disponível em: https://bit.ly/3HPPYMI. Acesso em 10 fev. 2023.

SOUZA, Victor R. A.; FREITAG, Raquel M. Ko. Efeitos da variação linguística na decisão lexical. **Conference:** Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e da Linguagem Humana, nov., 2021. Disponível em: https://bit.ly/3YI4xJP. Acesso em: 10 fev. 2023.

SOUZA, Joana A. de; KENEDY, Eduardo. (Re)pensando as habilidades leitoras dos universitários brasileiros. *In*: MAIA, Marcus. **Psicolinguística:** diversidades, interfaces e aplicações. São Paulo: Contexto, 2022. p. 90-108.

SOUZA, Cristiane R. de; LAGE, Aleria; FRANÇA, Aniela I. Avaliação da competência leitora no ensino fundamental através de leitura auto-monitorada. *In*: MAIA, Marcus. **Psicolinguística e metacognição na escola**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2019. p. 203-234.

STRÖHL, Barbara; GANZ, Kilian; RICHTER, Stephanie; ZIEGLMEIER, Kilian; HAMMWÖHNER, Rainer. An Eye-Tracking Study on Differences in Information Transfer by Infographics. In: GÄDE, M.; TRKULJA, V; PETRAS, V. (eds.): **Everything Changes, Everything Stays the Same?** Understanding information Spaces. Proceedings of the 15th International Symposium of Information Science, Berlin, 13th-15th, 2017, p. 50-61. Disponível em: https://bit.ly/3E3lar1. Acesso em: 12 fev. 2023.

TEIXEIRA, E. N.; FONSECA, M. C. M. & SOARES, M. E. Resolução do pronome nulo em Português Brasileiro: Evidência de movimentação ocular. **Veredas**, v. 18, n. 1, p. 281-301, 2014. Disponível em: https://bit.ly/3xlE72q. Acesso em: 01 jun. 2021.

TOMITCH, Lêda M. B. Desvelando o processo de compreensão leitora: protocolos verbais na pesquisa em leitura. **Signo**. Santa Cruz do Sul, v. 32, n. 53, p. 42-53, dez, 2007. Disponível em: https://bit.ly/3HWuSwv. Acesso em: 20 abr. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. Condomínio de Laboratórios de Informática e Documentação Linguística. **Regimento Laboratório LAMID.** São Cristóvão: Universidade federal de Sergipe, 19 jul. 2019. Disponível em: https://lamid.ufs.br/pagina/22903-comite-gestor. Acesso em 07 jul. 2024

WALSH, M. Reading visual and multimodal texts: how is ‘reading’ different? **Australian Journal of Language and Literacy**. v. 29, n. 1, p. 24-37, 2006. Disponível em: https://bit.ly/3L8zkJe. Acesso em: 02 fev. 2022.

GLOSSÁRIO

ANOVA: Teste estatístico utilizado para comparar as médias de três ou mais grupos e identificar se há diferenças significativas entre eles.

Área de interesse (AOI): Área específica de um estímulo visual.

Artefato: Dado impreciso gerado por movimentos involuntários durante a coleta de dados.

Eyetracker: Aparelho utilizado para registrar os movimentos oculares dos participantes durante a apresentação de um estímulo.

Fixação: Momento em que os olhos permanecem "parados" sobre um ponto do estímulo visual.

Heat maps **(mapas de calor):** Representação visual em cores que demonstram a intensidade de fixação do olhar nas áreas de interesse.

Latência: Tempo decorrido entre a apresentação do estímulo e o início da primeira fixação em uma área de interesse.

Mapas médios: Mapas de calor gerados por meio de médias de fixações de todos os participantes, permitindo uma visão geral do movimento dos olhos do grupo.

Movimento de regressão: Movimento ocular deslocado para algo que já foi visualizado, isto é, o olhar retorna a uma parte anterior do texto ou imagem.

Ponto de fixação: Local específico para deter a fixação do olhar, antes de iniciar a visualização do estímulo.

Tempo de fixação: Duração (em milissegundos) em que os olhos permanecem em uma fixação.

Sacada: Movimento rápido dos olhos entre dois pontos de fixação.

Saliência: Característica visual que torna a área visual mais atrativa para o olhar.

Scan paths: Sequência de fixações e sacadas que mostram a rota de leitura realizada pelos olhos ao explorar o estímulo.

Suposição de homoscedasticidade: Condição estatística que exige variâncias semelhantes entre os grupos comparados.

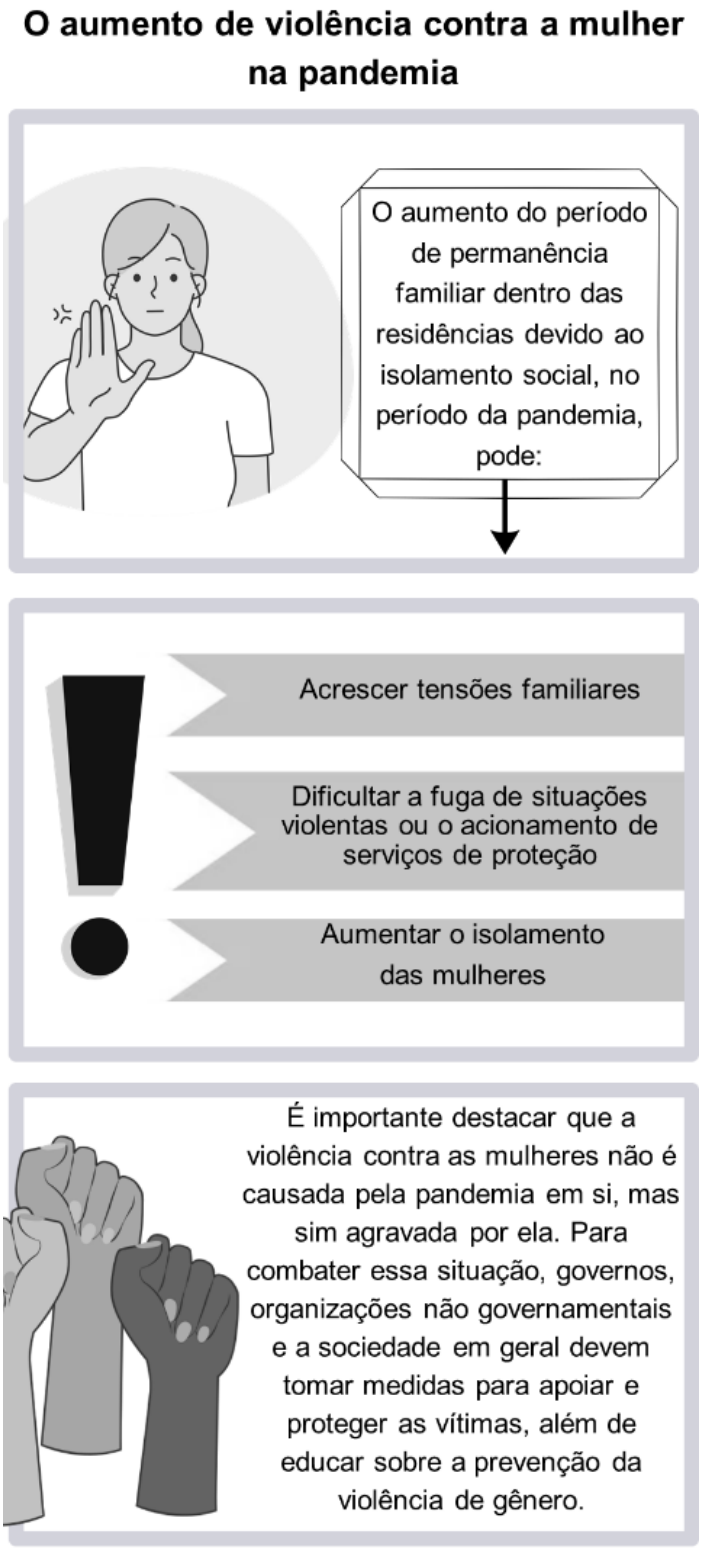
Suposições de normalidade: Pressuposto estatístico que exige uma distribuição normal dos dados para testes serem aplicados.

Teste de *Yuen Post-hoc*: Teste estatístico utilizado após um teste de ANOVA robusto, indicado para comparações entre grupos em que há violação nas suposições de normalidade e homoscedsticidade.

APÊNDICES

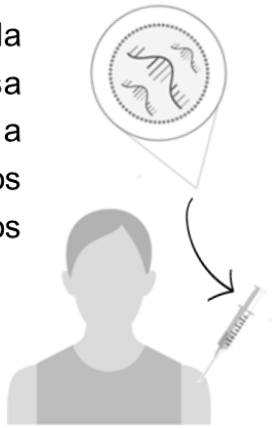
Apêndice I: Estímulos do teste de rastreio ocular

- Infográficos com alinhamento vertical



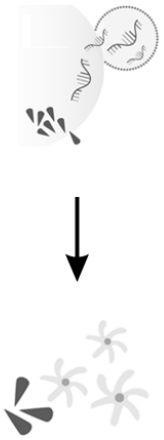
O que a vacina faz no corpo

A vacinação é uma medida fundamental para proteger nossa saúde. Para entender o que a vacina faz no corpo, podemos dividir o processo em três tópicos principais:

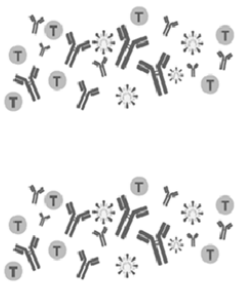


⟶ A vacina é aplicada no corpo.

A vacinação desencadeia uma resposta do sistema imunológico ao introduzir partes inativas do patógeno alvo. Isso leva à produção de anticorpos específicos. Os anticorpos estão prontos para combater o patógeno real em exposições futuras, conferindo imunidade.

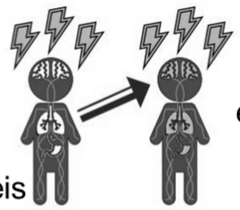


A vacina treina o corpo para se defender contra doenças, prevenindo infecções ou reduzindo sua gravidade. É um pilar fundamental da saúde pública e da prevenção de doenças contagiosas.



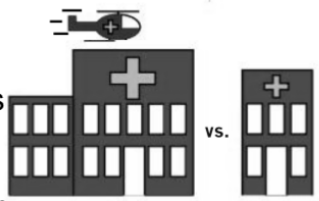
Como o racismo pode afetar o desenvolvimento infantil

Quando os sistemas de resposta ao estresse das crianças permanecem ativados em níveis elevados por longos períodos,



pode ter um efeito de desgaste no cérebro em desenvolvimento e em outros sistemas biológicos. Além disso, pode ter impactos na aprendizagem, na saúde física e mental

Negros, indígenas e outras pessoas não brancas têm, em média, mais problemas crônicos de saúde

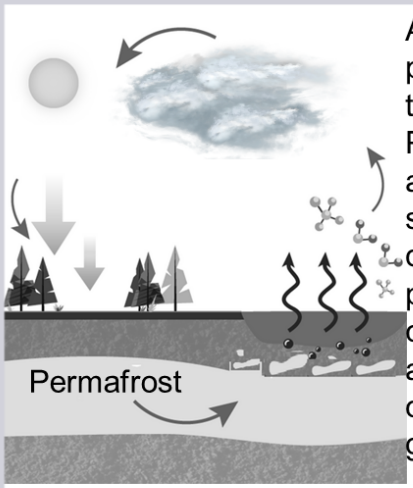


e menor expectativa de vida do que brancos em todos os níveis de renda.

É necessário reduzir preconceitos em nós mesmos e nas políticas socioeconômicas, por meio de iniciativas, como

programas de moradia, campanhas de combate ao preconceito e políticas comunitárias.

Mudança climática e o impacto no derretimento do Permafrost



A mudança climática provoca o aumento das temperaturas. Assim, o Permafrost esquenta e a matéria orgânica que se decompõe por causa do degelo. Esse processo libera gás carbônico e metano na atmosfera, aumentando o concentração de gases do efeito estufa.

O efeito estufa é um fenômeno natural que mantém o clima adequado para a existência de vida no planeta, uma vez que aquece o ambiente.

No entanto, quando há emissão excessiva de gases poluentes, entre eles o gás carbônico, ocorre um aumento desproporcional de temperatura, dando origem ao aquecimento global.

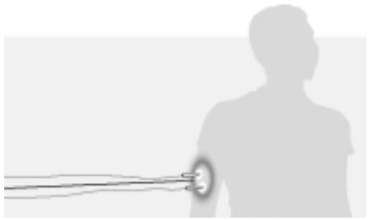
As características da pistola elétrica

As armas elétricas são projetadas para incapacitar temporariamente mas não causar ferimentos fatais.

O operador da pistola elétrica aponta o dispositivo para o alvo e dispara os eletrodos.

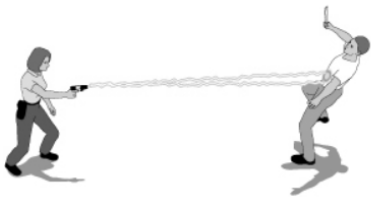
Os disparos dos eletrodos são projetados por meio de sondas pontudas.

As pontas da sonda penetram na pele ou na roupa do alvo.



O operador pode reaplicar a dispensa, se necessário, para subjugar o alvo, pois a duração é de poucos segundos.

Os modos de uso são:



→ Disparo remoto

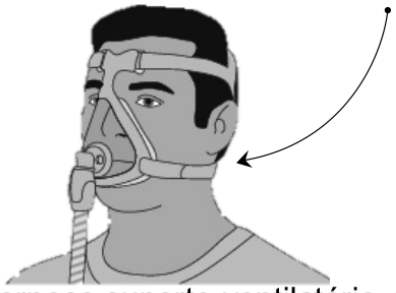
A pistola com cartucho pode disparar por sete metros.

→ Disparo por contato

A pistola sem cartucho pode funcionar tocando o alvo.

Internação de pacientes com Covid severa

Na internação, com o uso de oxigênio, há a **ventilação não invasiva**

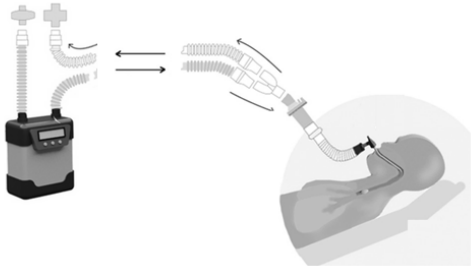


técnica que fornece suporte ventilatório através de uma máscara facial, evitando a inserção de um tubo na traqueia.

A **posição pronada** posiciona o paciente de bruços para facilitar a expansão dos pulmões e melhorar a oxigenação.

Essa posição é usada em situações médicas específicas, como o tratamento da síndrome do desconforto respiratório agudo em pacientes graves.

A **intubação** é um procedimento invasivo realizado quando outras medidas para manter a ventilação e a oxigenação são insuficientes.



É importante que seja realizada por profissionais de saúde treinados para garantir a segurança do paciente.

- Infográficos com alinhamento horizonta

Ciclo de violência doméstica

Fase da tensão

O agressor acumula frustrações e transfere para a vítima a responsabilidade de a vida estar ruim. A vítima se sente nervosa, percebendo os sinais de que o agressor está ficando mais irritado.

Fase da explosão

Caracteriza-se por uma manifestação aguda de violência física, emocional ou sexual. O agressor perde o controle, inicia a agressão e faz a vítima acreditar que é a culpada por apanhar.

Fase Lua de mel

O agressor faz de tudo para agir como um cavalheiro, proporcionando momentos bons e convence a vítima de que pode se controlar. A vítima acredita que não encontrará outro parceiro.

Vacinação contra a gripe

A campanha de vacinação contra a gripe ocorre de abril a maio.
Os grupos prioritários com direito a receber a vacina gratuitamente são:
gestantes, mulheres em pós-parto, idosos, crianças e trabalhadores da saúde.

Contraindicações:
Apenas para as pessoas que já apresentaram reações adversas em campanhas anteriores . No dia da vacinação, é necessário levar um documento de identificação e a carteira de vacinação.

A vacina protege contra os vírus das gripes mais circulantes do país, a exemplo da Influenza A e da Influenza B, de acordo com a resolução da Agência de Vigilância Sanitária (Anvisa) e de recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS).

O vídeo do Papa - Rede mundial de oração

Pelas mulheres vítimas de violência

"Rezemos pelas mulheres vítimas de violência, para que sejam protegidas pela sociedade e para que o seu sofrimento seja considerado e seja escutado por todos".

- Papa Francisco -

As mulheres vítimas de violência têm mais probabilidades de desenvolver problemas de saúde:

Traumas

Depressão

Doenças sexualmente transmissíveis

Automultilação e suicídio

Gravidez não desejada

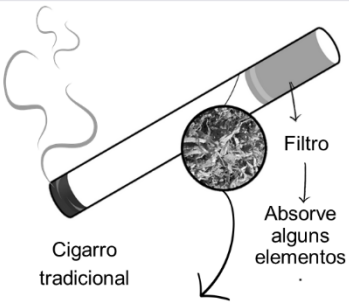
Problemas com drogas

O Papa nos convida a refletir:

"Se queres um mundo melhor, que seja casa de paz e não pátio de guerra, devemos fazer todos muito mais pela dignidade de cada mulher."

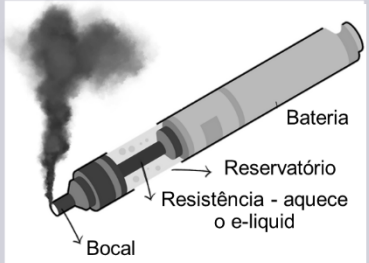
Os tipos de cigarro

Dispositivo onde a pessoa insere o bastão de tabaco. A lâmina aquece o tabaco, por meio da bateria. Embora considerados menos prejudiciais, apresentam riscos para a saúde.



Folhas de tabaco processados, que contêm substâncias químicas - que se tornam tóxicas com a combustão.

O cigarro tradicional é uma das principais causas de câncer.



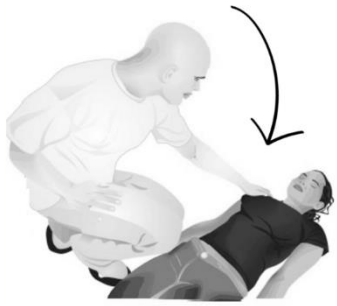
Cigarro eletrônico

O dispositivo contém essências e nicotina e produz vapor.
Há dispositivos que não são blindados, sendo assim o consumidor é impedido de controlar a substância consumida.

Procedimentos de Emergência na Parada Cardiorrespiratória

Posição da Pessoa

Na parada cardiorrespiratória, a pessoa deve ser colocada de costas em uma superfície plana e firme, como o chão. Certifique-se de que a área ao redor da vítima esteja segura.

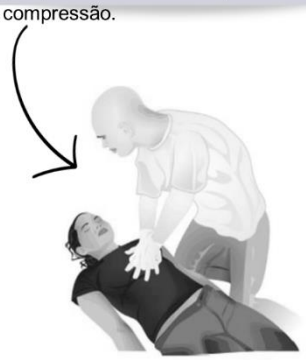


A Posição das Mãos

Coloque as palmas das mãos no centro do peito da pessoa, alinhadas com o esterno (osso do peito). As mãos devem estar uma sobre a outra, com os dedos entrelaçados, e os cotovelos estendidos.

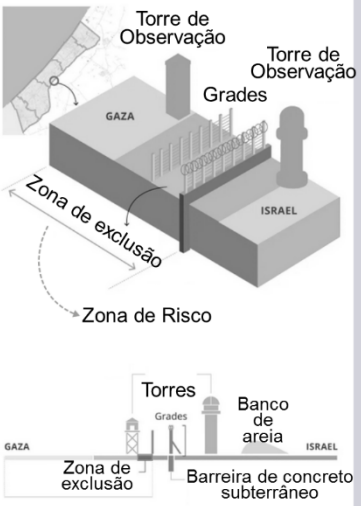
Movimento no Peito

Realize compressões torácicas, pressionando o peito da pessoa para baixo. Mantenha um ritmo constante e permita que o peito retorne à posição inicial após cada compressão.

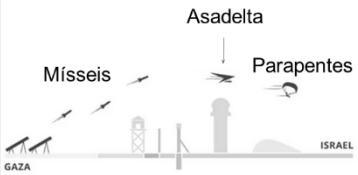


Destruindo a barreira

Fronteira entre Gaza e Israel



Hamas utilizou drones com explosivos para destruir torres de observação e comunicação.



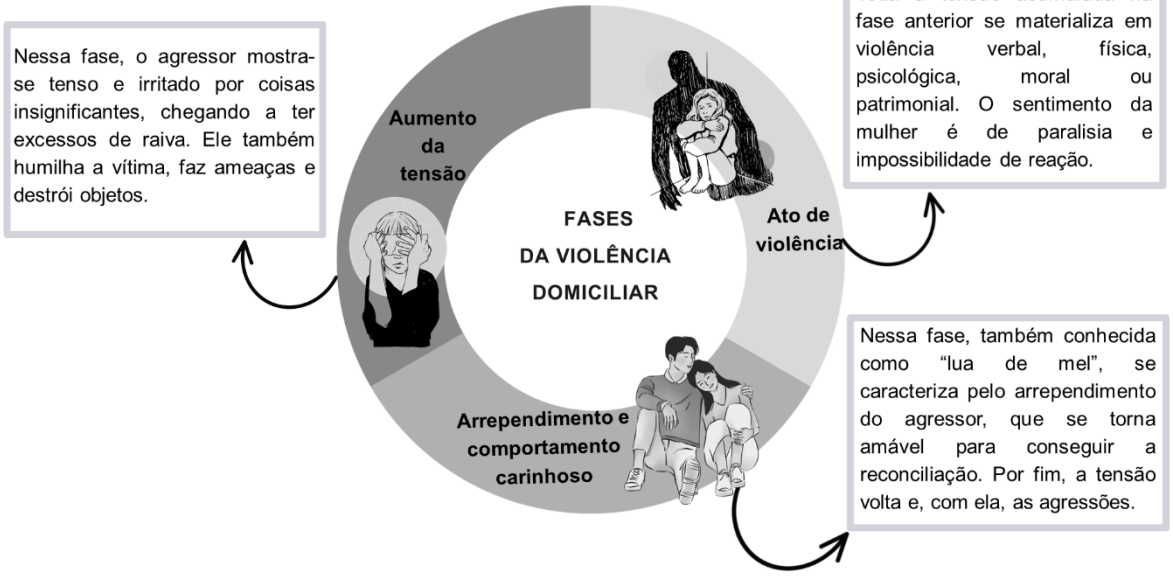
Foram disparados mísseis contra Israel, chegando até Tel Aviv e Jerusalém. Militantes invadiram a área por meio de asadelta motorizada.

Soldados usaram explosivos para derrubar as grades e permitir a entrada de motocicletas.

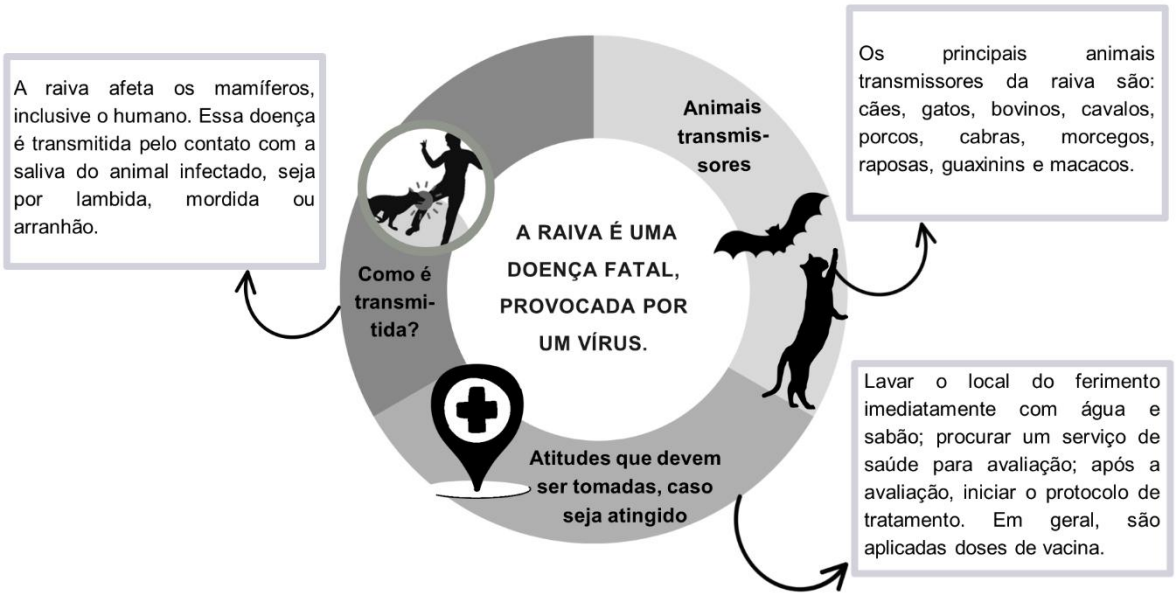
Em outros pontos foram usadas retroescavadeiras para derrubar as grades e permitir a passagem de veículos maiores.

- Infográficos com alinhamento radial

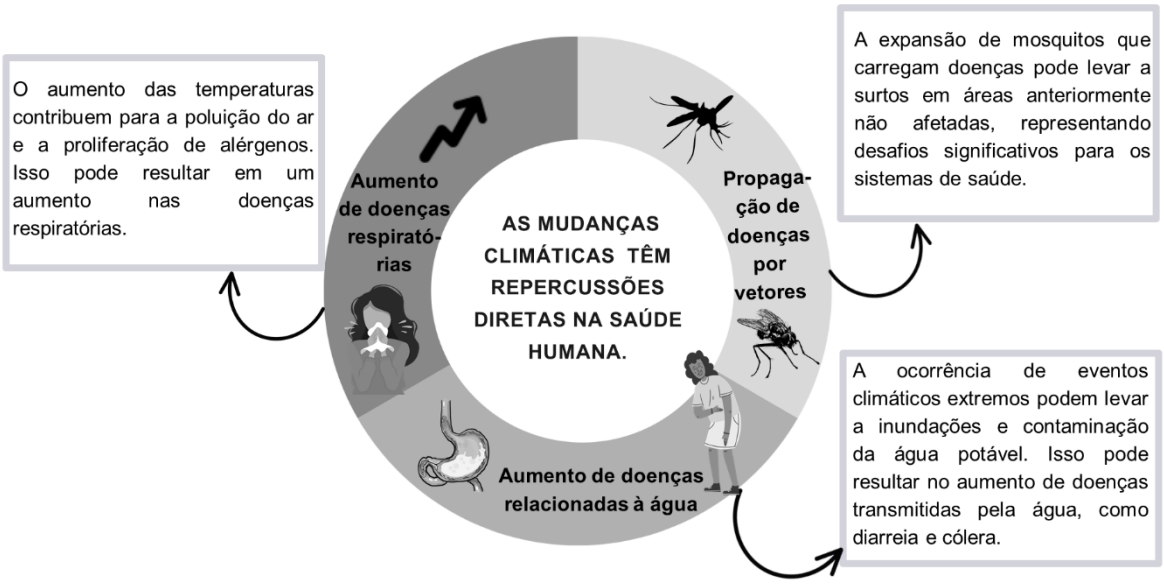
Padrão recorrente de violência familiar



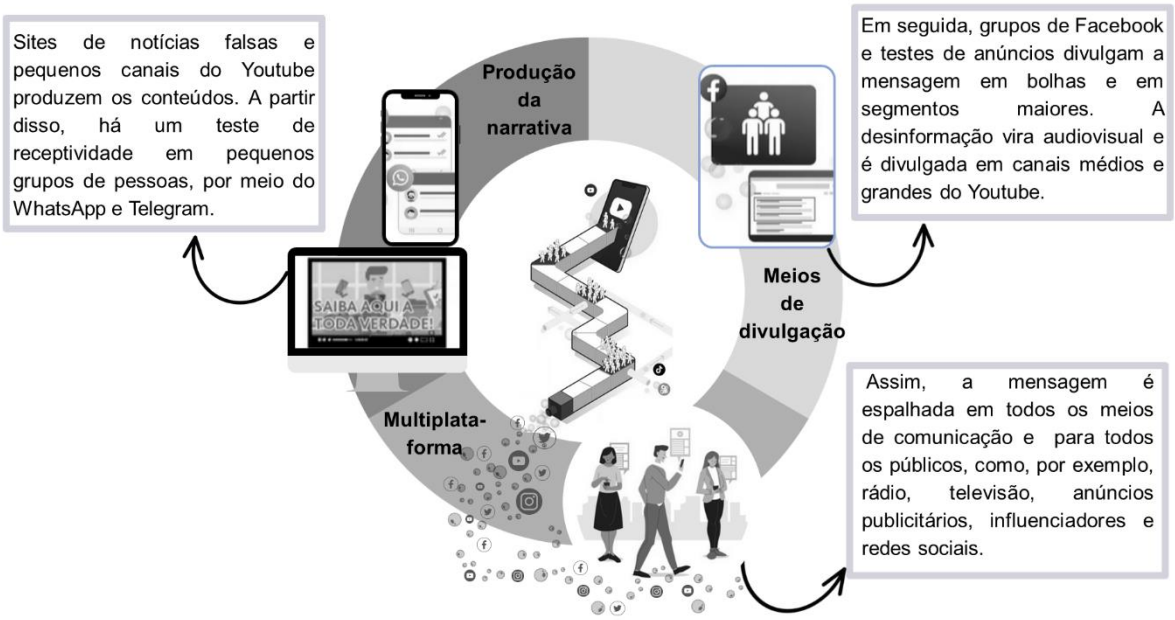
Raiva: uma ameaça transmitida por animais



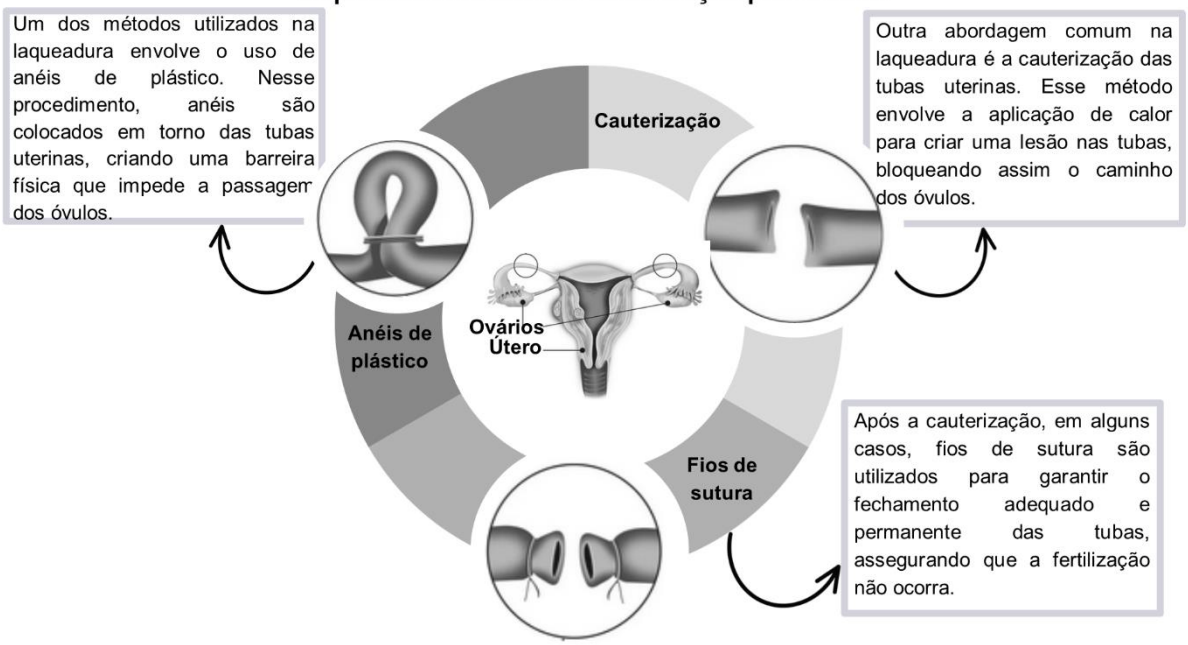
As mudanças climáticas e seus efeitos na saúde



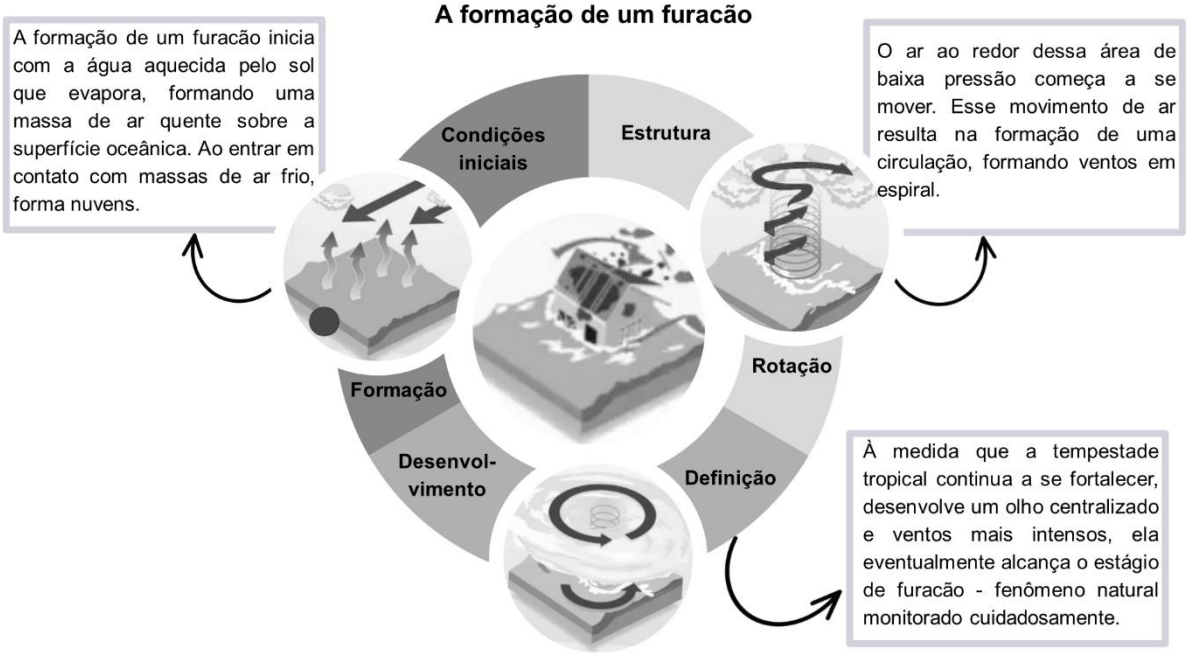
Como funciona a fábrica de FakeNews



Laqueadura: método de esterilização permanente



A formação de um furacão



Apêndice II: Teste de compreensão

Informações iniciais:

Olá, seja bem-vindo(a)!

Você está sendo convidado(a) para participar de um experimento que investiga *a compreensão de textos com recursos imagéticos.*

As informações coletadas serão usadas exclusivamente para fins acadêmicos e qualquer informação pessoal submetida será mantida sob sigilo.

A duração estimada para completar a tarefa é de aproximadamente 15 minutos.

Sua participação neste estudo é voluntária. Você tem a liberdade de retirar seu consentimento de participação a qualquer momento e isso não acarretará qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Desde já, agradecemos sua participação.

Instruções:

A tarefa deve ser realizada de acordo com as seguintes instruções:

(1) realizar o teste por meio de notebook ou computador;

(2) ler cada um dos textos;

(3) marcar com o botão esquerdo do *mouse* a resposta desejada;

(4) clicar na opção “ok” para dar continuidade aos próximos textos;

(5) permanecer sozinho durante a realização da tarefa;

(6) evitar distrações, como, por exemplo, visualização de redes sociais e de televisão;

(7) preencher o questionário socioeconômico;

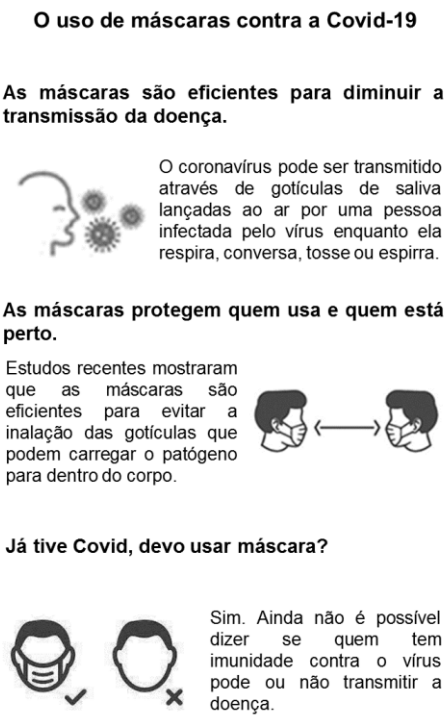
(8) assinar o TCLE.

Termo de consentimento

( ) Aceito participar voluntariamente

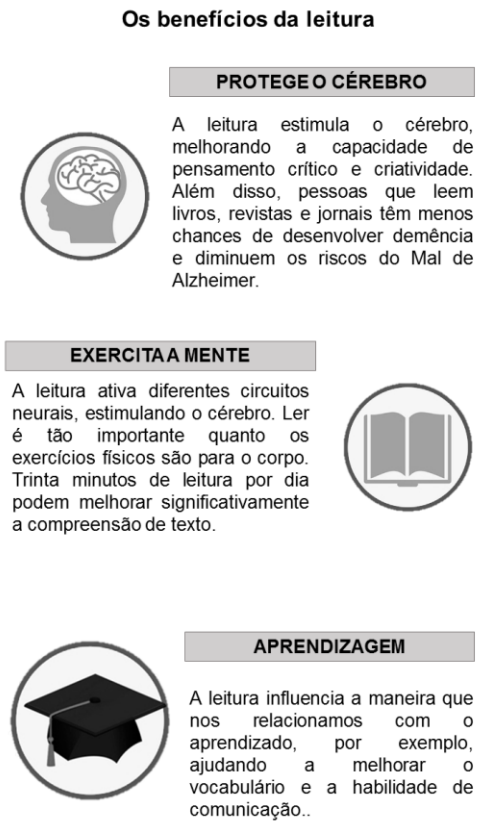
( ) Não aceito participar.

Infográfico 1: Alinhamento vertical + informação verbal (image1.png)



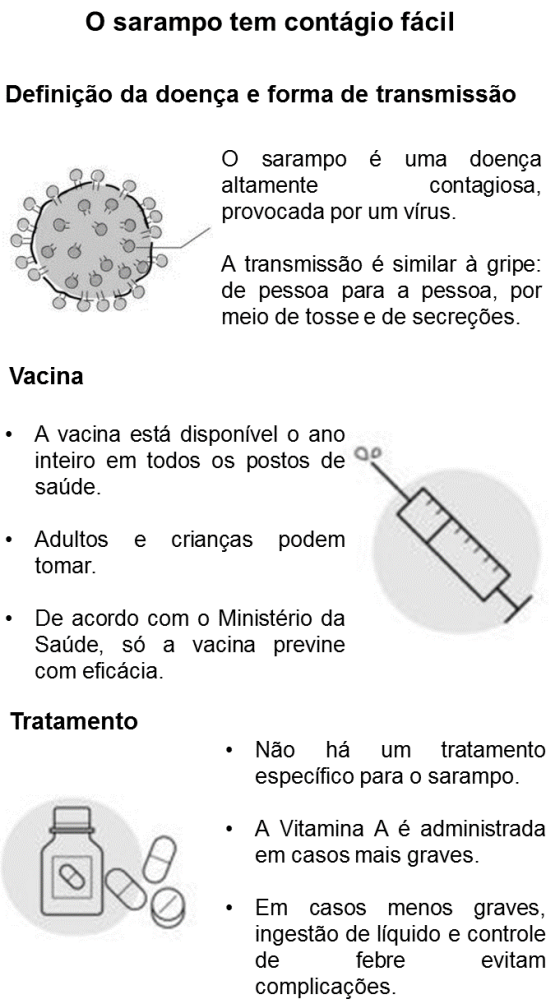
Questão	Objetivo
1. De acordo com o infográfico, quais das informações se relacionam com a figura a seguir: a. Coriza, febre e tosse. b. Dor de cabeça, tosse, conversa. c. Coriza, febre e espirro. d. Conversa, tosse e espirro.	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. Qual o objetivo principal do texto? a. Narrar um acontecimento sobre o uso da máscara em 2021. b. Argumentar sobre a eficácia do uso da máscara na redução da transmissão do vírus. c. Descrever a maneira correta de utilização da máscara. d. Instruir sobre o uso da máscara em 2021.	Fazer inferências diretas.
3. Qual a tese defendida no infográfico? a. O uso da máscara não é necessário após a vacinação. b. O uso da máscara é eficaz para diminuir a transmissão da doença. c. Só há eficácia com o uso de duas máscaras sobrepostas. d. O uso da máscara não impede que o vírus seja transmitido.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. Pela análise do conteúdo, constata-se que esse infográfico tem como função social: a. propagar a imagem positiva do Ministério da Saúde. b. conscientizar a população sobre a vantagem do uso de máscara. c. coibir violações do uso de máscara pela população. d. divulgar políticas sociais que combatem o vírus da Covid-19.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

Infográfico 2: Alinhamento vertical + informação verbal (image2.png)



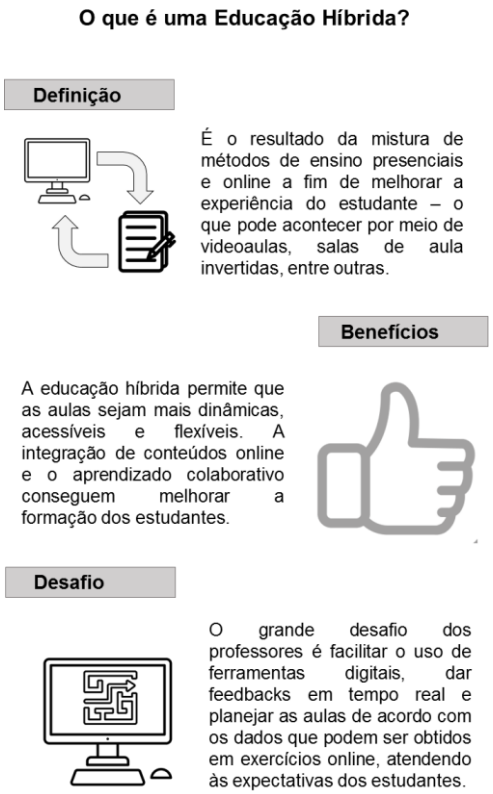
Questão	Objetivo
1. Os três benefícios da leitura apresentados no infográfico são: a. Diminuir os riscos do Mal de Alzheimer, desenvolver demência, estimular a aprendizagem. b. Proteger o cérebro dos riscos do Mal de Alzheimer, desenvolver demência, ativar circuitos neurais. c. Ativar circuitos neurais, melhorar o vocabulário, desenvolver atividade física. d. Ativar circuitos neurais, melhorar o vocabulário, diminuir as chances de desenvolver demência.	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. De acordo com o infográfico, lemos para: a. Ampliar o vocabulário e melhorar a comunicação. b. Expandir o repertório cultural e ler melhor. c. Obter senso comum apurado e melhorar a escrita. d. Melhorar a ortografia e a sintaxe.	Fazer inferências diretas.
3 O Mal de Alzheimer é citado no infográfico atrelado à leitura, pois: a. É uma doença progressiva que destrói a memória e outras funções mentais. b. É uma doença que aumenta o cérebro e desenvolve outras funções mentais. c. É uma doença que não há cura existente. d. É uma doença que provoca agressividade.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. Qual das seguintes sentenças sintetizam a ideia principal do infográfico? a. A leitura de bons livros é um diálogo incessante entre leitor e interlocutor. b. A leitura engradece a alma e traz plenitude ao homem. c. A leitura estimula o raciocínio, a compreensão e a aprendizagem. d. A leitura é uma maneira de o sujeito obter poder.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

Infográfico 3: Alinhamento vertical + informação verbal



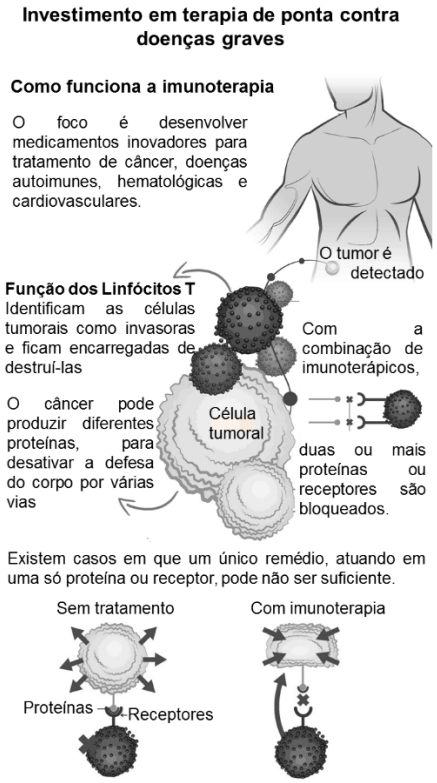
Questão	Objetivo
1.Qual é a forma de transmissão do sarampo, conforme mencionado no texto? a. Por alimentos contaminados. b. Por contato físico direto. c. Por picadas de mosquito. d. Por água contaminada.	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. Com base no texto, qual é a principal razão pela qual a vacina contra o sarampo é recomendada? a. Porque é a única forma de tratamento. b. Porque evita complicações nos casos graves. c. Porque é a única forma de transmissão do vírus. d. Porque é similar à gripe.	Fazer inferências diretas.
3. Qual é a recomendação para casos menos graves de sarampo? a. Administração de Vitamina C. b. Isolamento total do paciente. c. Ingestão de líquido e controle de febre. d. Uso de antibióticos.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. Por que a vacinação é enfatizada como medida preventiva contra o sarampo? a. Porque o sarampo não é contagioso. b. Porque o tratamento é caro. c. Porque só a vacina previne com eficácia. d. Porque a gripe é mais perigosa que o sarampo.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

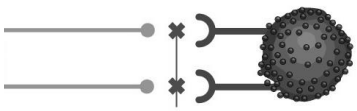
Infográfico 4: Alinhamento vertical + informação verbal



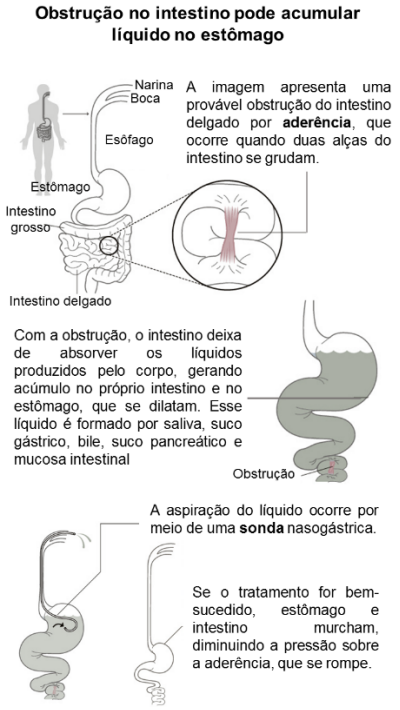
Questão	Objetivo
1. De acordo com o infográfico, como a Educação Híbrida é definida? a. Um método de ensino que exclui completamente o ensino online. b. Um método de ensino que mistura apenas videoaulas com aulas presenciais. c. Uma mistura de métodos de ensino presenciais e online. d. Um método de ensino que envolve apenas aulas presenciais.	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. As vantagens que a Educação Híbrida permite são? a. Aulas rígidas e inflexíveis. b. Melhoria na formação dos estudantes e maior dinamicidade. c. Maior desafio para os professores. d. Exclusão do ensino online.	Fazer inferências diretas.
3. Qual é o desafio que os professores enfrentam com a Educação Híbrida? a. Facilitar o uso de ferramentas digitais. b. Excluir completamente o ensino online. c. Reduzir a dinamicidade das aulas. d. Planejar aulas sem feedbacks em tempo real.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. Analise as afirmações a seguir, sobre o modelo de ensino híbrido: I. Configura-se como uma combinação metodológica que impacta na ação do professor e do estudante. II. É usualmente definido como a convergência dos modelos de ensino presencial e on-line. III. Altera as propostas de ensino consideradas tradicionais, pois inclui recursos de tecnologia digital. IV. As tecnologias digitais têm um fim em si mesmas, pois estão inseridas na integração do currículo. a. I e IV. b. Somente a IV. c. I, II e III. d. II, III e IV.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

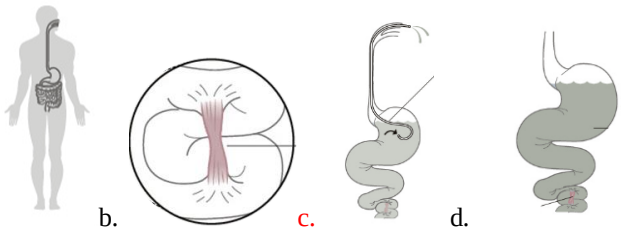
Infográfico 5: Alinhamento vertical + informação visual



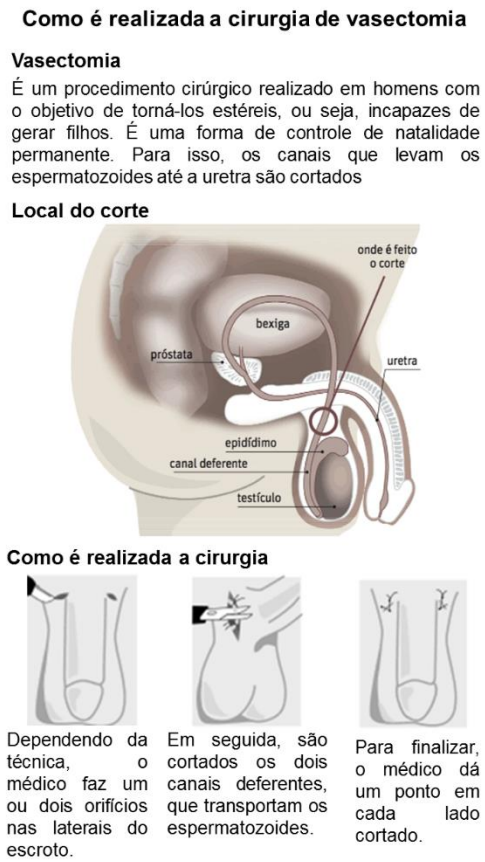
Questão	Objetivo
1. Qual é o foco da imunoterapia? a. Desenvolver medicamentos inovadores para tratamento de câncer, doenças autoimunes, hematológicas e cardiovasculares. b. Identificar as células tumorais como invasoras e ficar encarregado de destruí-las. c. Produzir diferentes proteínas para desativar a defesa do corpo por várias vias. d. Bloquear duas ou mais proteínas ou receptores.	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. No contexto da imunoterapia, os Linfócitos T são encarregados de? a. Produzir proteínas para desativar a defesa do corpo. b. Combater doenças autoimunes no organismo. c. Detectar e aniquilar as células tumorais invasoras. d. Desenvolver medicamentos inovadores para doenças cardiovasculares.	Fazer inferências diretas.
3. De acordo com a figura a seguir, a combinação de imunoterápicos visa a:  a. Aumentar a produção de proteínas no organismo do paciente. b. Reduzir os efeitos colaterais dos tratamentos no organismo do paciente. c. Bloquear duas ou mais proteínas ou receptores envolvidos na defesa do corpo. d. Substituir completamente os tratamentos convencionais para a defesa do corpo.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. Por que um único remédio pode não ser suficiente em alguns casos? a. Porque o foco da imunoterapia é desenvolver medicamentos inovadores para tratamento de câncer, doenças autoimunes, hematológicas e cardiovasculares. b. Porque os Linfócitos T identificam as células tumorais como invasoras e ficam encarregados de destruí-las. c. Porque o câncer pode produzir diferentes proteínas para desativar a defesa do corpo por várias vias. d. Porque com a combinação de imunoterápicos, duas ou mais proteínas ou receptores são bloqueados.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

Infográfico 6: Alinhamento vertical + informação visual



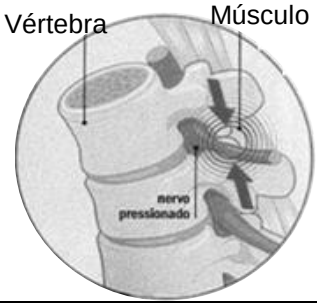
Questão	Objetivo
1. De acordo com o infográfico, a qual imagem corresponde a afirmação: "A aspiração do líquido ocorre por meio de uma **sonda** nasogástrica".  a. b. c. d.	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. As consequências de uma obstrução no intestino delgado para com o estômago e o próprio intestino são? a. O estômago e o intestino se esvaziam completamente. b. O estômago e o intestino se dilatam devido ao acúmulo de líquido. c. O estômago e o intestino encolhem e se tornam mais eficientes na absorção de líquidos. d. O estômago e o intestino se tornam mais rígidos para absorver os nutrientes.	Fazer inferências diretas.
3. Para a aspiração do líquido, realizada no tratamento da obstrução no intestino, utiliza uma sonda nasogástrica, pois? a. introduz um tubo fino e flexível por meio de uma fossa nasal até alcançar o estômago para diminuir a pressão sobre a aderência, causando o rompimento. b. introduz um tubo fino e flexível por meio de uma fossa nasal até alcançar o intestino para diminuir a pressão sobre a aderência, causando o rompimento. c. introduz um tubo fino e flexível por meio de uma fossa nasal até alcançar o intestino para aumentar a pressão sobre a aderência, causando o rompimento. d. introduz um tubo fino e flexível por meio de uma fossa nasal até alcançar o estômago para aumentar a pressão sobre a aderência, causando o rompimento.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. Com base no texto, por que é importante tratar a obstrução no intestino? a. Para aumentar o acúmulo de líquido no estômago. b. Para melhorar a digestão dos alimentos sólidos. c. Para prevenir o rompimento da aderência. d. Para promover o aumento da produção de saliva.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

Infográfico 7: Alinhamento vertical + informação visual

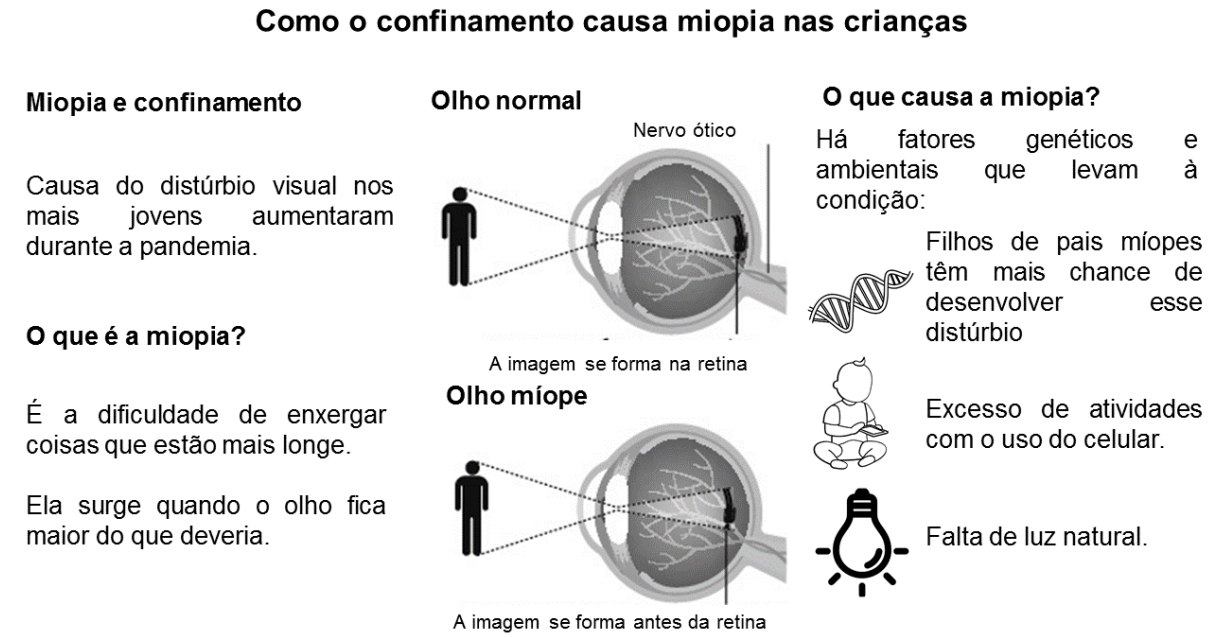


Questão	Objetivo
1. Qual é o objetivo da cirurgia de vasectomia? a. Melhorar a fertilidade masculina. b. Tornar os homens mais viris. c. Tornar os homens estéreis, incapazes de gerar filhos. d. Prevenir doenças do sistema reprodutivo masculino.	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. De acordo com o infográfico, o que acontece durante a cirurgia de vasectomia? a. São realizados exames diagnósticos de fertilidade nos canais deferentes. b. São cortados os canais deferentes que impedem a circulação dos espermatozoides. c. São feitos cortes na uretra que impedem a passagem dos espermatozoides. d. São aplicados pontos no escroto que impedem a passagem dos espermatozoides.	Fazer inferências diretas.
3. Por que a cirurgia de vasectomia é considerada uma forma de controle de natalidade permanente? a. Porque a cirurgia não é eficaz em todos os casos. b. Porque a cirurgia pode ser revertida posteriormente. c. Porque a cirurgia impede o transporte de espermatozoides. d. Porque a cirurgia não tem efeitos colaterais.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. Qual das definições de “homem estéril” é a melhor, tendo como referência esse infográfico? a. Inúteis na produção de espermatozoide. b. Incapazes de produzir espermatozoide. c. Capazes de produzir espermatozoides fecundos. d. Capazes de produzir espermatozoide, porém infecundos.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

Infográfico 8: Alinhamento vertical + informação visual

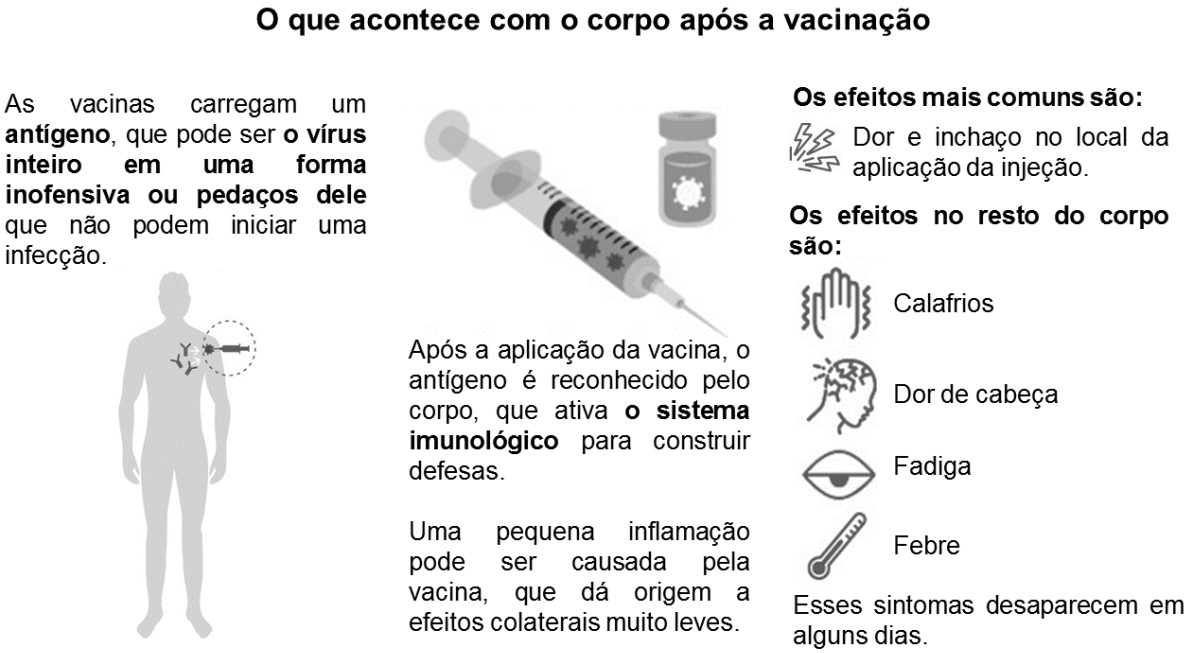
Questão	Objetivo
1. O que pode acontecer com os músculos da região do pescoço quando ficamos muito tempo no computador? a. Eles se fortalecem devido à flexão constante. b. Eles tendem a ficar contraídos e não conseguem voltar rapidamente a seu formato original. c. Eles relaxam e conseguem voltar rapidamente a seu formato original, sem sofrer impacto. d. Eles se tornam mais flexíveis.	Recuperar as informações explícitas
2. De acordo com a figura, por que a curvatura da lombar e a curva das vértebras cervicais ficam mais acentuadas quando sentamos inclinados em direção à tela do computador?  a. Para aliviar a tensão muscular. b. Para melhorar a postura. c. Porque os músculos se alongam naturalmente nessa posição. d. Para evitar a pressão nos nervos da coluna.	Fazer inferências diretas.
3. De acordo com a última parte do infográfico, o efeito da redução do número de piscadas ao olhar para a tela do computador por horas, pode? a. Aumentar a umidade nos olhos. b. Diminuir a fadiga ocular. c. Aumentar a fadiga dos músculos cristalinos. d. Melhorar a capacidade de concentração.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. É importante adotar boas práticas de ergonomia e descansos regulares ao usar o computador, pois: a. evita a formação da curva da lombar. b. fortalece os músculos cervicais. c. reduz a visão turva. d. previne desconfortos físicos, como dor nas costas e fadiga ocular.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

Infográfico 9: Alinhamento horizontal + informação verbal



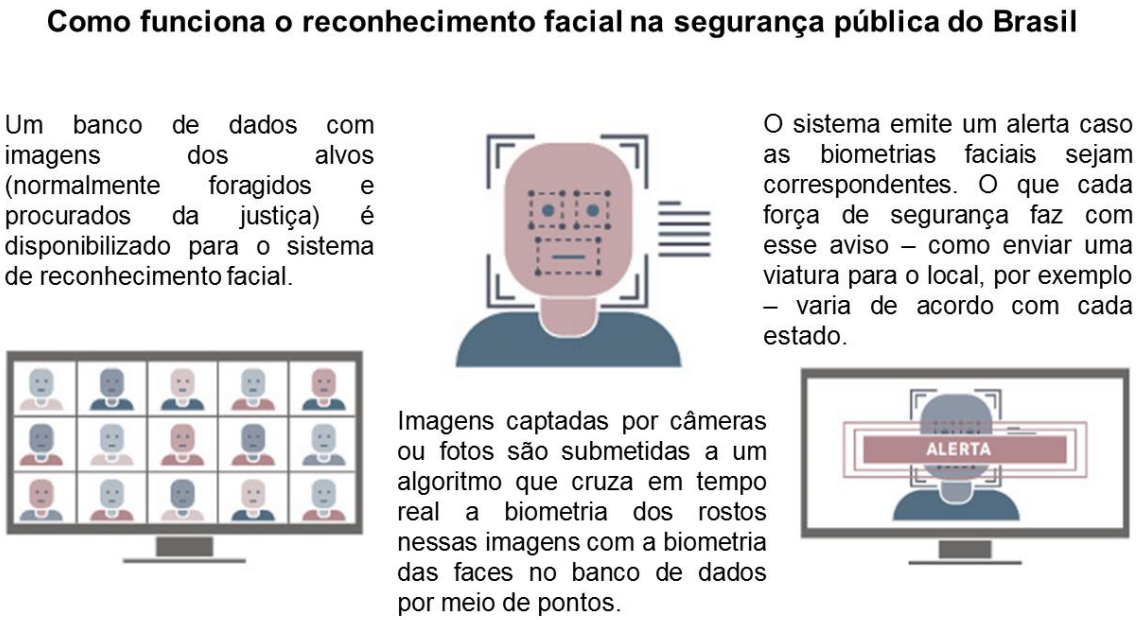
Questão	Objetivo
1. O que é a miopia? a. Distúrbio em que objetos distantes são vistos com clareza, mas os próximos não. b. Distúrbio de refração em que os raios luminosos formam o foco depois da retina. c. Distúrbio em que objetos próximos são vistos com clareza, mas os distantes não. d. Nenhuma das respostas anteriores.	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. Qual é a função do primeiro parágrafo do texto? a. Sintetizar o texto. b. Apresentar um exemplo concreto. c. Explicar o título do texto. d. Sugerir a conclusão do texto.	Fazer inferências diretas.
3. Qual é o propósito do título "Como o confinamento causa miopia nas crianças"? a. Definir um tipo de distúrbio visual, a miopia. b. Inferir que o número de casos de miopia em crianças aumentou na pandemia. c. Diferenciar um olho míope de um olho considerado normal em adultos e crianças. d. Analisar os fatores genéticos que causam a miopia em crianças.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. Três alunos fizeram afirmações sobre o problema da miopia: Aluno 1: fatores ambientais contribuem para a aquisição do distúrbio. Aluno 2: a imagem de objetos distantes é formada antes da retina. Aluno 3: fatores genéticos não contribuem para a aquisição do distúrbio. Fizeram afirmações CORRETAS: a. Os alunos 1 e 3. b. Os alunos 1 e 2. c. Apenas o aluno 2. d. Apenas o aluno 1.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

Infográfico 10: Alinhamento horizontal + informação verbal



Questão	Objetivo
1. Qual dos elementos abaixo faz parte das decorrências mais comuns após a vacinação? a. Dor e febre. b. Dor de cabeça e calafrios. c. Dor e inchaço no local da injeção. d. Dor e fadiga.	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. Qual o principal propósito ao produzir este infográfico? a. Garantir que a população confie na vacina. b. Dar informações gerais sobre cuidados com a saúde. c. Informar à população como as vacinas são produzidas. d. Advertir a população a não vacinar quem sofre de alergia.	Fazer inferências diretas.
3. Este infográfico sugere que, entre a população que quer se vacinar, a vacina pode: a. ser mais eficaz do que exercício físico e dieta saudável, mas mais arriscada. b. causar pequenas inflamações, porém possui grande eficácia na construção de defesas contra infecções. c. ser uma boa ideia, mas o sistema imunológico pode não construir defesas. d. ser algo que não merece consideração se você faz bastante exercício físico e segue uma dieta saudável.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. O infográfico possui um tom incentivador, porque: a. apresenta uma seringa sendo aplicada logo no início. b. as figuras dividem o texto e tornam a leitura fácil. c. não pressiona para que seja realizada a vacinação. d. o estilo de redação é descontraído e informal.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

Infográfico 11: Alinhamento horizontal + informação verbal

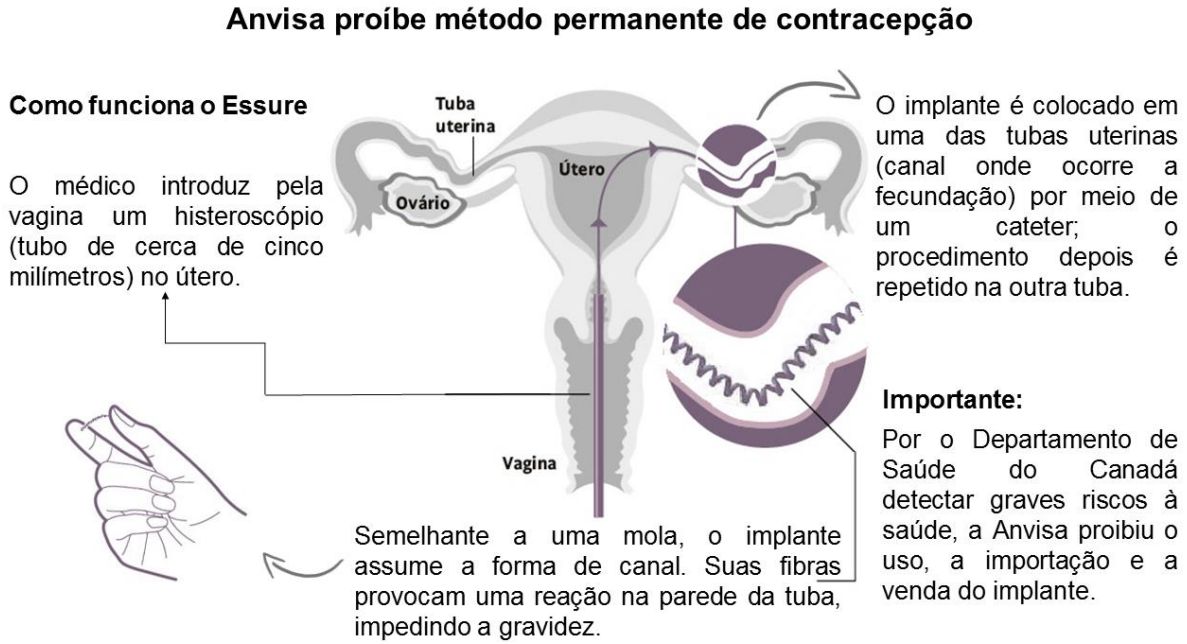


Questão	Objetivo
1. Qual é o primeiro passo no processo de reconhecimento facial na segurança pública do Brasil? a. Submeter as imagens captadas a um algoritmo. b. Emitir um alerta. c. Disponibilizar o banco de dados. d. Enviar uma viatura.	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. Qual é o objetivo do sistema de reconhecimento facial em tempo real no Brasil? a. Armazenar imagens de foragidos. b. Localizar foragidos automaticamente. c. Identificar todos os cidadãos nas imagens. d. Rastrear o movimento de veículos.	Fazer inferências diretas.
3. Como as forças de segurança respondem aos alertas do sistema de reconhecimento facial no Brasil? a. Enviando uma viatura automaticamente. b. Variando de acordo com cada estado. c. Ignorando os alertas. d. Encaminhando os alertas para o banco de dados.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. Qual é uma preocupação potencial em relação ao uso do reconhecimento facial na segurança pública do Brasil, de acordo com o infográfico? a. O sistema não ser preciso o suficiente, pois pode resultar em falsos positivos ou falsos negativos. b. As imagens dos foragidos não estarem disponíveis, pois não dá para saber se a pessoa reconhecida está sendo procurada. c. O sistema não emitir alertas em tempo real, porque não é programado para realizar essa ação. d. Todas as forças de segurança têm o mesmo protocolo de resposta.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

Infográfico 12: Alinhamento horizontal + informação verbal

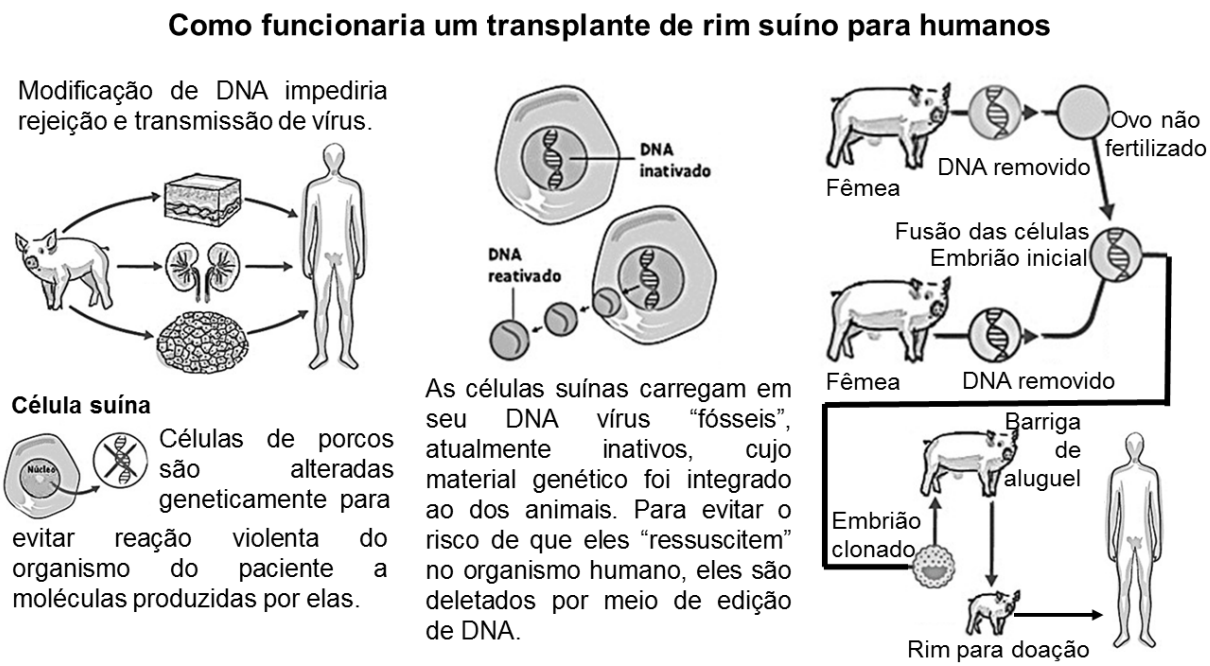
Questão	Objetivo
1. Qual é a preocupação de saúde significativa em toda a América Latina e no Caribe? a. Doenças cardíacas em crianças e adolescentes. b. Câncer em crianças e adolescentes c. Problemas respiratórios em crianças e adolescentes. d. Doenças infecciosas em crianças e adolescentes.	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. Quais são alguns dos efeitos adversos em médio e longo prazo do tratamento do câncer em crianças e adolescentes? a. Ganho de peso excessivo e diabetes. b. Problemas cardíacos e pulmonares. c. Melhoria da saúde mental e física. d. Síndrome metabólica e hipertireoidismo.	Fazer inferências diretas.
3. O que o infográfico procura demonstrar? a. A necessidade de informar e educar os pacientes sobreviventes de câncer sobre os cuidados a longo prazo. b. Mostrar que na América Latina e no Caribe há uma taxa similar de sobreviventes. c. Apontar que os efeitos adversos do câncer são a curto prazo. d. Destacar que é muito importante conhecer os dados de câncer no mundo.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. A expressão “segundas neoplasias” poderia ser substituída com sutil mudança de sentido por: a. Tumores subsequentes b. Tumores recorrentes c. Tumores metastáticos d. Câncer secundário.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

Infográfico 13: Alinhamento horizontal + informação visual



Questão	Objetivo
1. Com base no texto, qual é o procedimento envolvido na colocação do Essure? a. O procedimento ocorre por meio de uma cirurgia abdominal. b. O procedimento ocorre por meio da injeção de uma substância no útero. c. O procedimento ocorre por meio do uso de um cateter para colocar o implante nas tubas uterinas. d. O procedimento ocorre por meio da aplicação de um adesivo na pele.	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. De acordo com o infográfico, qual é a função do Essure? a. Impedir a ovulação ao causar reações no útero. b. Impedir a gravidez ao causar reações na tuba uterina. c. Impedir a menstruação durante o período de uso. d. Prevenir doenças sexualmente transmissíveis.	Fazer inferências diretas.
3. Qual a tese defendida no infográfico? a. O uso de um método contraceptivo não é necessário. b. O uso do Essure é a melhor opção de método contraceptivo. c. O único método de contracepção eficaz é o Essure. d. O uso de um método permanente de contracepção pode causar graves riscos à saúde da mulher.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. Considerando o modo pelo qual o Essure leva à contracepção, é correto afirmar que ele impede: a. a locomoção do espermatozoide da vagina para o útero, e deste para as tubas uterinas, com resultado análogo ao provocado pelos cremes espermicidas. b. A condução do embrião da tuba uterina até o útero, com resultado análogo ao provocado pela camisinha feminina, o Femidom. c. A implantação do embrião no endométrio, caso o óvulo tenha sido fecundado, com resultado análogo ao provocado pelo dispositivo intrauterino, o DIU. d. A ocorrência da ovulação, com resultado análogo ao provocado pela pílula anticoncepcional hormonal.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

Infográfico 14: Alinhamento horizontal + informação visual

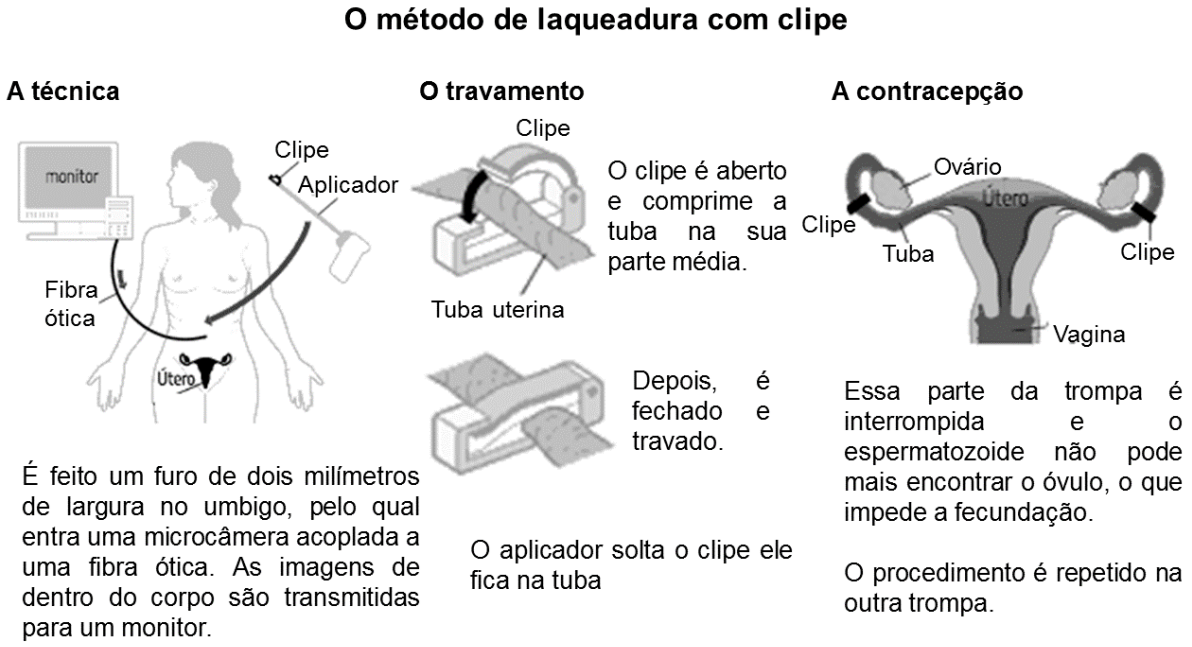


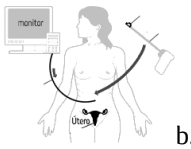
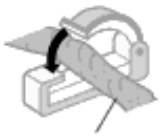
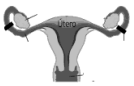
Questão	Objetivo
1. Qual é a principal modificação genética realizada nas células dos porcos para tornar o transplante de rim suíno para humanos mais viável? a. A inserção de genes humanos nas células dos porcos. b. A exclusão das moléculas produzidas pelas células dos porcos. c. A remoção de vírus ativos do DNA dos porcos. d. A integração de vírus fósseis no DNA humano.	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. Por que é necessário deletar os vírus "fósseis" do DNA das células suínas? a. Para impedir a rejeição das células suínas pelo organismo humano. b. Para evitar que os vírus se tornem ativos e causem doenças no paciente. c. Para facilitar a integração das células suínas no organismo humano. d. Para aumentar a produção de moléculas benéficas pelas células suínas.	Fazer inferências diretas.
3. Com base no infográfico, qual é o principal benefício da modificação genética das células suínas para transplantes de rim? a. Redução dos custos associados ao transplante. b. Maior durabilidade dos órgãos transplantados. c. Evitar reações violentas do organismo humano às células suínas. d. Eliminação de qualquer possibilidade de rejeição do órgão.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. Com base no texto, qual é o risco potencial associado ao uso de células suínas geneticamente modificadas em transplantes de órgãos para humanos? a. A formação de tumores nas células suínas. b. A transmissão de vírus suínos ativos para o paciente. c. A rejeição agressiva das células suínas pelo organismo humano. d. A reativação de vírus "fósseis" no organismo humano.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

Infográfico 15: Alinhamento horizontal + informação visual

Questão	Objetivo
1. De acordo com o infográfico, onde os sensores são instalados para detectar tsunamis de forma precisa? a. No espaço. b. No fundo do oceano. c. Em arranha-céus à beira-mar. d. Nas praias.	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. Após serem enviadas a um satélite, o que acontece com as informações coletadas pelos sensores instalados no fundo do mar? a. São transmitidas diretamente para as boias na superfície. b. São avaliadas por especialistas antes de qualquer ação. c. São armazenadas para uso futuro. d. São automaticamente transmitidas à central de monitoramento.	Fazer inferências diretas.
3. Qual é o propósito da central de monitoramento mencionada no texto? a. Monitorar as redes de satélites. b. Avaliar as informações coletadas pelos sensores. c. Coletar dados sobre a oscilação de pressão no oceano. d. Gerar alertas sonoros para as boias de superfície.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. Analise o infográfico, selecione e marque a alternativa que descreve a sequência de ações envolvidas no sistema de alerta de tsunamis. a. Instalação de sensores no fundo do mar, envio de informações a satélite, comunicação com boias, avaliação na central de monitoramento e envio de alertas. b. Instalação de sensores nas praias, envio de informações a satélite, avaliação na central de monitoramento e alertas imediatos. c. Monitoramento de arranha-céus à beira-mar, transmissão direta para as boias de superfície e coleta de dados para análise posterior. d. Transmissão de dados por ondas sonoras, armazenamento de informações no fundo do oceano e alertas automáticos.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

Infográfico 16: Alinhamento horizontal + informação visual



Questão	Objetivo
1. De acordo com o infográfico, a qual imagem corresponde a afirmação: "A transmissão de imagens do interior do corpo para um monitor.". a.  b.  c. d. 	Localizar e recuperar as informações explícitas
2. O clipe é aplicado na parte média da tuba, pois: a. Bloqueia a entrada do útero. b. Impede o espermatozoide de encontrar o óvulo. c. Evitar a obstrução total da tuba. d. Permite a passagem dos espermatozoides.	Fazer inferências diretas.
3. O resultado do procedimento de laqueadura com clipe, conforme explicado no infográfico, indica que: a. A fertilização é facilitada. b. O óvulo não pode mais ser liberado. c. A fecundação é impedida. d. A tuba uterina é desconectada.	Interpretar e articular ideias e informações.
4. Há muitos benefícios na utilização da técnica de laqueadura com clipe, o principal é? a. Por ser um procedimento não invasivo e reversível. b. Por ser uma alternativa eficaz aos métodos contraceptivos tradicionais. c. Por não exigir o uso de qualquer dispositivo contraceptivo adicional. d. Por ser realizado apenas uma vez durante a vida de uma mulher.	Analisar e avaliar criticamente o conteúdo, a linguagem e os elementos textuais.

Apêndice III: Aprovação, riscos e benefícios da pesquisa

A pesquisa iniciou após a apreciação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e mediante as normas previstas pelas Resoluções 466/2012 e 510/2016 do CNS/CONEP/MS (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa), pois se trata de uma pesquisa que envolve a prática direta com seres humanos, por meio do experimento com o *eye-tracking*, questionário de protocolo verbal e teste de compreensão.

O TCLE é um dos aparatos necessários para a coleta de dados. Assim, a elaboração desse instrumento seguiu os critérios estabelecidos nas resoluções citadas. Esse instrumento garante "a liberdade de participação, a integridade do participante da pesquisa e a preservação dos dados que pudessem identificá-lo, garantindo, especialmente, a privacidade, o sigilo e a confidencialidade" (Menezes, 2023, p. 74). Vale ressaltar que todos os instrumentos utilizados na coleta de dados (questionário socioeconômico, teste de rastreamento ocular, teste de protocolo verbal e teste de compreensão) foram submetidos para apreciação no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), na Plataforma Brasil, no dia 18 de fevereiro de 2022. De acordo com as recomendações e sugestões do CEP, uma nova versão foi enviada em 18 de março de 2022 e, em 08 de maio de 2022, o projeto recebeu o parecer[59] de aprovação.

A pesquisa traz benefícios indiretos aos seus participantes, uma vez que proporciona a análise de como ocorre o processamento cognitivo da leitura e da compreensão de gêneros multimodais por estudantes do nível superior, por meio de testes que englobam o caminho do olhar que se considere relevante e eficaz para essa demanda.

É importante frisar que o participante teve direito a ressarcimentos previstos de acordo com a Resolução CNS N° 466 de 2012, item II.21, que garante "compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação". O participante também teve direito à indenização prevista na Resolução CNS N° 466 de 2012, item IV.3, que define: "os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, (...) têm direito à indenização, por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa" (Item V.7).

A Resolução CNS n° 510 de 2016, em seu art. 9°, incisos VI e VII, declara que são direitos do participante: ser indenizado pelo dano decorrente da pesquisa, nos termos da Lei, e ser ressarcido das despesas diretamente decorrentes de sua participação na pesquisa. A garantia

[59] Número do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 55991922.9.0000.5546.

de ressarcimento e a cobertura das despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes, quando necessárias, serão proporcionadas pela pesquisadora responsável.

Ressalta-se, ainda, que a participação na pesquisa pressupõe *riscos mínimos*, entre os quais poderiam estar o incômodo ou a vergonha ao responder alguma questão, o medo de não saber responder, ou cansaço, ou aborrecimento, ou estresse. Vale frisar que o participante estava livre para deixar a atividade a qualquer momento, caso sentisse algum incômodo ou percebesse que sua privacidade estava sendo invadida, encerrando, assim, sua participação no estudo.

Os resultados, sejam positivos ou negativos, foram obtidos após a conclusão da pesquisa. As informações coletadas serão usadas exclusivamente para fins acadêmicos (a exemplo de artigos científicos, livros, trabalhos acadêmicos, participação em eventos ou produção de apresentações em *PowerPoint*). Para reduzir os riscos de identificação, a pesquisadora, como mencionado, preservou as informações pessoais e qualquer informação pessoal submetida está sendo mantida sob sigilo.

A assistência foi assegurada durante toda pesquisa, como também foi garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que o participante quisesse saber antes, durante e depois de aceitar participar do estudo.

Por fim, espera-se que, com os resultados deste estudo, avanços ocorram em relação ao conhecimento sobre o processamento cognitivo da leitura e da compreensão de gêneros multissemióticos, a citar o infográfico, por estudantes do nível superior, por meio de testes que englobam o caminho do olhar que se considere relevante e eficaz para essa demanda. Espera-se também promover reprodutibilidade, pois todo experimento publicado pode e deve ser replicável por outrem, por meio de outros modelos tipológicos de infográfico, ou por meio de outros gêneros multimodais ainda não estudados.

Apêndice IV: Questionário socioeconômico

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS

QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

IDENTIFICAÇÃO	
SEXO	( ) Masculino ( ) Feminino ( ) Outro
IDADE	( ) <20 anos ( ) 20 a 30 anos ( ) 31 a 40 anos ( ) >40 anos
ESTADO CIVIL	( ) Solteiro (a) ( ) Casado/a ou mora com um/a companheiro/a ( ) Separado/a ou divorciado/a ou desquitado/a ( ) Viúvo/a ( ) União estável
Como você se considera em relação à cor:	( ) Branco (a) ( ) Indígena aldeado (a) ( ) Indígena não aldeado (a) ( ) Negro (a) não quilombola, preto (a) ou pardo (a) ( ) Negro (a) quilombola, preto (a) ou pardo (a) ( )Outra. Qual?_____
Qual curso de nível superior frequenta?	
Você está em que período do curso?	
Você frequenta o turno:	( ) Matutino ( ) Vespertino ( ) Noturno ( ) Integral
PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIOECONÔMICO	
No momento, você mora?	( ) Sozinho ( ) Com os pais ( ) Com os avós ( ) Com somente um dos pais ( ) Em casa de familiares/amigos ( ) República ( ) Pensão ( ) Outro_____
Sua casa está localizada em?	( ) Zona rural. ( ) Zona urbana
A situação conjugal de seus pais é:	( ) Vivem juntos. ( ) Separados.
Você tem filhos?	( ) Não. ( ) Sim.
Alguém do seu núcleo familiar apresenta doença grave?	( ) Não. ( ) Sim. Em caso de resposta afirmativa, especifique:__ _____

Onde você estudou o Ensino Médio?	( ) Em escola pública ( ) Parte em escola pública e parte em particular com bolsa ( ) Escola particular com bolsa ( ) Escola particular sem bolsa
PERFIL SOCIOEMOCIONAL	
Você já teve dificuldades, por questões emocionais, na sua vida estudantil antes ou depois de ingressar na UFS?	( ) Sim ( ) Não
Você tem alguma crença religiosa?	( ) Não ( )Sim Se sim, qual?
Você possui alguma doença física ou mental crônica que necessite acompanhamento terapêutico sistemático?	( ) Sim ( ) Não Qual doença? _____
Você já buscou serviço de atendimento e acompanhamento psicológico e/ou médico psiquiátrico?	( ) Sim ( ) Não Se sim, por qual motivo? _____

Desde já, agradecemos sua participação e sua contribuição para a pesquisa científica.