CENTRO UNIVERSITÁRIO FEI
Felipe Carlos Garcia Requena

Análise Visual de Padrões de Leitura em Textos da Língua Portuguesa Por Meio de Rastreamento Ocular

São Bernardo do Campo
2022

Felipe Carlos Garcia Requena

Análise Visual de Padrões de Leitura em Textos da Língua Portuguesa Por meio de Rastreamento Ocular

Dissertação apresentada ao Centro Universitário FEI, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de mestre em Engenharia Elétrica. Orientada pelo Prof. Dr. Carlos Eduardo Thomaz

São Bernardo do Campo

2022

Garcia Requena, Felipe Carlos.
Análise Visual de Padrões de Leitura em Textos da Língua Portuguesa Por meio de Rastreamento Ocular / Felipe Carlos Garcia Requena. São Bernardo do Campo, 2022.
155 p.: il.

Dissertação - Centro Universitário FEI.
Orientador: Prof. Dr. Prof. Carlos Eduardo Thomaz.

1. PISA. 2. Leitura. 3. Percepção Visual. 4. Rastreamento Ocular. I. Thomaz, Prof. Carlos Eduardo, orient. II. Título.

Elaborada pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da FEI com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

centro universitário FEI

APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO
ATA DA BANCA EXAMINADORA

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia Elétrica

Mestrado

PGE-10

Aluno: Felipe Carlos Garcia Requena **Matrícula:** 119116-2

Título do Trabalho: Análise visual de padrões de leitura em textos da língua portuguesa por meio de rastreamento ocular.

Área de Concentração: Processamento de Sinais e Imagens

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Thomaz

Data da realização da defesa: 29/06/2022

ORIGINAL ASSINADA

Avaliação da Banca Examinadora:

O aluno fez sua apresentação oral abordando de forma resumida todos os tópicos do texto da disserta-

ção. A banca considerou o tema com potencial de impacto científico/tecnológico relevante. Sugeriu alte-

rações no texto final para melhor compreensão do mesmo. O aluno foi aprovado por unanimidade.

São Bernardo do Campo, / / .

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA	
Prof. Dr. Carlos Eduardo Thomaz	Ass.: _____
Prof. Dr. Rodrigo Filev Maia	Ass.: _____
Prof. Dr. Raul Cesar Gouveia Fernandes	Ass.: _____

A Banca Julgadora acima-assinada atribuiu ao aluno o seguinte resultado:

APROVADO ☒ REPROVADO ☐

VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO

APROVO A VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO EM QUE FORAM INCLUÍDAS AS RECOMENDAÇÕES DA BANCA EXAMINADORA

_____

Aprovação do Coordenador do Programa de Pós-graduação

_____

Prof. Dr. Carlos Eduardo Thomaz

Sumário

1.Introdução.....10
2. Conceitos Fundamentais.....11
2.1 Rastreamento ocular (“eye- tracking”) 11
2.2 Rastreador Ocular (“eye-tracker”) 12
3.Referencial Teórico.....22
4. Materiais e Métodos 32
4.1 Eye-Tracking Teste..... 32
4.2 Motivação do uso das Questões..... 33
4.3 Avalição das Questões 35
4.4 Pontos Específicos do Eye-Tracking Teste 79
5. Experimentos e Resultados..... 82
6. Conclusão..... 83
6.1Trabalhos Futuros..... 84
Referências 86
Anexos.....97

Lista de Figuras

Figura 1: Lente de Contato Com Espelho....12
Figura 2: Lente de Contato com Bobina Magnética....13
Figura 3: Posicionamento do Olho....13
Figura 4: Monitor Ocular Montado na Cabeça....15
Figura 5: Interação RANSAC....17
Figura 6: Rastreador Ocular Tobii TX-300....19
Figura 7: Posicionamento do Voluntário Frente ao Equipamento....19
Figura 8: Posicionamento sugerido ao voluntário diante do equipamento visto de cima..20
Figura 9: Gráfico do Olhar (ou Gaze plot)....37
Figura 10: Mapa de Calor (ou Heat Map)....38
Figura 11: Tela de Instruções do Teste....39
Figura 12: Tela de Aviso texto 1 - Tênis....40
Figura 13: Imagem correspondente ao texto 1- Tênis....41
Figura 14: Tela do texto 1 - Tênis....42
Figura 15: Tela introdutória da questão do texto 1....43
Figura 16: Questão referente ao texto 1....44
Figura 17: Tela de Aviso - Texto 2....45
Figura 18: Texto 2-Gripe (Primeira Parte)....46
Figura 19: Texto 2-Gripe (Segunda parte)....47
Figura 20: Texto 2-Gripe (Terceira Parte)....48
Figura 21: Texto 2 -Gripe (Parte Quatro)....49
Figura 22: Texto 2-Gripe - Questão....50
Figura 23: Tela de Aviso Texto 3....51
Figura 24: Texto 3 - Polícia....52
Figura 25: Texto 3 Polícia - Questão....53
Figura 26: Tela de Aviso - Texto 4....54
Figura 27: Texto 4 - Lago Chade (Primeira Parte)....55
Figura 28: Texto 4 Lago Chade (Segunda Parte)....56
Figura 29: Texto 4 Lago Chade - Questão 1....57
Figura 30: Texto 4 Lago Chade (Questão 2)....58
Figura 31: Texto 4 Lago Chade (Questão 3)....59
Figura 32: Tela de Encerramento....60
Figura 33: Folha de Respostas....62
Figura 34: Tabela correspondente á folha de resposta....65
Figura 35: Gabarito do eye - tracking teste....65
Figura 36: Tabela de contagem de erros e acertos....66

Figura 37: Classificação dos voluntários 68
Figura 38:Tabela gerada automaticamente pelo Tobii Studio 70
Figura 39: Heatmaps- best x worst imagem texto 1 71
Figura 40: Comparação entre as AOA's definidas e grafico texto 1 Best X Worst 73
Figura 41: Heatmaps texto 1 pt 1 - best x worst 74
Figura 42: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 1 pt 1 Best X Worst 76
Figura 43: Heatmap texto 1 pt 2 - best x worst 77
Figura 44: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 1 pt 2 Best X Worst 78
Figura 45: Heatmap texto 2 pt 1 - Best x Worst 79
Figura 46: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 2 pt 1 Best X Worst 80
Figura 47: heatmap texto 2 pt 2 - best x worst 81
Figura 48: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 2 pt 2 Best X Worst 82
Figura 49: Heatmaps texto 2 pt 3 - best x worst 83
Figura 50: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 2 pt 3 Best X Worst 84
Figura 51: Heatmaps texto 2 pt 4 - best x worst 85
Figura 52: comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 2 pt 4 Best X Worst 86
Figura 53: Heatmaps texto 3 - best x worst 87
Figura 54:Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 3 Best X Worst 88
Figura 55: Heatmaps texto 4 pt 1 - Best x Worst 89
Figura 56: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 4 pt 1 Best X Worst 90
Figura 57: Heatmaps texto 4 parte 2 - best x worst 91
Figura 58: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 4 pt 2 Best X Worst 92

Lista de Quadros

Quadro 1: Relação Entre os Objetivos do PISA das Questões e da tipologia – para as Questões do Eye-Tracking Teste 34
Quadro 2: Quadro de Relação entre os entre os objetivos das questões e da tipologia – para as questões do Pré-Teste 112

Lista de Tabelas

Tabela 1: Fixações do Grupo Best - imagem texto 1.....72
Tabela 2: Fixações do Grupo Worst – imagem texto 1.....73
Tabela 3: Fixações do Grupo Best – texto 1 parte 1.....75
Tabela 4: Fixações do Grupo Worst – texto 1 parte 1.....76
Tabela 5: Fixações do Grupo Best – texto 1 parte 2.....77
Tabela 6: Fixações do Grupo Worst – texto 1 parte 2.....78
Tabela 7: Fixações do Grupo Best – texto 2 parte 1.....79
Tabela 8: Fixações do Grupo Worst – texto 2 parte 1.....80
Tabela 9: Fixações do Grupo Best – texto 2 parte 2.....81
Tabela 10: Fixações do Grupo Worst – texto 2 parte 2.....82
Tabela 11: Fixações do Grupo Best – texto 2 parte 2.....83
Tabela 12 Fixações do Grupo Worst – texto 2 parte 2.....84
Tabela 13: Fixações do Grupo Best – texto 2 parte 4.....85
Tabela 14: Fixações do Grupo Worst – texto 2 parte 4.....86
Tabela 15: Fixações do Grupo Best – texto 3.....87
Tabela 16: Fixações do Grupo Worst – texto 3.....88
Tabela 17: Fixações do Grupo Best – texto 4 parte 1.....89
Tabela 18: Fixações do Grupo Worst – texto 4 parte 1.....90
Tabela 19: Fixações do Grupo Best – texto 4 parte 2.....91
Tabela 20: Fixações do Grupo Worst – texto 4 parte 2.....92
Tabela 21:Tabela de Testes e unidades (retirada da tabela 3 do artigo original).....110

Resumo

A leitura é uma atividade complexa. Leitores engajados prestam atenção quando leem, concentram-se no significado do texto e aprendem com o próprio texto. No entanto, tal engajamento não se apresenta explicitamente, mas como melhores resultados de acertos em exames afins como o Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA). Neste contexto, o objetivo desta dissertação de mestrado é explorar as semelhanças e diferenças nos padrões de movimento ocular, durante tarefas de leitura, entre voluntários proficientes tendo como base o PISA. A metodologia proposta consiste em uma análise detalhada de atividades e estratégias visuais de leitura usando um equipamento de rastreamento ocular. O experimento contou com a participação de 36 voluntários entre estudantes e funcionários de uma instituição acadêmica, e foi composto por 6 questões de múltipla escolha e 4 textos, todos retirados do PISA. A análise dos mapas de atenção visual gerados através do experimento permitiu identificar entre os participantes considerados como mais qualificados que as fixações do olhar ocorreram de forma mais concentrada nas áreas de resposta definidas. Em contraste, entre os menos qualificados, as fixações ocorreram de forma mais desorganizada, esparsa, principalmente em textos não contínuos que contêm imagens. Tais resultados indicam que o engajamento observado é evidente para os mais qualificados e os menos qualificados tendem a falhar nesse aspecto, revelando aqui nesta dissertação uma metodologia promissora para compreender melhor as possíveis dificuldades de alunos em nível escolar nesta atividade cognitiva complexa.

Palavras-chave: Leitura, Percepção Visual, Rastreamento Ocular, PISA

Abstract

Reading is a complex activity. Engaged readers pay attention when they read, focus on the meaning of the text, and learn from the text itself. However, such engagement does not present itself explicitly, but as better hit scores on related exams such as the Program for International Student Assessment (PISA). In this context, the aim of this master's thesis is to explore the similarities and differences in eye movement patterns during reading tasks among proficient volunteers based on the PISA exam. The proposed methodology consists of a detailed analysis of visual reading activities and strategies using an eye-tracking equipment. The experiment carried out with the participation of 36 subjects among staff are students from an academic institution and was composed of 6 multiple choice questions and 4 texts, all taken from PISA. The analysis of the visual attention maps generated through the experiment allowed us to identify among the participants considered to be more qualified, that the gaze fixations occurred more concentratedly in the defined response areas. In contrast, among the least skilled, fixations occurred in a more disorganized, sparse manner, especially on non-continuous texts containing images. Our results indicate that the observed engagement is evident for the more skilled and the less skilled tend to fail in this respect, revealing here in this dissertation a promising methodology to better understand the possible difficulties of school-level students in this complex cognitive activity.

Keywords: Reading, Visual Perception, Eye Tracking, PISA.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente a Deus pela vida que me deu, pela fé e força e graças a Ele, por atravessar vários obstáculos até aqui, pela oportunidade de estudar e poder com esses conhecimentos obtidos futuramente poder colaborar para mudar a vida de muitas pessoas. Segundo agradeço aos meus pais: Deilsa e José Carlos pela criação que me deram com muito amor e carinho, especialmente agradeço minha mãe. que desde o meu nascimento tem se dedicado a cuidar de mim, sempre estando ao meu lado nos momentos mais difíceis. Foi ela quem acreditou no meu potencial e lutou bastante, doando-se e me incentivando para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje. Ao me pai que sempre batalhou bastante para que todos nós tivéssemos as nossas necessidades sempre atendidas. Quero agradecer aos meus irmãos Abner e Ramon. que sempre compreenderam as minhas necessidades e estiveram dispostos a ajudar me em todas elas.

Meu agradecimento também vai ao meu avô Cícero o qual esteve ao meu lado como um grande Amigo, pois pude contar com seu apoio e incentivo. Aos amigos e colaboradores que ao longo dos anos conquistei na vida escolar, acadêmica e social, estes estiveram presentes e dispostos a contribuir em minha pesquisa acadêmica.

A todos os mestres que já passaram pelo meu caminho, tanto no período escolar básico, quanto no acadêmico. Tenham certeza, vocês fizeram parte da construção e conclusão de um grande sonho, vou carregar um pouco de cada um para sempre.

Dentre esses mestres, se inclui meu orientador, Prof. Dr. Carlos Eduardo Thomaz pela paciência e por acreditar no desempenho deste trabalho, apoiando-me, orientando-me, para que hoje pudéssemos abraçar esta vitória. Tambem agradeço a prof.ª Dra e irmã na fé Tânia Regina Exposito Ferreira, que se dispôs a auxiliar-me nesta tão árdua luta, utilizando do seu conhecimento para que chegássemos o mais perto possível da realização de um grande sonho.

Sou agradecido à FEI – Fundação Educacional Inaciana pela confiança e credibilidade no desempenho dos meus estudos realizando meu desejo, concederam me uma bolsa de estudo para o Mestrado, o que possibitou avançar na minha carreira acadêmica. razão pela qual venho expressar gratidão por mais essa oportunidade. Enfim, agradeço a todos os colaboradores desta instituição que de certo modo foram presentes nos momentos das minhas necessidades por ser portador de necessidades especiais. Gostaria de deixar também meus agradecimentos a toda equipe da Inspetoria, que durante todos os anos de estudo dentro da FEI, foi muito importante para mim, não mediu esforços para me ajudar e tornar a minha vida na universitária mais divertida. Deixo ainda em especial minha gratidão ao Prof, Dr. Pier Marco Richetti (in memorian), que sempre demonstrou votos

de apoio e confiança no meu potencial, mas por uma fatalidade da vida acabou nos deixando, no entanto, levamos em nossas memórias brilhantes exemplos e muitas saudades.

1. Introdução

A leitura é uma atividade complexa, multinível, interativa e dinâmica e, em todo processo, incluído a compreensão da leitura, decodificação, fluência, estratégias, motivação ou engajamento, tudo, pode ser um suporte ou um gargalo para um entendimento maior sobre leituras bem-sucedidas (GUTHRIE ET AL. 2004). Leitores engajados são intrinsecamente motivados; eles usam estratégias, prestam atenção para ler, concentram-se no significado do texto e aprendem com o texto. Tais engajamento e motivação são demonstrados em esforço cognitivo, perseverança e autodireção na leitura (STIPEK, 2002).

No entanto, como fator de engajamento, já que existem outros como cognição, conhecimento comum entre outros, é um grande equivoco considerar apenas os resultados de assertividade (ou seja, considerar a quantidade de questões certas ou erradas) nos exames nacionais / internacionais, como o Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA), por exemplo. Assim não podemos concluir onde está o gargalo do processo da leitura e porque alguns alunos falham. Faz-se necessário investigar as causas que sustentam as razões das quais colaboram com as falhas dos alunos.

Sabe-se que esses processos de leitura são organizados especificamente em diferentes estratégias de leitura, dependendo da tarefa, da motivação do leitor, do objetivo da leitura e do contexto. (BAUCAL, 1998). Pesquisadores como Krieber et al (2016)., O' Regan (1992), Duchowski (2017), Arya; Fearhers, (2012), Nelson et al (2008)., Kaakinen et al (2015)., Ashby et al (2005)., Chace et al (2005)., Rayner et al (2006)., Joseph et al (2009)., Seassau; Bucci (2013), afirmam que há estudos indicando que os movimentos oculares estão altamente correlacionados entre diferentes tarefas de leitura, para que possam levar a uma descrição de estratégias consistentes, e que leitores não fixam o olhar em todas as palavras de um texto. Em vez disso, nós geralmente corrigimos várias vezes palavras com erros de substituição e palavras lidas incorretamente ou mal interpretadas, o que significa que nós fixamos mais nas palavras que carregam os significados mais relevantes.

O objetivo dessa dissertação, baseada no trabalho proposto por (KRSTIC, ET AL.,2018), é explorar as semelhanças e diferenças nos padrões de movimento ocular, durante tarefas de leitura, entre voluntários proficientes tendo como base o PISA.Objetiva-se também realizar uma análise da percepção visual desses voluntários considerando as fixações em áreas de respostas dos textos da língua portuguesa selecionados.

2. Conceitos Fundamentais

Neste capítulo serão tratados conceitos fundamentais para melhor compreensão deste estudo, são esses: o funcionamento da tecnologia de rastreamento ocular (“eye-tracking”); o rastreador ocular (como dispositivo: o “eye-tracker”), e o campo visual humano que mostra características intrínsecas do processo de leitura.

2.1 Rastreamento ocular (“eye- tracking”)

A questão do Rastreamento Ocular (“eye-tracking”) já é tratada há bastante tempo para compreensão do olho humano e de seus movimentos. De acordo com Lupu; Ungureanu (2013), o rastreamento ocular é uma técnica na qual a posição do olho é usada para determinar a direção do olhar de uma pessoa em um determinado momento e assim como a sequência na qual os olhos são movidos. Ainda de acordo com esses autores, destacam-se vários pesquisadores que ao longo dos anos tentaram trabalhar com as tecnologias de suas épocas para realizar estudos sobre o escaneamento do olho humano, tais como:

a) Emile Javal (oftalmologista francês, 1839-1907) está entre os primeiros pesquisadores que descreveu, em 1879, os movimentos do olho durante leituras de textos. Ele observou, com a ajuda de um espelho, que os movimentos do olho humano não são contínuos ao longo das frases, mas composto de movimentos rápidos nomeados como sacadas (saccades) combinados com paradas curtas, nomeadas, fixação;

b) Edmund Huey, em 1908, construiu um dispositivo de rastreador de olho, usando pequenas lentes de contato, com um buraco, que se encaixavam no olho do aluno. Um ponteiro de alumínio foi conectado à lente para observar a direção do olhar durante a leitura

c) Alfred Yarbus desenvolveu, em 1967, oito pequenos dispositivos de sucção presos aos olhos. Alguns desses cobriam completamente a córnea, outros eram fixos à membrana exterior que constitui a parte branca do olho (esclerótica), deixando o campo visual desobstruído. Ambos os tipos refletem luz sobre a superfície fotossensível. O uso destes dispositivos permitiu a Yarbus definir cinco tipos de movimento do olho: fixação, sacadas, tremor, deslizamento e perseguição (KASSNER; PATERA, 2012).

É notório que tais experimentos e suas aplicações tenham impulsionado a área de escaneamento ocular. Um dos exemplos de aplicação dessa área ocorreu em 1947, quando Paul Fitts, famoso por fazer melhorias na segurança da aviação, utilizou os estudos de escaneamento ocular da época para estabelecer relações importantes entre o olhar das pessoas e suas capacidades cognitivas, usando câmeras de vídeo para capturar e estudar

a atividade ocular dos pilotos de aviões. Ele usou uma câmera de vídeo para capturar e estudar a atividade ocular dos pilotos durante os voos e concluiu que as fixações estavam relacionadas à importância do controle, enquanto a duração da fixação fora relacionada com a facilidade com que a informação era interpretada (RUSSEL, 2005).

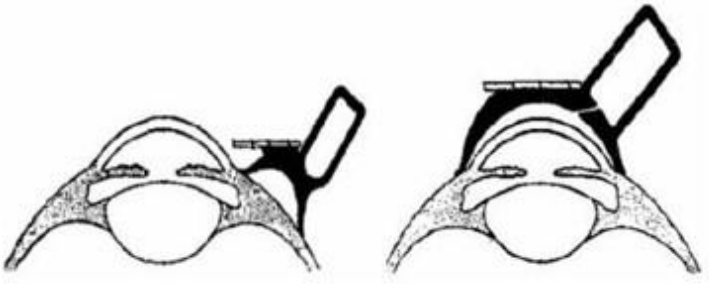
Também se começou a investigar como o rastreamento ocular poderia ser usado para interação entre humanos e computadores. Primeiro isso foi feito para ajudar pessoas com deficiência a obter acesso a novas tecnologias Levine (1981); Hutchinson et al., (1989). Grupos de marketing também viram uma oportunidade usando o rastreamento visual para melhorar anúncios de revista, olhando para quais páginas são realmente lidas e tempos aferentes. No mesmo contexto, na década de 1990, o rastreamento ocular foi usado pelo analista da NFL (National Football League) Joe Theismann e uma série de fãs de futebol para determinar quais partes da tela foram mais vistas e quais partes menos Leggett (2010). Por causa do sucesso desta abordagem, a tecnologia de rastreamento ocular foi usada pelo EURO RSCG, a maior agência de publicidade e marketing, para avaliar e medir reações a informações em sites (LEGGETT, 2010).

2.2 Rastreador Ocular (“eye-tracker”)

As abordagens dos dispositivos de escaneamento ocular, geralmente, têm como objetivo medir/determinar a posição do olho. Em diferentes casos, essas abordagens podem ser divididas em 3 categorias diversas, como discutidas a seguir (LUPU; UNGUREANU, 2013).

A primeira categoria inclui os dispositivos invasivos usando lentes de contatos com espelhos (YARBUS,1967), ou bobina magnética (KEYNON, 1985). Os rastreadores oculares que usam lentes de contato com espelhos envolvem um processo de anexar a lente ao globo ocular e o experimento pode durar apenas por um curto período de tempo (medido em minutos), como mostrado na Figura 1.

Figura 1: Lente de Contato Com Espelho



Fonte: YARBUS, 1967 adaptado de: (Lupu; Ungureanu. 2013)

Os rastreadores com bobina de busca magnética requerem duas lentes de contato entre uma bobina de fio com 13 mm de diâmetro. O par trançado de fios de bobina de busca é conectado a um sistema de bobina magnética (KENYON, 1985) para medir a intensidade da variação do campo magnético, como é apresentado na Figura 2.

Figura 2: Lente de Contato com Bobina Magnética

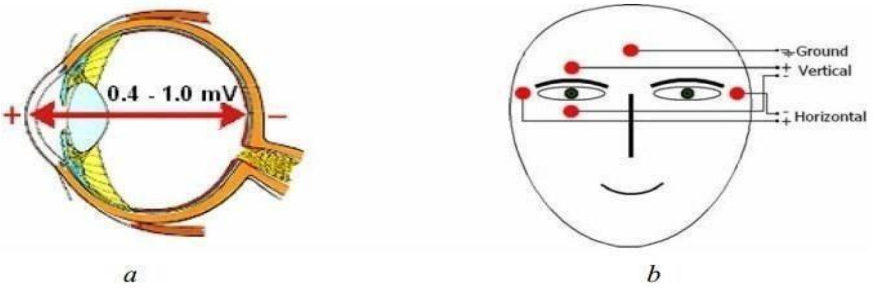


Fonte: CHRONOS VISION adaptado de: (Lupu; Ungureanu. 2013)

Estes rastreadores invasivos foram usados especialmente por cientistas (LUPU; UNGUREANU, 2013) para pesquisa de fisiologia e dinâmica dos movimentos oculares. Apesar da precisão obtida, os sistemas não foram generalizados por causa da invasão no processo de anexar a lente e porque a cabeça tinha que ser mantida fixa para não afetar as medições.

Na segunda categoria, estão os rastreadores que medem os biopotenciais das esferas dos olhos usando eletrodos colocados próximos ao olho, por causa dos nervos do olho e da alta densidade da retina. O globo ocular é polarizado (Fig. 3 a).

Figura 3: Posicionamento do Olho



a) Polarização do globo do olho b) Posicionamento dos eletrodos

Fonte: a) EOG, 2010 adaptado de: (Lupu; Ungureanu. 2013) *b) idem*

O movimento do olho faz com que os campos elétricos circundantes também se movam. Essas tensões podem ser medidas colocando eletrodos próximos ao olho (Fig. 3b). As amplitudes dos sinais adquiridos dependem da posição do olho, permitindo determinar a sua posição. As desvantagens deste tipo de rastreador são os custos dos amplificadores de sinais e a presença de eletrodos na face do sujeito.

A terceira categoria é composta pelos rastreadores que usam uma câmera de vídeo para rastrear a posição do olho. Isso pode ser feito remotamente, o que significa que a câmera de vídeo é composta por dois tipos de imagens, as quais são usadas no rastreamento de olhos do vídeo: imagens no espectro visível e imagens no espectro infravermelho (HANSEN; PECE, 2005). Processar imagens em espectro visível constitui em uma abordagem passiva e depende da luz ambiente refletida pelos olhos. O recurso rastreado é o contorno da íris. Os resultados deste método são dependentes da luz ambiente.

Para condições de pouca luz, é muito difícil detectar a característica do olho para rastreamento. Usando uma fonte de luz infravermelha elimina o problema. O olho é iluminado de forma consistente e uniforme, imperceptível para o usuário (PARKHUST; LI, 2005). Outra vantagem da luz infravermelha é aumentar uma parte importante do olho que é fácil de detectar e rastrear: a pupila. Assim, se a luz fonte é colinear com o eixo visual do olho do participante, este parece estar branco por causa da reflexão de luz na retina (o chamado olho de gato), caso contrário, aparecerá preto. Em ambas as situações, a reflexão da córnea pode ser observada como o ponto mais claro na imagem.

Todos os rastreadores oculares, remotos ou montados na cabeça, são afetados pela mudança da posição da cabeça. Recursos como orientação 3D da face do rosto e distância são necessários para compensar movimentos da cabeça. Geralmente, no caso de sistemas de eye-tracker remotos, a fonte de luz e a câmera são afixadas permanentemente a um monitor que fica na frente do voluntário, sendo necessário o processo de calibração. Esse procedimento é necessário para qualquer nova aquisição (LUPU; UNGUREANU,2013).

Existem ainda outros tipos de rastreadores oculares que ficam montados sobre a cabeça, que têm a aparência bastante similar aos óculos. Entretanto para esses tipos de dispositivos é útil usar câmeras para detectar a orientação da face 3D (LUPU; UNGUREANU; SIRITEANU,2013). Esses sistemas oferecem maior mobilidade ao voluntário e estão baseados em sistemas embarcados de baixo custo computacional que não implicam em uso de algoritmos sofisticados para processamento de imagens.

Assim bons desempenhos desses rastreadores, na operação em tempo real, são obtidos. Uma solução prática é o uso de vídeo óculos (LUPU; UNGUREANU; SIRITEANU,2013). Dessa forma a pessoa pode mover acabeça livremente, sem afetar o rastreador ocular, depois de calibrado, como apresentado na Figura 4.

Figura 4: Monitor Ocular Montado na Cabeça



Fonte: Adaptado de: Lupu, Ungureanu e Siriteanu, 2013.

Evidentemente, atualmente, devido a evolução da tecnologia e a impulsão do mercado já estão disponíveis diversas marcas e modelos de rastreadores oculares. Isto significa que as especificações técnicas de cada marca ou modelo de rastreadores oculares podem ser variáveis. Da mesma forma que os dispositivos foram separados em categorias anteriormente, os algoritmos também podem ser divididos basicamente em abordagens. Uma com base na luz ambiente e outra infravermelha. A terceira abordagem se refere aos algoritmos que tentam ajustar melhor um modelo geométrico (elipse) ao contorno / íris e são conhecidos como algoritmos baseados em modelos. Neles buscam-se características do olho, recursos como pixels mais pretos em uma imagem, pixels que correspondem ao voluntário (ou no caso a sua íris) e são conhecidos como algoritmos em recursos. Na primeira abordagem destacam-se:

- **Algoritmos SIFT e SURF:** o SIFT (*Scale Invariant Features Transform – Escala de transformação invariante*) foi proposto por David Lowe em 1999, e foi desenvolvido para ser capaz de detectar, descrever e reconhecer pontos de interesse em imagens, gerando um vetor descritor para cada ponto de interesse (LOWE,1999). Como pode ser observado em (LOWE, 2004), para fazer a detecção e a descrição dos pontos de interesse da imagem, o algoritmo SIFT segue 3 etapas (NOVAIS, 2016):

1- Detecção de extremos no espaço de escalas;

2- Localização precisa dos pontos chaves;

3- Definição de orientação.

- Descrição dos pontos chaves o SURF (*Speeded-Up Robust Features – Aceleração de Recursos Robustos*) foi proposto por (BAY; ESS; TUYTELAARS; VAN GOOL, 2006), e assim como o algoritmo SIFT, foi desenvolvido para ser capaz de detectar, descrever e reconhecer

pontos de interesse em imagens, gerando um vetor descritor para cada ponto de interesse. Pode ser observado em (Bay et al., 2006) cujo objetivo é detectar e descrever os pontos de interesse da imagem, o algoritmo SURF segue 2 etapas (NOVAIS, 2016):

1- Detecção de pontos chave.

2- Descrição dos pontos chave

Na segunda abordagem, destaca-se:

- **Algoritmo starburst:** é um algoritmo que se baseia na parte preta ou branca da pupila para detecção, mas também pode ser usado para detecção da íris se o olho receber bastante luz ambiente de forma híbrida, trabalhando para que se encaixe um contorno da íris ou da pupila (LUPU; UNGUREANU,2013).

Na terceira abordagem estão. os algoritmos baseados em recursos, que são aqueles baseados em modelo que precisam isolar o recurso pesquisado na imagem inteira ou região de interesse por meio de segmentação de imagem ideal e centro de massa de imagem obtida (LUPU; UNGUREANU,2013). Destacam- se:

- **Algoritmo RANSAC (Random Sample Consensus – Consenso de amostra aleatória):** esse algoritmo, geralmente, é usado em conjunto com os algoritmos da primeira abordagem, pois enquanto um traça os pontos em uma íris buscando o contorno elíptico, o RANSAC pega os pontos obtidos e opera para que estes sejam distribuídos de modo que gerem o melhor contorno possível de uma elipse. Por causa de ruídos nas imagens, cada imagem é processada diferentemente, implicando na diferença de elipses e dependendo de cada imagem (LUPU; UNGUREANU,2013).

- **Algoritmo ETAR:** possui uma abordagem baseada em recursos (LUPU; UNGUREANU; SIRITEANU,2013). Isto é, começa procurando a região onde o olho está localizado, usando o Haar liike Feature que são recursos de imagem digital usados no reconhecimento de objetos. Seu nome vem de sua semelhança intuitiva com as "wavelets" de Haar (ou transformada de Haar) e foram usados no primeiro detector facial em tempo real (LUPU; UNGUREANU,2013).

Além desses algoritmos citados ainda existe o algoritmo de detecção da parte escura da pupila. Esse algoritmo não depende do reflexo da córnea e trabalha com usuários que usam lentes de contato e óculos enquadrando-se na terceira abordagem o algoritmo proposto por (SWIRSKI ET AL., 2012). A proposta dos autores, foi apresentar um algoritmo de rastreamento de pupila escura em tempo real projetado para hardware infravermelho (ou IR-ativo) de baixo custo computacional montado na cabeça.

De acordo com o autor, trata-se de um algoritmo robusto para elipses de pupila altamente excêntricas e obstruções parciais de cílios, realizando cálculos e simplificações baseadas em três

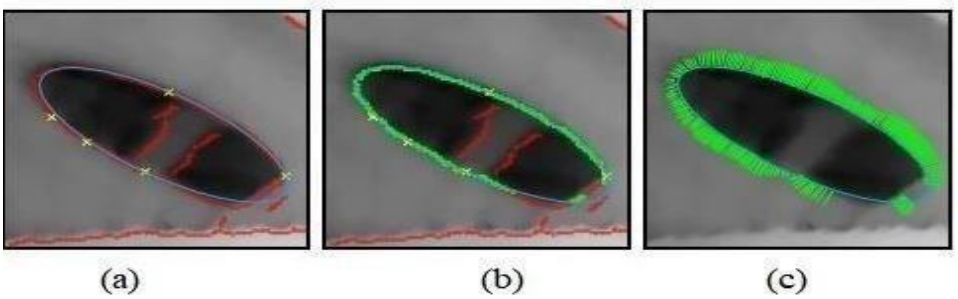
estágios. Primeiro aproxima a região da pupila usando uma detecção de recurso rápido e simples para reduzir o espaço de pesquisa. Depois, usa uma segmentação por meio de um histograma para refinar a aproximação da região da pupila e encontrar uma aproximação inicial ao centro dela. Ao final refina o centro da pupila e encontra seu contorno elíptico, usando um novo algoritmo de ajuste de elipse. Depois aplica-se algum filtro de borda como “Canny”, por exemplo, para retirar o melhor contorno da pupila e esse processo se repete, como mostra a Figura 5.

Em cada iteração do RANSAC, mostramos 5 bordas e pontos aleatórios ajustando uma elipse para eles.

a) Encontramos os contornos para isso, ajuste da elipse e recoloque a elipse.

b) A qualidade do ajuste é encontrada por meio de gradiente da imagem em cada contorno, e somando a magnitude dos gradientes na direção ortogonal à elipse

Figura 5: Interação RANSAC



Fonte: adaptado de ŚWIRSKI, Lech et al, 2012

Sabe-se que as aplicações desses algoritmos, bem como também a área de rastreamento ocular, têm levado a constituir melhorias no campo de diversas pesquisas científicas. No tratamento de distúrbios cerebrais como: o Alzheimer, o autismo, a esquizofrenia e a dislexia e o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade - TDAH (DUCHOWSKI, 2002).

Embora as aplicações do rastreamento ocular sejam diferentes uma das outras, considerando-se a particularide de cada área. Desta forma mesmo que todos os distúrbios estejam descritos aqui pareçam pertencer a uma mesma área, não o pertencem evidententemente que o autismo é diferente do Alzheimer, porém neste caso está apenas listando num unico conjunto, somente pelo fato de estarem utilizando o rastreador ocular como ferramenta de detecção.

2.3 Campo Visual humano

De acordo com (Haase, 2019), são levantadas algumas considerações indicando que ao se deslocar, as pessoas olham para muitas coisas, como outdoors, vitrines ou outras pessoas. Enquanto isso, sem pensar muito, também examinam seu ambiente em busca de obstáculos potenciais, como pilares, beira de uma calçada ou outras pessoas próximas. Todo esse processo acontece de maneira bastante intuitiva (PAMBAKIAN ET AL, 2000).

O campo visual humano corresponde a 180 ° na horizontal e 130 ° na vertical (DUCHOSWSKI, 2007). Existem diferentes regiões dentro do campo visual, cada uma cumprindo uma tarefa diferente.

A visão é mais nítida em torno da região circular de 2 ° em torno do centro do olhar e diminui rapidamente depois disso, com uma queda acentuada na acuidade após 5 ° (DUCHOSWSKI, 2007). O chamado campo de visão útil é a área na qual as informações podem ser percebidas rapidamente, sem precisar mover a cabeça ou os olhos. Essa área se estende a cerca de 30 ° (EDWARDS; ET AL., 2006).

Para ver objetos na periferia em detalhes, os movimentos dos olhos ou da cabeça precisam ser articulados. Embora a visão periférica seja menos nítida, é importante para a detecção de movimento e serve como um sistema de alerta para mover objetos no campo visual (DUCHOSWSKI, 2007).

2.4 Considerações Complementares

Levando-se em conta os conceitos apresentados aqui a respeito da categorização dos dispositivos, como também das abordagens dos algoritmos, é correto afirmar que o dispositivo Tobii TX-300 eye-tracker será utilizado a figura a seguir:

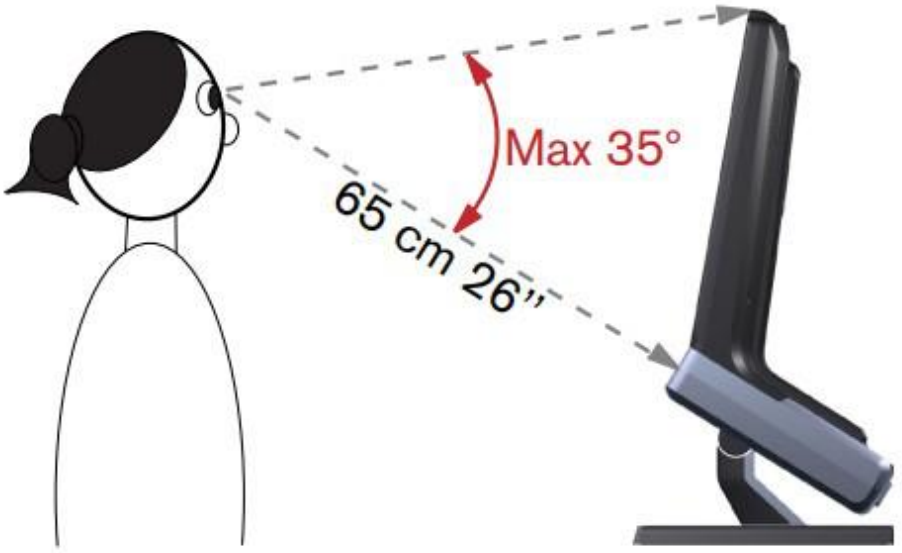
Figura 6: Rastreador Ocular Tobii TX-300



Fonte: disponível em: https://www.tobiipro.com/product-listing/tobii-pro-tx300/

Para o presente trabalho encaixa-se na terceira categoria, a categoria em que se encontram os dispositivos que utilizam câmeras de vídeo. A distância dos olhos do voluntário ao equipamento deve ser de aproximadamente 65 cm (26 "), conforme mostra a Figura 7.

Figura 7: Posicionamento do Voluntário Frente ao Equipamento



Fonte: adaptado de: https://www.tobiipro.com/siteassets/tobii-pro/user-manuals/tobii-pro-tx300- eye-tracker-user-manual.pdf

Se a distância mostrada na figura acima não for respeitada deixando o rastreador muito perto ou muito longe há o risco de perder parte dos dados capturados do olhar.

Quando o TX300 é usado em uma configuração autônoma, ele deve ser colocado abaixo da tela (ou da superfície que será estudado) sem cobrir a parte inferior da tela para quem está assistindo aos estímulos. O rastreador ocular deve ser colocado de forma que o ângulo do olhar não exceda aprox. 35º em qualquer ponto da tela (ou outros estímulos usados) como mostra a figura abaixo.

Figura 8: Posicionamento sugerido ao voluntário diante do equipamento visto de cima



Fonte: adaptado de: https://www.tobiipro.com/siteassets/tobii-pro/user-manuals/tobii-pro-tx300- eye-tracker-user-manual.pdf

É muito importante ter a distância correta da tela ou do objeto rastreado. Caso contrário, o rastreador não poderá rastrear toda a área. Se a tela ou objeto for colocado muito perto do rastreador ocular existe o risco de que o olhar se desvie para os cantos da tela fazendo com que os dados corretos não sejam coletados.

Da mesma forma que o equipamento pode ser enquadrado na terceira categoria, como mencionado anteriormente, os algoritmos usados por esse equipamento também podem ser enquadrados na terceira abordagem em que estão os algoritmos baseados em recursos como o RANSAC por exemplo.

No próximo capítulo serão analisados os trabalhos relacionados à área de compreensão e leitura, para entender a origem do assunto e também alguns aspectos específicos. Além disso, será dada uma introdução sobre o surgimento da leitura no Brasil e como o tema da compreensão e leitura no âmbito científico atingi grande significância.

Serão também abordados sobre os instrumentos para a medição da compreensão e leitura, tanto no nível internacional quanto nacional com o objetivo de verificar o, nível da leitura e compreensão de textos, principalmente de estudantes.

3. Referencial Teórico

Neste capítulo será tratada a questão da leitura e alfabetização em português e outros idiomas. Com isso espera-se frisar a importância do processo de leitura não só para a língua portuguesa, mas também em outras línguas. Vale ressaltar também que neste processo existe uma dificuldade na leitura, que não é sentida apenas pelos falantes do português, mas de outros idiomas como é o caso do inglês, por exemplo, tornando-se um problema global. E isso fica mais evidente sobretudo quando essa questão é observada no âmbito de jovens alunos ao redor do mundo que estão em sua vida escolar e, portanto, fazem uso da leitura como uma das principais ferramentas de absorção do conhecimento.

Segundo a (OCDE, 2009) uma definição de alfabetização em leitura é a capacidade de entender, usar, refletir e se envolver com textos escritos para atingir o objetivo de alguém, evoluindo seu conhecimento e potencial e cooperando efetivamente na sociedade. Com isso em mente, para (BARUS; VIANTY; ROSMALINA, 2018), no processo de leitura não se deve considerar apenas o texto, mas também se obter algo desse texto lido; e que deve ser quantificada ou testada. Tal processo de evolução do conhecimento humano sofre influêAncias da normalização e homogeneidade dos testes desenvolvidos para este fim Park (2003), Azwar (2000), Barus; Vianty; Rosamalina, (2018) que afetam o desempenho dos alunos. Esse desempenho tem relação também com hábitos de leitura, os quais são denotados nos trabalhos de: Asgagabadi; Roughi; Jafarigohar (2015), Barus; Vianty; Rosamalina, (2018), Clark; Teravainen (2017), Qrqez; Rashid (2019).

No contexto nacional, destaca-se o teste realizado pelo Programa de Avaliação de Estudantes Internacionais (PISA). Este teste é realizado a cada três anos, desde 2000. E avalia a alfabetização em leitura nos países participantes do idioma nacional, de matemática e ciências, de estudantes de 15 anos de idade dos países membros da OCDE e mais de 30 países parceiros não membros.

Em termos de validade desse teste, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico afirma que o PISA utiliza instrumentos de alta qualidade com altos níveis de validade e confiabilidade para melhorar as habilidades, atitudes e conhecimentos, e assim como sistemas de ensino dos alunos, usando etapas de forte medição de qualidade (OCDE, 2009).

A leitura é um processo complexo que vai muito além da alfabetização e da compreesão em leitura, pois envolve a interação entre o leitor e o texto (PEARSON; FIELDING, 1991). Os leitores precisam usar seu conhecimento ou experiência anterior durante a leitura como uma maneira de obter significado do material escrito. O objetivo da leitura difere de um leitor para outro, mas quase todos os leitores leem para obter informações sobre o que está escrito. (GRABE; STOLLER 2011 p.15) afirmam que: “o requisito mais fundamental para a compreensão fluente da leitura é o reconhecimento rápido e automático de palavras (ou um acesso lexical - o acesso ao significado de uma palavra como é reconhecida)”. Diferentes dificuldades de leitura

foram estudadas desde o início da década de 1960, e se concentraram principalmente nas dificuldades de decodificação, na incapacidade de ativar o conhecimento prévio, na dislexia ou na falta de conhecimento lexical, por exemplo. Compreender um texto é mais do que decodificar palavras e frases; requer interação entre o leitor e o texto para entender o material escrito (QRQEZ; RASHID, 2017; ALKHAWALDEH, 2012).

No início deste século Hirsch (2003), afirmou que aumentar o conhecimento do vocabulário dos alunos pode melhorar sua compreensão de leitura, pois o conhecimento de palavras ajuda os alunos a ter um nível mais profundo de compreensão do texto. Uma pesquisa realizada com alunos mostrou que apenas cerca de metade dos estudantes (29% concordam fortemente e 19 concordam) atribuem suas dificuldades de leitura ao ensino ineficaz, por isso não foi a preocupação mais proeminente dos alunos.

No entanto, Pinto; Tall (2002) apontam que os alunos devem se envolver no ambiente da sala de aula - 79% não sentiram isso - para entender seus livros de leitura, pelos quais 73% não foram motivados isso, claramente têm implicações nos materiais didáticos. e recursos da sala de aula. Professores eficazes podem ajudar seus alunos a compreenderem mais profundamente o material escrito usando estratégias de leitura adequadas e serem pacientes, especialmente com aqueles que têm mais dificuldades de leitura.

Como exemplo de que o desisnteresse não ocorre só na língua portuguesa o estudo de Hidil; Renniger (2006) com estudantes árabes tomando como base o inglês os autores afirmam que em estudantes o interesse pessoal se origina de um desejo intrínseco de entender tópicos específicos. Mesmo que professores e pais tentem motivar os alunos a lerem em inglês, sem nenhum interesse intrínseco ao idioma por interesse próprio ou interesse extrínseco em sua utilidade para obter um emprego melhor e / ou salário mais alto, os alunos não perceberão nenhum benefício com a leitura. A conclusão dessa pesquisa sugere que a leitura em inglês é uma das maiores dificuldades que os alunos de língua árabe encontram, o que os leva a cometer muitos erros de leitura e resulta em baixa compreensão, o que afeta negativamente o interesse pela leitura.

Para Oliveira et al., (2016), os quais conduziram um estudo com estudantes brasileiros, observou-se que, no Brasil, estudantes apresentam alguma dificuldade de leitura ou escrita, especialmente no Sistema Público de Educação e por não receberem apoio adequado ao processo ensino-aprendizagem. Isso ocorre devido a uma série incontável de fatores relacionados à condição de alfabetização dos pais, professores despreparados e as condições inadequadas dos equipamentos. É imperativo que a caracterização da condição de leitura forneça informações sobre a decodificação e a capacidade de compreensão, bem como nas correlações entre as habilidades dessas duas instâncias de processos cognitivos que levam ao objetivo da leitura, que é a compreensão do texto lido.

Para (FERREIRA; HORTA, 2015), as dificuldades no ato de ler continuam a constituir um dos principais obstáculos ao sucesso e desempenho escolar, originando, com alguma frequência, dificuldades noutras áreas de aprendizagem, refletindo-se em todo o percurso escolar do aluno. As dificuldades de aprendizagem da leitura podem manifestar-se na aquisição das competências básicas, sobretudo na fase de descodificação, mas também, posteriormente, na fase da compreensão e interpretação de textos (REBELO, 1993).

Na visão de Cruz, (2007), é necessária a distinção entre os problemas de aprendizagem da leitura, podendo ser gerais e específicos. As atividades gerais são resultantes de fatores exteriores ao indivíduo ou inerentes a ele. No primeiro caso pode derivar de situações desfavoráveis à aprendizagem normal da leitura, tais como: relações familiares perturbadas, meio socioeconômico e cultural desfavorecidos, pedagogia e didáticas inadequadas, entre outras. Já no segundo caso, trata-se de alguma deficiência manifestada, isto é, das dificuldades específicas na aprendizagem da leitura, essas se assentam ao nível do plano cognitivo e neurológico, não existindo uma razão evidente para as alterações que se observam no ato de ler.

Heaton; Winterson (1996) sugerem a existência de causas visíveis (dificuldades gerais) e desvantagens escondidas (dificuldades específicas) para os atrasos na leitura. Pode-se observar que as dificuldades gerais parecem estar ligadas a seis tipos de fatores: baixa inteligência, escolaridade inadequada ou interrompida, desvantagem socioeconômica, deficiência física e desordem neurológica. Estes fatores, isoladamente ou em combinação, revelam-se num conjunto de comportamentos, entre os quais se encontra a leitura. Relativamente às dificuldades de aprendizagem específicas Correia (2005, 2008) refere-se ainda ao que diz respeito à forma como um indivíduo processa a informação, tendo em conta as suas capacidades e o conjunto das suas realizações. Segundo o mesmo autor, as dificuldades de aprendizagem específicas podem manifestar-se nas áreas da fala, da leitura, da escrita, da matemática e/ou da resolução de problemas, envolvendo um déficit que implica problemas de memória, perceptivos, motores, de linguagem, de pensamento e/ou metacognitivos. O autor ainda acrescenta que estas dificuldades não resultam de privações sensoriais, deficiências mentais, de problemas motores, de déficit de atenção, nem de perturbações emocionais ou sociais, podendo, no entanto, ocorrerem em concomitância com estas patologias.

Ainda segundo Correia (2005, 2008), afirma-se que, quanto mais precoce for o diagnóstico das dificuldades da leitura, maior sucesso terá uma intervenção terapêutica. Esta deve ser sistemática e centrada nas necessidades da criança, devendo englobar todos os intervenientes do processo de desenvolvimento da criança, incluindo a família. O professor com a informação e formação necessárias poderá desenvolver estratégias e práticas eficazes, de forma a minorar as dificuldades desses alunos na arte do saber ler.

(LAJOLO; ZILBERMAN, 1996) trazem relatos que apontam a linha do tempo no Brasil a respeito da leitura e dos estudos da compreensão dela, em razão da própria história da colonização, houve uma demora na expansão da leitura; apenas em 1840, no Rio de Janeiro, se teve notícias do início de uma sociedade leitora. Devido especialmente, porque esta cidade tinha na época alguns recursos como tipografa, livrarias e bibliotecas abertas. Depois, um século mais tarde, em razão do desenvolvimento socioeconômico, houve um crescimento significativo dos leitores no país. Isso impactou o interesse em se pesquisar a leitura em âmbito nacional a partir da década de 1940.

Em seguida, na década de 1950, conforme aponta (JOLY, 2001), os estudos sobre a leitura com compreensão ganharam espaço no cenário científico nacional em razão das várias correntes teóricas, em especial à psicologia behaviorista e mais tarde à psicologia cognitiva, que traziam considerações sobre os processos cognitivos envolvidos na percepção e compreensão em leitura. A década de 1970, por sua vez, marcou a contribuição das teorias interacionistas.

A década de 1980 foi caracterizada pela presença da abordagem comunicativa, que considerava a capacidade do leitor em comportar-se linguisticamente nas diversas situações comunicativas (GERHARDT; VARGAS, 2010).

No final dessa linha do Tempo as décadas de 1990 e 2000 foram marcadas pelo advento da internet e das novas tecnologias da informação, em que o processo de leitura sofreu grande influência desses instrumentos de expressão da informação (OSWALD; ROCHA, 2013). Para (GOMES; BORUCHOVITCH, 2009), pode-se dizer que os parâmetros encontrados nos currículos de língua portuguesa têm usado um sistema de ensino mais aberto.

Nesse modelo, o aluno não tem que recorrer ao comportamento mecânico de memorização e aplicação das regras da língua, porque o que é ensinado é a aplicação destas em contextos distintos nos quais se exigem diferentes expressões da linguagem oral e escrita. Ainda que tenha havido a atualização da forma de ensino de língua portuguesa, como também ponderando-se o fato de que a leitura esteja invariavelmente presente nos veículos de acesso à informação como a internet, é fato que a qualidade da compreensão em leitura exibida por nossos estudantes ainda se mostra insuficiente. (GOMES; BORUCHOVITCH, 2009), ao analisarem dados do Ministério da Educação referentes às avaliações no ensino formal num período de 1995 a 2005, concluíram que do ensino fundamental ao ensino médio houve um decréscimo no Brasil do desempenho dos alunos em relação ao domínio da leitura e seu letramento.

Este quadro não se difere do que encontramos atualmente, tendo-se recentemente observado uma piora dos estudantes brasileiros em língua portuguesa no PISA (Programme for International Student Assessment), que ocuparam a 55ª posição entre os países avaliados (BRASIL, 2012). Dados trazidos nos estudos de Cárneo et al (2011) evidenciam que 875 milhões

de pessoas no mundo não têm domínio da habilidade de leitura.

Este quadro torna-se mais crítico quando analisamos as considerações de (JOLY, 2001) as quais revelam que, dentre as pessoas que sabem ler, muitas apresentam dificuldades quanto à realização da leitura, demonstrando problemas na compreensão do conteúdo lido. Isto corrobora com as informações em âmbito nacional dos dados do Indicador de Alfabetismo Funcional, pois revelam que somente 28% da população brasileira pode ser considerada realmente letrada (CÁRNEO; PEREIRA; ALVES; ANDRADE, 2011); A situação no contexto nacional em parte se assemelha ao quadro mundial no que tange ao acesso à educação.

No entanto, sob essa perspectiva, (GOMES; BORUCHOVITCH, 2009) observam que embora tenha havido aumento do percentual de jovens que concluem o ensino fundamental no Brasil, aspectos como a evasão e a repetência sofreram uma mudança de nomenclatura, qual seja, escolarização sem aprendizagem (isso implica que o estudante conclui a escolaridade, mas não necessariamente adquire as habilidades e competências que seriam esperadas).

A partir do exposto, nota-se que o desempenho do leitor brasileiro em termos de compreensão e leitura mostra-se crítico e isto se estende para todos os níveis da educação. Por exemplo, (SANTOS ET AL, 2009) apontam para as dificuldades apresentadas pelos alunos nas diferentes etapas do ensino formal em relação à leitura e sua compreensão. A realidade remete ao fato de que é possível observar, muitas vezes, pessoas ingressarem no ensino superior com sérias dificuldades de compreensão leitora, com desempenho muito aquém do esperado para esse nível de escolaridade.

Dentre os problemas nacionais encontrados, ressaltam-se dificuldades de vocabulário, de compreensão do material lido e uma leitura não fluente (i. e., ausência de automaticidade e de prosódia (NAVAS; PINTO; DELLISA, 2009)). Ler é uma atividade complexa que exige o uso do processamento cognitivo para ser realizada. ror isso, considera-se que ler não é tarefa fácil, haja vista requerer uma rede de processamentos que devem funcionar em perfeita combinação (SANTOS; SISTO; NORONHA, 2009).

Face às considerações apresentadas, cabe discutir o processo de compreensão em leitura, pois neste ficam evidenciadas quais são as habilidades e os processamentos que o leitor deve dominar para apresentar uma leitura proficiente. Existem quatro concepções que fundamentam as pesquisas acerca dos processos de compreensão de leitura. A primeira considera que a habilidade de leitura está associada a uma complexa interação da cognição, da linguística e dos processos perceptuais.

A segunda, além das interações entre cognição, linguística e percepção, a emoção também seria um aspecto a qual se relacionaria à compreensão. A terceira defende que a habilidade de processamento textual da informação é tida como fundamental para ocorrer a compreensão. Por fim, a quarta concepção entende que a compreensão em leitura é adquirida

por meio do uso de estratégias direcionadas ao aprendizado (HALL, 1989).

É importante ainda trazer para conhecimento sobre a questão do processo cognitivo que há pesquisadores, os quais consideram haver níveis de conhecimento no processamento cognitivo da compreensão textual, quais sejam, microestrutura e macroestrutura. O processamento da microestrutura é caracterizado pelos conhecimentos mais específicos e refinados acerca de um determinado assunto, enquanto que o processamento da macroestrutura seria mais global. Desse modo, para a composição da coerência local (conexões significativas entre sentenças sucessivas no discurso) são utilizadas as microestratégias, que atuam na memória de curto prazo por intervenção do sistema de controle. As macroestratégias são utilizadas para inferir o sentido geral do que foi lido (o que forma a macroestrutura textual).

A macroestrutura se difere do texto base por conter somente os pontos essenciais do discurso, enquanto este último apresenta o texto em todos os seus detalhes. Para Bzuneck, (2004), a aprendizagem de uma nova informação envolveria inicialmente a memória sensorial que representaria a percepção seletiva da pessoa frente a uma nova informação. Assim, a pessoa recebe a informação, processa e a encaminha para uma memória de trabalho (que armazenaria de forma temporária as informações para que sejam usadas em situações futuras).

Na sequência, a informação processada passaria para a memória de longa duração, onde a informação fcaria arquivada, aguardando ser utilizada para a compreensão de novas informações que ocorram em diferentes situações e experiências. Outros dois aspectos relevantes no processamento da informação são apontados nos trabalhos de Atkinson e Shiffrin (1971) e Johson e Hasher (1987) que consideram a atenção (papel de manter a informação ativada) e a lembrança (papel de recuperar e a reconstrução da informação) elementos essenciais no processamento, especialmente na realização de uma leitura. Assim sendo, a compreensão da leitura pode ser concebida como um processo cognitivo que envolve dois processadores, quais sejam, bottom-up e top-down. No primeiro caso, a compreensão se daria por meio da decodifcação e do reconhecimento linguístico. No segundo, exige-se contextualização e atribuição de significado à leitura (NICHOLSON, 1998).

Segundo Nicholson, (1998), no processador conhecido como bottom-up, o leitor realiza uma análise do significado individual das palavras do texto, sendo que cada uma é decodificada, para então haver compreensão linguística. Nesse processador, existiria um “Decodificador” (Decoder) cujo papel seria converter a linguagem escrita numa representação fonológica abstrata. A sequência do processo se daria por meio de uma estrutura conhecida como “Bibliotecário” (Librarian) cuja função seria acessar o dicionário mental, isto é, conhecimentos previamente armazenados, para que seja atribuído signifcado sintático e semântico.

A informação é, de fato, armazenada quando é encaminhada para a memória de longo prazo. Quanto ao processador top-down, ele seria responsável por uma compreensão governada

pelo entendimento contextual, cuja principal vantagem é a redução da quantidade de informação a ser processada. Desse modo, neste tipo de processamento não haveria necessidade de se conhecer e decodifcar cada palavra do texto, pois a leitura é realizada de modo automático e a compreensão obtida por meio de processos de inferências e predição (fazendo-se uso de seu conhecimento prévio, de pistas contextuais e de informações sintáticas e semânticas presentes no texto). Tais elementos encontram-se nos trabalhos de Nicholson (1998), Dijkt e Kintsch W, (1983), Kintsch W (1994).

É perceptível que existam problemas na educação brasileira. Sobretudo no campo da alfabetização e leitura, isso fica claro quando se analisam os dados do (PISA, 2018) pois de acordo com tais dados apontam-se que:

Embora o Brasil tenha demonstrado uma leve melhora em três índices educacionais, nota-se há um longo caminho a ser percorrido, pois:

- Em leitura (57º lugar), atingiu 413 pontos – seis a mais que em 2015. A média da (OCDE) é de 487. Em matemática (70º), o país subiu para 384 – sete pontos a mais que o resultado anterior. Na OCDE, a média em 2018 foi de 489. Em ciências (64º), o indicador brasileiro foi de 404 pontos – três a mais que em 2015. A média da OCDE é de 489.

Participaram das provas cerca de 10,7 mil estudantes brasileiros de 638 escolas. Só dois a cada 100 alunos atingiram os melhores desempenhos em pelo menos uma das disciplinas avaliadas.

Mesmo que as áreas de matemática e ciências não sejam o foco neste trabalho, elas merecem ser mencionadas aqui por comporem o cenário geral. Analisando o desempenho do Brasil na leitura nos leva a pensar - “por que os problemas continuam mesmo com todo o investimento feito na área da educação?”. A resposta para esta pergunta pode ser dividida em vários fatores como: econômicos, sociais, pessoais entre outros, mas ao olharmos a história da alfabetização brasileira observa-se que a base do processo de alfabetização e leitura deu-se por meio do método de Paulo Freire por exemplo (que buscava elencar o significado social das palavras com o significado semântico das palavras aprendidas, pelos alunos) tendo como base um modelo de processamento cognitivo botton-up.

O problema do modelo de processamento botton- up é que ele capacita o indivíduo para reconhecer palavras e ler palavra a palavra, mas não o capacita para compreensão textual.

O emprego repetitivo deste tipo de método por um longo período, somados a alguns dos fatores citados anteriormente, evidenciam os problemas, tornando-os cada vez, mais difíceis de serem corrigidos. Mais eficiente seria analisar outros métodos baseados na abordagem cognitiva top-down que abrem mais o leque da compreensão textual, permitindo ao aluno atingir a compreensão textual de maneira mais completa.

Pode-se observar que mesmo após o indivíduo deixar a escola e ingressar na vida

acadêmica, essa dificuldade de compreensão textual ainda é notada ou pelo menos traços dela impactam negativamente o desempenho desses estudantes.

Portanto, ao se realizar uma avaliação da compreensão em leitura de um estudante, devem-se utilizar testes, os quais tenham os estudos psicométricos necessários para que possam ser empregados de forma confiável. Existem vários instrumentos de avaliação da compreensão leitora publicados nos contextos internacional e nacional, tais como:

- **Woodcock Johnson Reading Mastery Tests:**

Criado em 1973, esse teste está atualmente em sua terceira edição e constitui um dos instrumentos mais utilizados para avaliação das habilidades de leitura na língua inglesa, sendo indicado para indivíduos de 2 a 9 anos de idade. (WOODCOCK, ET AL., 2007; WOODCOCK, 1997), sua composição é dada por duas formas (não paralelas) contendo subtestes que avaliam várias habilidades subjacentes à leitura (como reconhecimento de letras e de palavras), sendo que a compreensão é avaliada em dois subtestes: compreensão de palavras (vocabulário) e compreensão de passagens (trechos) de textos.

A testagem de compreensão de palavras é composta por três seções, sendo que as duas primeiras solicitam que o sujeito dê o sinônimo ou antônimo de palavras lidas, enquanto a última exige a extração de analogias a partir de pares de palavras.

O formato do subteste de compreensão de sentenças é no estilo Cloze (completar o texto lacunado), com a presença de pistas contextuais fornecidas por figuras em dois terços dos itens mais fáceis. Há normas para os Estados Unidos e Canadá e, recentemente, o teste foi traduzido e adaptado para o contexto brasileiro (WECHSLER; ET AL., 2010).

Apesar de sua reconhecida utilidade, o teste tem recebido críticas em relação às suas propriedades psicométricas, principalmente no que diz respeito às questões da validade (DE ROSE, 1999).

- **The Gray Oral Reading Tests (GORT):**

Esse teste é largamente utilizado nos Estados Unidos e já está em sua quinta edição. Os principais usos informados no manual constituem a identificação de dificuldades de leitura, o diagnóstico de dificuldades específicas de aprendizagem, a identificação de forças e fraquezas do avaliando e investigação dos progressos na leitura.

Ele apresenta duas formas paralelas (A e B), contendo cada uma delas 14 passagens apresentadas em ordem crescente de dificuldade, seguidas por cinco questões de compreensão no formato de múltipla escolha. As normas do teste incluem a faixa etária dos seis aos 23 anos e 11 meses e há indicadores psicométricos de validade e fidedignidade.

Entretanto, o estudo de Keenan et al (2006) dentre outros demonstraram problemas quanto à validade do instrumento. Alguns solicitaram a um grupo de crianças que respondessem ao teste sem lerem as passagens. Como resultados, os autores descobriram que as crianças endossaram as respostas corretas de maneira signifcativamente maior do que seria esperado pelo acaso.

As demais análises comparando os itens dependentes da leitura das passagens versus os que independiam das passagens mostraram que os últimos não são sensíveis às difculdades de aprendizagem, além de não correlacionarem com o desempenho em outros testes de compreensão. A partir dos resultados, as autoras questionam as validades concorrente e de conteúdo do GORT, recomendando ponderações em seu uso (WIEDERHOLT; BRYANT, 2012).

- **Peabory Individual Achieviement Test (PIAT):**

É um teste de desempenho escolar normatizado para alunos dos 5 aos 18 anos de idade. A edição atual é uma revisão (PIAT-R) da versão original criada em 1970 (MARKWARDT, 1998). Composto por seis subtestes, a compreensão da leitura é avaliada pela capacidade do estudante em extrair significados de sentenças lidas silenciosamente, escolhendo uma de quatro fguras que melhor as representa. Apesar de terem sido relatados problemas com o subteste de escrita em termos de validade e fidedignidade (LUTHER, 1992), os demais subtestes têm apresentado, consistentemente, indicadores psicométricos adequados por exemplo: Franzen (2000) e Soethe (1972)

- **Wechsler Individual Achievement Test-Third Edition (WIAT-III):** Este talvez seja o menos conhecido no contexto nacional, porém, é um instrumento clínico de realização disponível para indivíduos entre 4 e 5 anos de idade. É composto por subtestes que avaliam várias habilidades, tais como a expressão escrita, a aritmética e a compreensão oral.

O subteste de compreensão leitora constitui uma medida das habilidades de compreensão literal e inferencial (WECHSLER, 2009).

- **Nelson Denny Reading Test (NDRT):**

O teste apresenta bons indicadores de fidedignidade (teste-reteste, consistência interna e concordância entre avaliadores) e validade Ackerman, (1998). É um dos testes mais tradicionais e utilizados no contexto educacional dos Estados Unidos (particularmente na seleção de alunos nas Universidades) padronizado para avaliar as habilidades de vocabulário e compreensão de texto de estudantes do Ensino Médio e Superior (BROWN; FISHCO; HANNA, 1993). Criado em 1929, o formato dos itens permanece praticamente o mesmo, apesar das adaptações posteriores.

O subteste de compreensão apresenta um conjunto de passagens (de cinco a oito) com questões de múltipla escolha relacionadas, que devem ser respondidas no tempo limite de 20 minutos. Apresenta como vantagens a rápida e fácil aplicação (que pode ser individual ou coletiva) e a existência de formas paralelas. Apesar de o teste possuir bons indicadores psicométricos, tem-se apontado problemas relacionados à validade, como por exemplo: Coleman, Lindstrom, Nelson, Lindstrom, & Gregg, (2010) e precisão Murray-Ward, (1998).

- **The Neale Analysis of Reading Ability (NARA):**

Esse Teste relaciona as taxas de leitura de acordo com Wilkins et al, (1996); Neale et al (1986), as passagens ou (os trechos) de texto são amplamente utilizadas por optometristas para tarefas, tais como avaliar os efeitos de uma refração adicional ao poder de leitura. A maioria das passagens é adequada apenas para leitores adultos fluentes, embora as passagens de leitura de McClure (Clement Clarke International) forneçam material visual adequado para a avaliação qualitativa da leitura em jovens crianças. A avaliação quantitativa é possível usando o Gráfico de Bailey-Lovie que compreende um conjunto de palavras aleatórias de tamanho decrescente (BAILEY; LOVEI, 1980), mas essa não é adequada para crianças. A velocidade de leitura pode ser avaliada pelo teste MNRBAD (AHN; LEGGE, 1995; LEGGE ET AL.,1989). Disponível em cartões impressos (AHN ET AL., 1995).

O teste fornece um conjunto padrão de frases simples com números iguais de linhas e caracteres e com igual dificuldade contextual. Pode ser usado para determinar o menor tamanho de impressão que produz velocidade máxima de leitura e é de uso particular em pacientes com baixa visão. Tanto o MNREAD e os testes de Bailey-Lovie foram validados em optometria configurações, mas nenhuma delas é adequada para crianças com um vocabulário de leitura muito limitado. Recentemente, tem sido dada muita atenção da mídia aos efeitos de sobreposições coloridas e lentes coloridas em criançascom dificuldade de leitura.

No próximo capítulo será apresentada a proposta desta dissertação com detalhes sobre a metodologia e os experimentos pertinentes, que consideram não somente a assertividade em questão, mas também a predição cognitiva por meio da técnica de rastreamento ocular para avaliação da compreensão em leitura de estudantes voluntários.

4. Materiais e Métodos

A metodologia proposta no presente trabalho tem base no trabalho de (KRSTIC, ET AL., 2018). Essa metodologia consiste em uma análise detalhada de atividades e estratégias de leitura como uma maneira de entender o porquê alguns alunos se saem bem e outros mal em itens selecionados de leitura do PISA.

Esse estudo exploratório conduzido pelos autores do artigo original foi realizado em duas fases. Na primeira fase, (também chamada de pré-teste) um teste em papel (no estilo de uma prova escolar) foi aplicado. Depois disso, o teste de rastreamento ocular foi aplicado.

Embora a ideia original dessa dissertação fosse utilizar textos em português nas 2 fases do experimento (assim como no estudo original), isso não foi possível devido à pandemia causada pelo Coronavirus. Foi decretado um confinamento, o qual gerou grande indecisão quanto ao retorno das aulas ao presencial. Mesmo diante de várias tentativas de retomada, isso não aconteceu devido ao recrudescimento da pandemia e às novas restrições impostas pelo governo estadual. Tudo isso acabou por tornar inviável a aplicação das 2 fases na escola.

Por essa razão uma nova adequação foi feita com apenas a fase do teste com rastreador ocular, levando-se em consideração não termos tido condições de tomar uma amostra com crianças em idade escolar. Será tomado então uma amostra de adultos que tecnicamente seriam proficientes em leitura.

Com a nova proposta de análise a ser realizada, acredita-se ser possível comparar o comportamento dos participantes selecionados com as características descritas na literatura, inclusive na descrita do capítulo anterior. Sendo assim, poderemos comparar o que a literatura indica sobre as dificuldades de leitura com os resultados que serão encontrados, buscando evidências dessas dificuldades no grupo dos mais proficientes. Deste modo será tomado o teste descrito a seguir.

4.1 Eye-Tracking teste

O Eye-Tracking teste, ou o teste do rastreador ocular, é composto por 6 questões (todas de múltipla escolha) e 4 textos para realizarem a avaliação. O objetivo proposto nesta etapa é explorar os padrões de leitura de voluntários adultos, buscando entender como são retiradas e interpretadas as informações observadas por esses voluntários.

Esse teste será aplicado com auxílio do equipamento de rastreamento ocular, o Tobii Pro TX-300. Deseja-se ter o aproveitamento máximo da tecnologia de rastreamento, disponível através deste dispositivo, tanto na coleta dos dados nos experimentos, na compreensão do funcionamento dos experimentos pelos voluntários como na análise dos resultados.

Com relação aos participantes, todos foram tomados de forma voluntária, e serão aceitos mediante a assinatura do “Termo de Consentimento” (item III seção anexo). Espera-se verificar como a compreensão da leitura no programa PISA é operacionalizada por meio de três

dimensões: a primeira, a forma do texto (a forma como o texto é organizado: texto linear ou não linear; na segunda, competências necessárias para a compreensão do texto, e por último, as situações e contextos do texto conteúdo). Sabe-se que a compreensão da leitura pode ser definida como uma maneira de formar uma representação mental (KIRBY, 2007) ou um modelo cognitivo do significado do texto que implica em vários processos cognitivos, como decodificação, compreensão auditiva, fluência e estratégias (KIRBY, 2007).

Diante disso, como já dito anteriormente, será avaliada a maneira em que essas informações são obtidas, já que os leitores podem diferir nas estratégias aplicadas, dependendo da motivação, dificuldade da tarefa, e contexto de leitura (KIRBY 2007; STANKOVIC; LALOVIC,2010).

Leitores hábeis usam diferentes estratégias para diferentes fins e mudam de estratégia quando a compreensão do texto não é alcançada (DOLE ET AL. 1991). Além da leitura em si, a compreensão é afetada pelo humor, pela motivação e pelo nível de envolvimento dos leitores na leitura (Alvermann; Earle (2003), Guthrie et al. (2004), Scrimin; Mason (2015)).

4.2 Motivação do uso das questões

É importante destacar a razão pela qual as de múltipla escolha que compõem o teste do rastreador ocular, se deu nesta modalidade, pois uma das justificativas para usá-las é que nesse teste deseja-se avaliar a percepção visual do voluntário ao realizar a busca de informações relevantes no texto lido, a fim de compreendê-lo.

Outra justificativa a ser considerada, além da facilidade da compreensão textual, é a que auxilia na avaliação do entendimento do voluntário dessa parte, isto se dá porque se forem utilizados outros tipos de perguntas, talvez torna-se necessário a interação com outras ferramentas, como: teclado entre outros. Sendo que questões de múltipla escolha abrem a possibilidade de ser utilizado apenas um click de um mouse, por exemplo.

O quadro 1, apresenta a relação entre os objetivos das questões e a tipologia de processos para as escalas de 2018 e para os aspectos cognitivos anteriores de 2009-2015, aspecto de Matriz de Leitura PISA, 2018.

Quadro 1: Relação Entre os Objetivos das Questões e o Mapeamento da tipologia– para as Questões do Eye-Tracking Teste

N° texto	Título do texto	Questões	Objetivo da Questão (JC*)	Objetivos do PISA
1	Tênis	1	OBJETIVO DA QUESTÃO: Nota 1: Que é muito importante para jovens jogadores de futebol calçar bons sapatos esportivos. . Nota 0: Outras.	localizar informação
2	Gripe	1	OBJETIVO DA QUESTÃO: distinguir entre a ideia principal e as ideias que sustentam o texto. Nota 1: Incentivar a equipe da ACOL a se vacinar. Nota 0: Outra.	Compreender
3	Policia	1	OBJETIVO DA QUESTÃO: Selecionar uma informação fornecida explicitamente. Nota 1: A ordem das pérolas é diferente Nota 0: Outras	avaliar e refletir.
4	Lago Chade	3 Q1, Q2, Q3	OBJETIVO DA QUESTÃO Q1: Integrar informações entre o texto e o gráfico. Nota 1: Cerca de dois metros Nota 0: Outras. OBJETIVO DA QUESTÃO Q2: Reconhecer a ideia subjacente de um gráfico. Nota 1: Os animais representados na pintura rupestre estavam presentes na região na época em que foram desenhados. Nota 0: Outras OBJETIVO DA QUESTÃO Q3: Integrar informações entre dois textos não contínuos. Nota 1: Depois que o nível do Lago Chade tinha baixado por mais de mil anos. Nota 0: Outras.	Q1: Compreender. Q2: Avaliar e Refletir. Q3: Compreender

Fonte: adaptado de: Matriz Liberado de Leitura, PISA,

(*JC) - Justificativa de Correção: presente nos itens liberados de leitura.

.

4.3 Avaliação das questões

Nesta seção será tratado a respeito do método de avaliação utilizado nas questões do eye-tracking. Abordar-se-á também com mais detalhes sobre a disposição dos textos e outros aspectos, referentes a condução do experimento, assim como também detalhes referentes ao questionário que será aplicado para auxiliar a traçar um perfil do voluntário leitor.

Para montar o experimento do eye-tracking teste foi utilizado o software Tobii Studio. Nele é possível montar os experimentos, além disso, podemos realizar gravações e analisá-las futuramente. Assim será falado a respeito da definição do movimento de fixação que será uma das variáveis, as quais serão analisadas no experimento. Porém, antes de mais detalhes sobre as questões será tratado o processo de Calibração de Câmera. De acordo com o Manual do Usuário do Tobii Pro Studio, antes que uma gravação de rastreamento ocular seja iniciada, o usuário é conduzido através do procedimento de calibração. Durante este procedimento, uma imagem do olho é capturada pelo rastreador, medindo as características dos olhos do usuário e na sequência o software usa as informações coletadas em conjunto com um modelo de olho 3D fisiológico interno para calcular os dados do olhar. Este modelo inclui informações sobre formas, refração de luz e propriedades de reflexão das diferentes partes dos olhos (por exemplo, córnea e colocação da fóvea). Durante a calibração, o usuário é solicitado a olhar para pontos específicos na tela, também conhecido como pontos de calibração, enquanto várias imagens dos olhos são coletadas e analisadas. A informação resultante é então integrada ao modelo de olho e o ponto de olhar para cada amostra de imagem é calculado. O processo de calibração padrão no Tobii Studio consiste em uma apresentação de cinco pontos de calibração em um fundo colorido simples.

De um modo simples o processo consiste em se repetir para cada participante. Nele, por sua vez, o voluntário deverá manter-se na posição determinada (anteriormente descrita na seção 2.4 figuras 7 e 8) e assim acompanhar com os olhos o ponto vermelho que se moverá pela tela de forma sucessiva.

É possível personalizar vários recursos do procedimento de calibração, como alterar o número e a cor dos pontos, a cor de fundo e o tipo de estímulo de calibração, além de que também pode-se realizar a calibração manualmente, entretanto para esse trabalho será focada apenas a utilização padrão do processo de calibração.

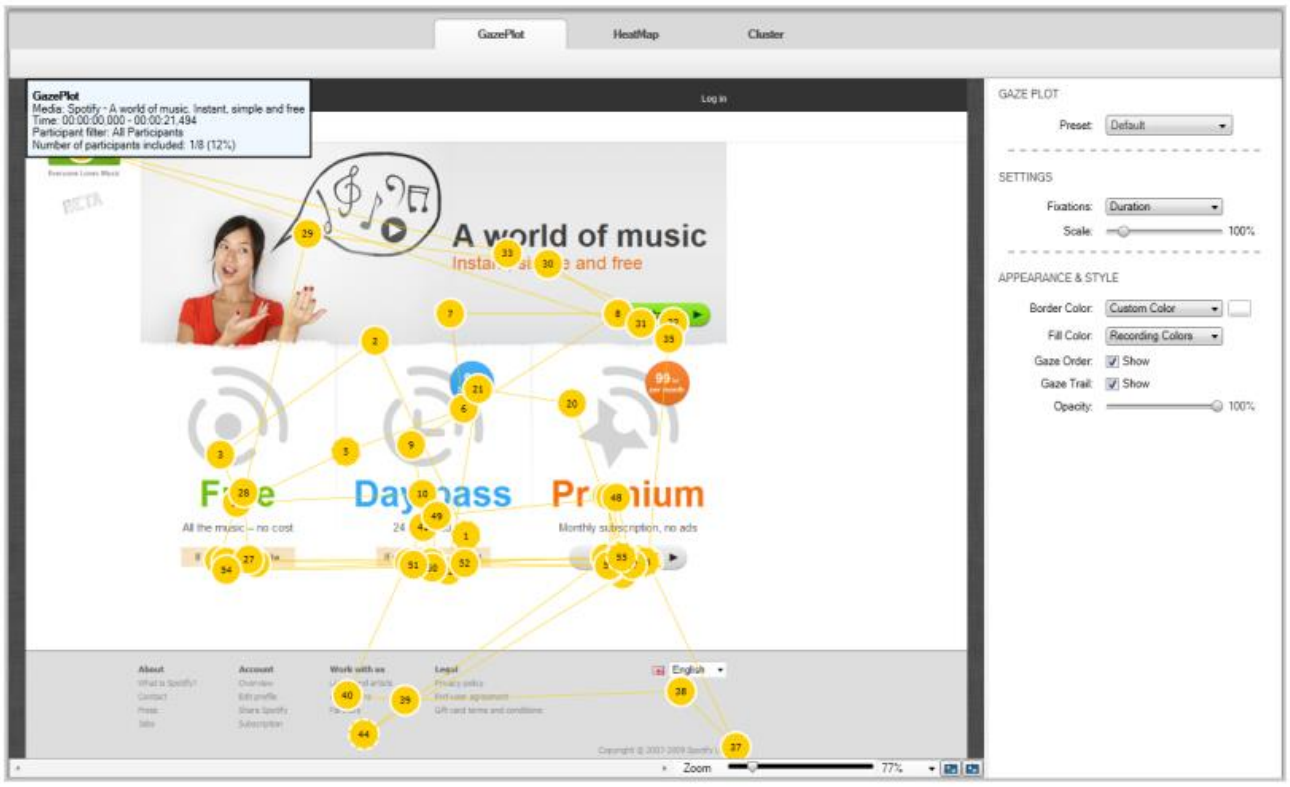
Embora já tenha sido abordada a questão da fixação, agora o que interessa basicamente a respeito da fixação é o seu comportamento no Tobii Studio. Para retirar tais informações utilizou-se o Tobii Studio Pro User Manual (Manual do Usuário do Tobii Studio pro). Nele consta que durante uma gravação, os Tobii Eye Trackers coletam pontos de dados brutos do movimento dos olhos a cada 3,3 a 33 ms (dependendo da taxa de amostragem de dados do eyetracker). Cada ponto de dados será identificado com um carimbo de data / hora e coordenadas “X, Y” e enviado ao Tobii Studio.

A fim de visualizar os dados, essas coordenadas serão então processadas em fixações e sobrepostas em uma gravação de vídeo dos estímulos usados no teste ou em uma imagem estática, ou usados para calcular as métricas de rastreamento ocular. Esse processo é conduzido aplicando uma classificação de movimento ocular ou um filtro de fixação aos dados. Os filtros de fixação são responsáveis por como os dados de fixação, tais como contagem de fixação, duração e localização, são calculados. Esses dados, por sua vez afetam gráficos de olhar, mapas de calor, clusters e métricas de rastreamento ocular.

A identificação da fixação é principalmente matemática, ligada ao processo estatístico que tenta descrever como o olho se move. Apesar da precisão e flexibilidade de alguns dos algoritmos, o fator limitante é que não há uma definição precisa para o início e o fim de uma fixação e, portanto, o processo de identificação ainda permanece parcialmente subjetivo. Portanto, o melhor processo de validação de identificação ainda é realizar um teste no qual comparam-se os dados do filtro de fixação com a impressão subjetiva de um observador sobre a posição e a duração das fixações. Quando não há quaisquer requisitos específicos em seu estudo, sobre como as fixações devem ser definidas, usa-se os filtros de fixação padrão do Tobii Studio.

Conforme já mencionado a partir da fixação será gerado um gráfico do olhar (ou Gaze plot). A visualização do Gaze Plot mostra a sequência e a posição das fixações (pontos) em uma mídia estática (por exemplo, uma imagem ou cena) ou uma mídia dinâmica (por exemplo, um filme ou um site dinâmico). O tamanho dos pontos indica a duração da fixação e os números nos pontos representam a ordem das fixações. Os Gaze Plots (Figura 9) podem ser usados para ilustrar o padrão de olhar de um único participante do teste durante toda a sessão de rastreamento ocular, ou de vários participantes em um curto intervalo de tempo. A imagem a seguir é um exemplo da geração de um gaze plot.

Figura 9:Gráfico do Olhar (ou Gaze plot)



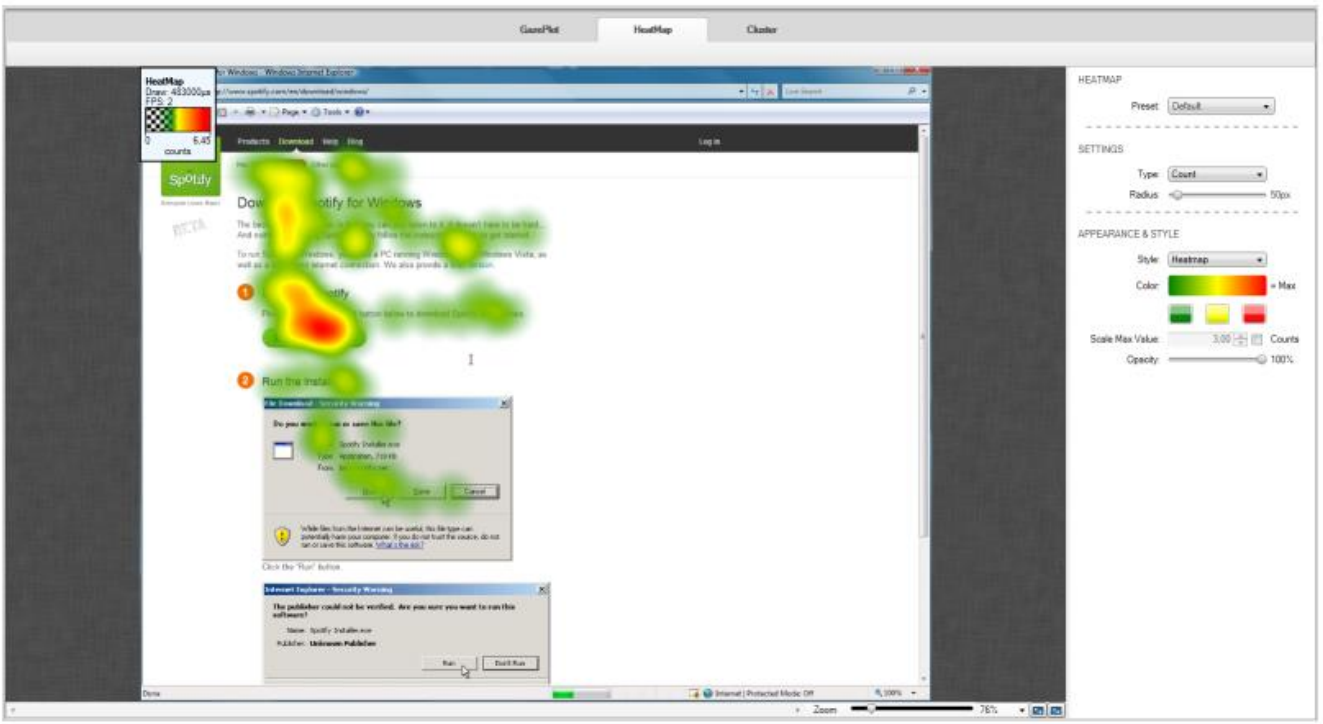
Fonte: Manual do Usuário Tobii Pro Studio p, 65

Na Figura 9, é possível perceber que cada ponto amarelo (ou gaze plot) é acompanhado de um número que representa uma sequência de olhares, o que pode nos indicar a maneira como cada participante olha para a tela. Este recurso pode ser bastante interessante, pois em casos em que houver necessidade ele permite fazer uma sobreposição de vários gaze plots, por exemplo: digamos que o Gaze plot da imagem seja o participante P0, então pode-se rodar novamente o experimento para um novo participante P1 o que gerará um novo Gaze plot (com uma cor distinta de P0, ou seja, neste caso amarelo) permitindo a análise entre P0 e P1 tanto de forma separada (apenas P0 ou P1), quanto de forma sobreposta (P0 e P1 juntos). É importante frisar que também é possível criar gráficos do olhar (Gaze Plot) personalizados.

Vale a pena ressaltar que ao iniciar o Tobii Tx-300 e antes de rodar o eye-tracking teste é necessário realizar o processo de calibração de câmera (como mencionado anteriormente).

Outra ferramenta que o tobii Pro Studio fornece para análise dos resultados são os mapas de calor (ou os Heat Maps). Eles podem ser de grande valor na criação de relatórios, artigos ou apresentações, pois ajudam a resumir grandes quantidades de dados de uma forma intuitiva. Um mapa de calor usa cores diferentes para mostrar o número de fixações que os participantes fizeram em certas áreas da imagem ou por quanto tempo eles fixaram naquela área. O vermelho geralmente indica o maior número de fixações ou o tempo mais longo, e o verde o mínimo, com níveis variáveis entre eles. A Figura 10 mostra um exemplo de mapa de calor

Figura 10: Mapa de Calor (ou Heat Map)



Fonte: Manual do Usuário Tobii Pro Studio p, 67

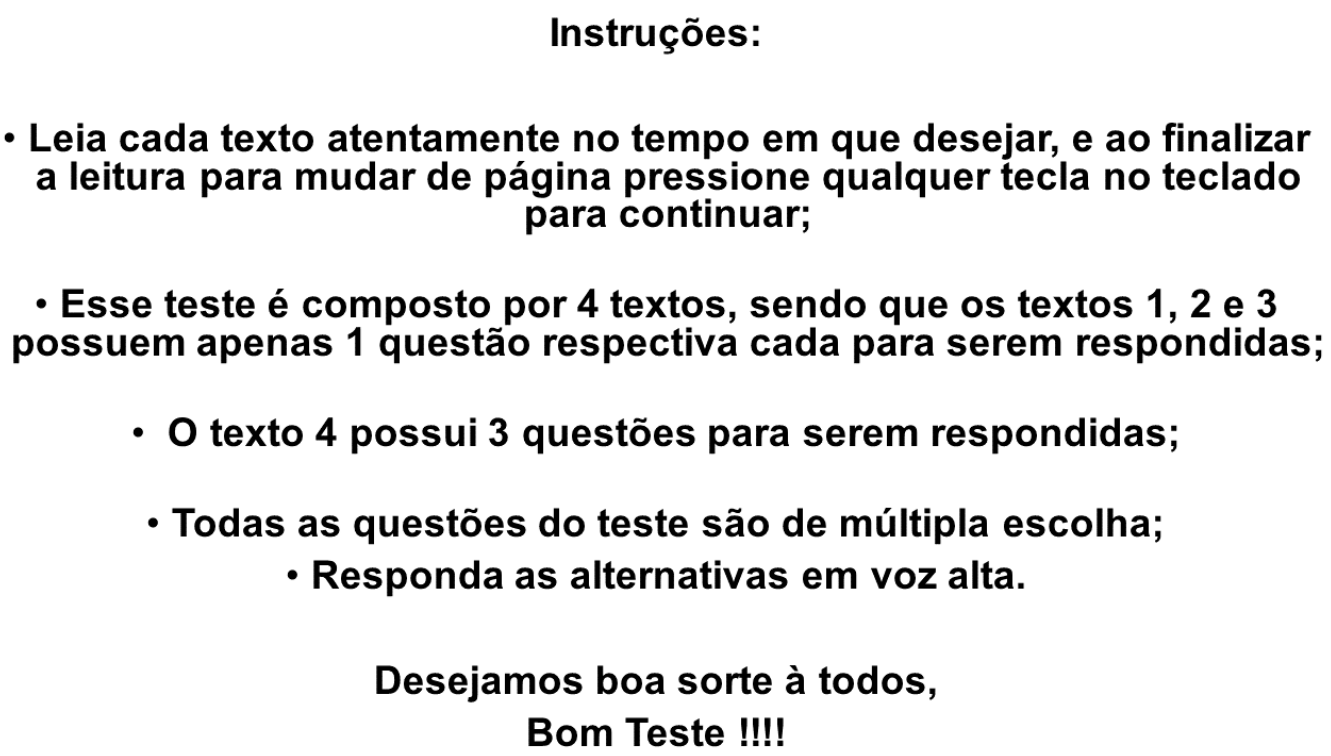
Assim como o Gaze Plot, o Heat Map também permite a criação de mapas de calor personalizado e assim como foi explicado para o Gaze plot o Heat map também permite a análise de modo sobreposto ou separado. Desta forma a mesma ideia quanto ao uso do P0 e P1 pode ser igualmente estendida para o uso do Heat Map.

A seguir será tratado sobre a ordem das questões, também dos textos escolhidos. Conforme consta (na seção 4.1) a respeito do teste aqui apresentado, será detalhado um pouco mais sobre as questões escolhidas, a montagem do Eye-tracking teste e o questionário que será aplicado com o intuito de auxiliar a traçar um perfil do voluntário leitor que participará do teste.

A montagem do Eye-tracking teste ocorreu da seguinte forma:

1) Antes do inicio do teste propriamente dito o voluntário é orientado a assinar o termo de consentimento e a responder ao questionário. Depois, realiza-se o posicionamento correto do voluntário frente ao equipamento, também o processo de calibração de câmera. Após isso o teste é iniciado e assim o voluntário é conduzido a uma tela de instruções, comforme mostra a Figura 11:

Figura 11:Tela de Instruções do Teste



Fonte: autor

Nota-se que as instruções são simples e elas têm a intenção de ambientar o participante do teste, tanto para a quantidade de textos, quanto para a quantidade das questões. A única ordem que é dada é para que os participantes respondam as questões em voz alta, para que essas possam ser computadas na planilha de resposta (será tratado a seguir);

2) Em seguida após o participante pressionar qualquer tecla do teclado, o voluntário passa de página, nesse caso de slide, o próximo slide será:

Figura 12:Tela de Aviso texto 1 - Tênis

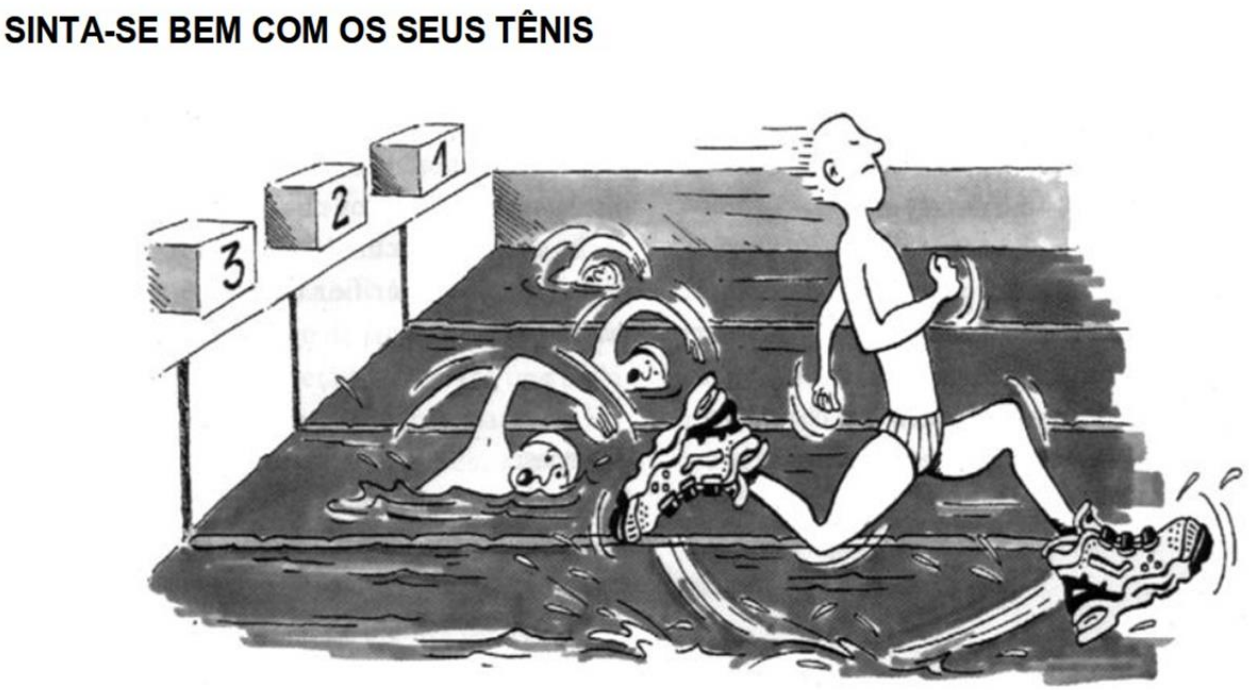
Texto 1:

Fonte: autor

Nota-se que esta tela de aviso é apenas para indicar ao leitor onde está a mudança de texto, por isso essa tela se repetirá mais 3 vezes;

3) Após passar pela tela de aviso, vem a tela de texto ou imagem, no caso do texto 1, após a tela de aviso, será mostrada a imagem correspondente ao texto 1;

Figura 13: Imagem correspondente ao texto 1- Tênis

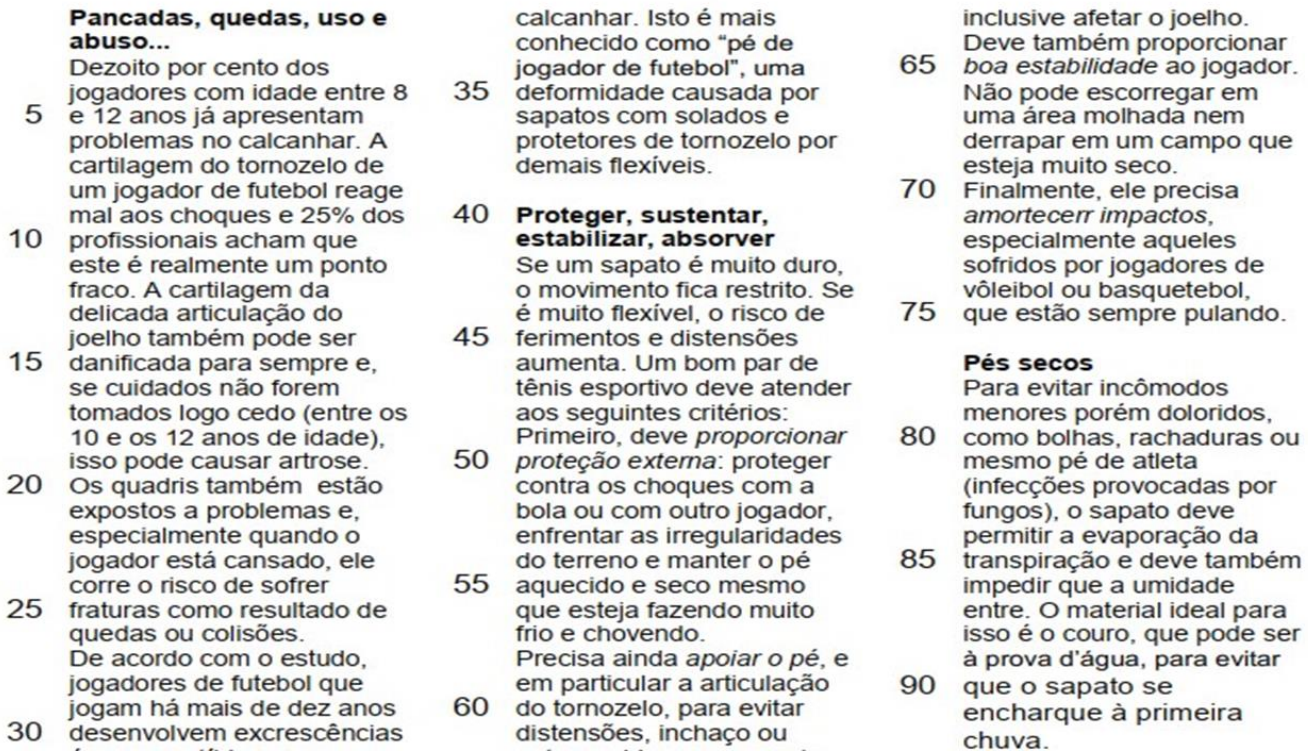


Fonte: autor

Neste caso conforme mencionado anteriormente apresentou-se a imagem junto do título do texto como uma forma de preparar o leitor para ler algo relacionado ao tema tênis;

4) Após apresentar a imagem acontece a apresentação do texto;

Figura 14:Tela do texto 1 - Tênis



Pancadas, quedas, uso e abuso...

Dezoito por cento dos jogadores com idade entre 8 e 12 anos já apresentam problemas no calcanhar. A cartilagem do tornozelo de um jogador de futebol reage mal aos choques e 25% dos profissionais acham que este é realmente um ponto fraco. A cartilagem da delicada articulação do joelho também pode ser danificada para sempre e, se cuidados não forem tomados logo cedo (entre os 10 e os 12 anos de idade), isso pode causar artrose. Os quadris também estão expostos a problemas e, especialmente quando o jogador está cansado, ele corre o risco de sofrer fraturas como resultado de quedas ou colisões.

De acordo com o estudo, jogadores de futebol que jogam há mais de dez anos desenvolvem excrescências calcanhar. Isto é mais conhecido como "pé de jogador de futebol", uma deformidade causada por sapatos com solados e protetores de tornozelo por demais flexíveis.

Proteger, sustentar, estabilizar, absorver

Se um sapato é muito duro, o movimento fica restrito. Se é muito flexível, o risco de ferimentos e distensões aumenta. Um bom par de tênis esportivo deve atender aos seguintes critérios: Primeiro, deve *proporcionar proteção externa*: proteger contra os choques com a bola ou com outro jogador, enfrentar as irregularidades do terreno e manter o pé aquecido e seco mesmo que esteja fazendo muito frio e chovendo.

Precisa ainda *apoiar o pé*, e em particular a articulação do tornozelo, para evitar distensões, inchaço ou inclusive afetar o joelho. Deve também proporcionar *boa estabilidade* ao jogador. Não pode escorregar em uma área molhada nem derrapar em um campo que esteja muito seco. Finalmente, ele precisa *amortecerr impactos*, especialmente aqueles sofridos por jogadores de vôleibol ou basquetebol, que estão sempre pulando.

Pés secos

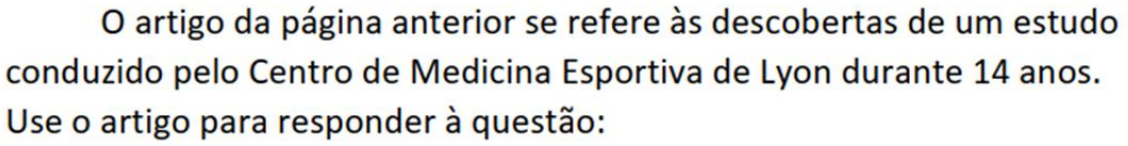
Para evitar incômodos menores porém doloridos, como bolhas, rachaduras ou mesmo pé de atleta (infecções provocadas por fungos), o sapato deve permitir a evaporação da transpiração e deve também impedir que a umidade entre. O material ideal para isso é o couro, que pode ser à prova d'água, para evitar que o sapato se encharque à primeira chuva.

Fonte: autor

Nos casos onde foi possível a acomodação do texto em uma única tela, isso foi empregado, porém nos casos em que isso não foi possível dividiu-se o texto em várias partes (se necessário). Serão abordados mais detalhes a seguir;

5) A seguir será apresentada uma tela introdutória que tem a função de fazer uma ligação entre o texto e as questões:

Figura 15: Tela introdutória da questão do texto 1

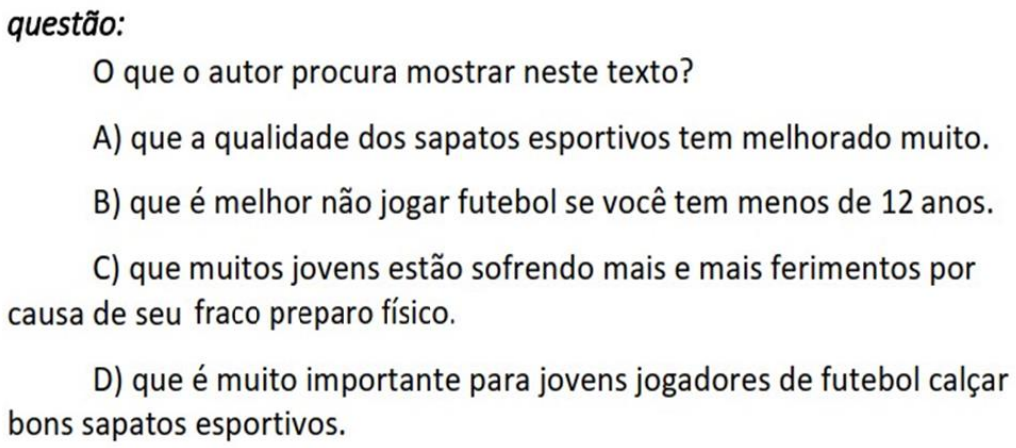


Fonte: autor

Esta tela é importante para preparar o voluntário para responder à questão recorrente ao texto. Cada texto terá uma tela introdutória se necessário for, nos casos em que essa tela não for necessária apresentar-se-à diretamente a questão;

6) Após a tela introdutória, apresentou-se então a questão respectiva a cada um dos textos como mostra a figura abaixo;

Figura 16: Questão referente ao texto 1

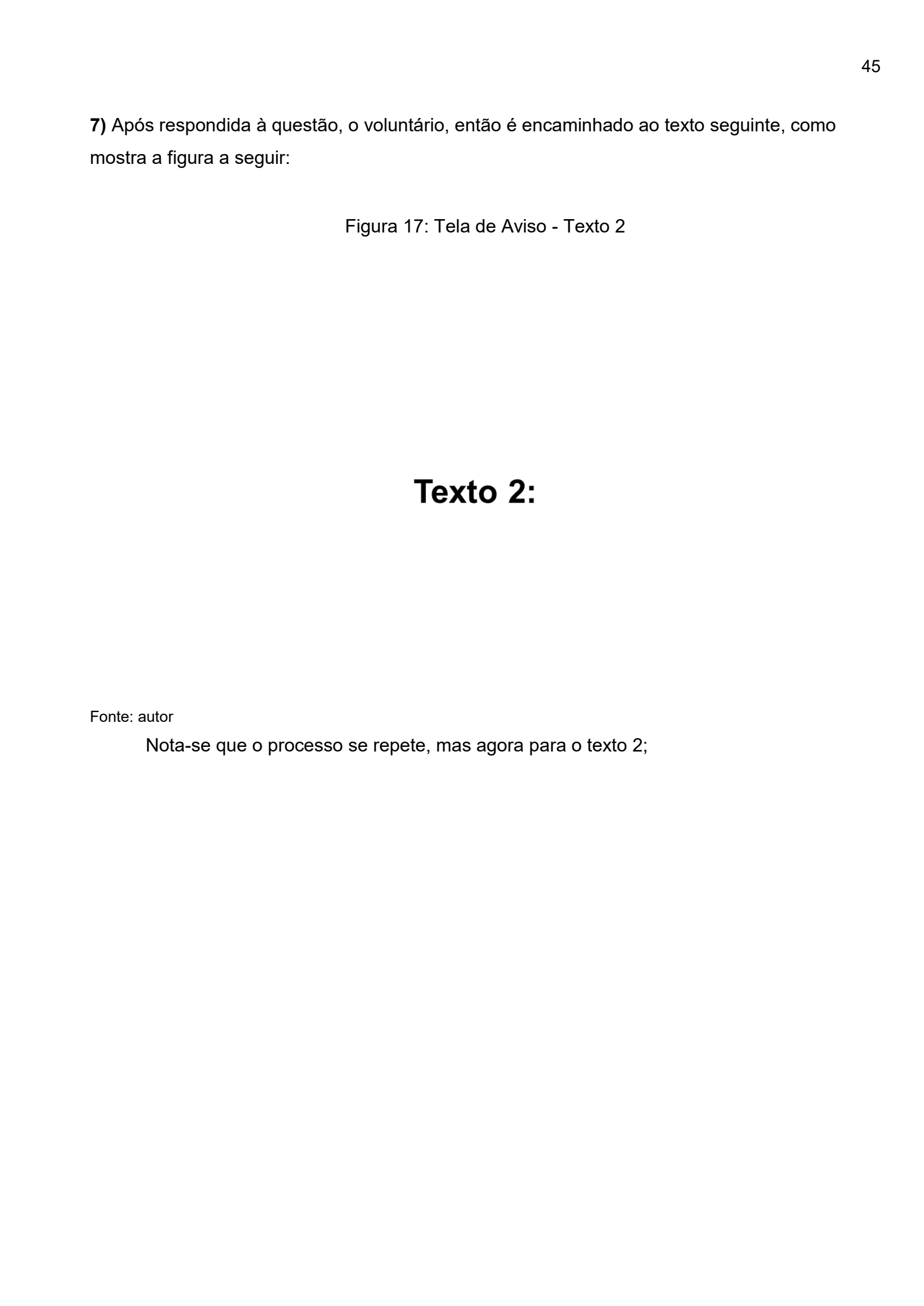


Fonte: autor

Nota-se que nesta parte do experimento, frequentemente, coube ao condutor do experimento, apenas direcionar o voluntário, para que ele cumprisse a recomendação de realizar a resposta da questão em voz alta, para que por sua vez, o condutor do experimento pudesse realizar a anotação da letra correspondente à opção escolhida pelo participante referente à questão na planilha de respostas;

7) Após respondida à questão, o voluntário, então é encaminhado ao texto seguinte, como mostra a figura a seguir:

Figura 17: Tela de Aviso - Texto 2

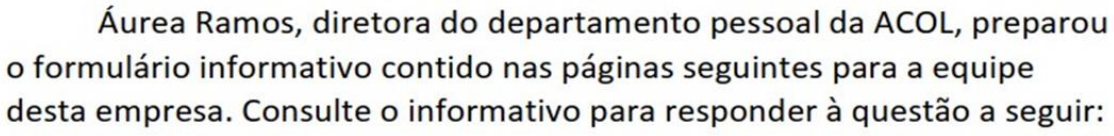


Fonte: autor

Nota-se que o processo se repete, mas agora para o texto 2;

8) A seguir no texto 2 será apresentada na primeira parte, uma pequena parte do texto que servirá como uma introdução ao texto, conforme a imagem a seguir;

Figura 18: Texto 2- Gripe (Primeira Parte)



Fonte: autor

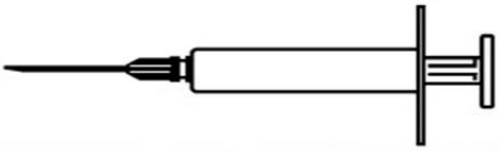
Como já dito anteriormente, houve casos nos quais a fragmentação do texto em várias telas fez-se necessária, e o texto 2, é um exemplo disso;

9) A segunda parte do texto apresentada na tela (naa figura a seguir) é a primeira parte do informativo que compõe o texto 2;

Figura 19: Texto 2 - Gripe (Segunda parte)

PROGRAMA ACOL DE VACINAÇÃO VOLUNTÁRIO CONTRA A GRIPE

Como você deve sem dúvida saber, a gripe é capaz de atacar rápida e amplamente durante o inverno. Suas vítimas podem ficar doentes durante semanas.
A melhor forma de lutar contra o vírus é mantendo o corpo em forma e saudável. Exercícios diários e uma dieta que inclua bastante frutas e legumes são altamente recomendáveis para ajudar o sistema imunológico a combater esse vírus invasor.



A ACOL decidiu oferecer ao seu pessoal a oportunidade de se vacinar contra a gripe como meio adicional de prevenir que esse vírus insidioso se espalhe entre nós. A ACOL fez os arranjos necessários para que uma enfermeira venha administrar a vacina na empresa, durante um período de meio expediente, em horário de trabalho, na semana de 17 de maio. Este programa é grátis e disponível a todos os funcionários.

A participação é voluntária. O funcionário que se dispuser a tomar a vacina será solicitado a assinar uma declaração de consentimento indicando que não sofre de alergias e que está ciente de que poderá vir a sofrer efeitos colaterais.

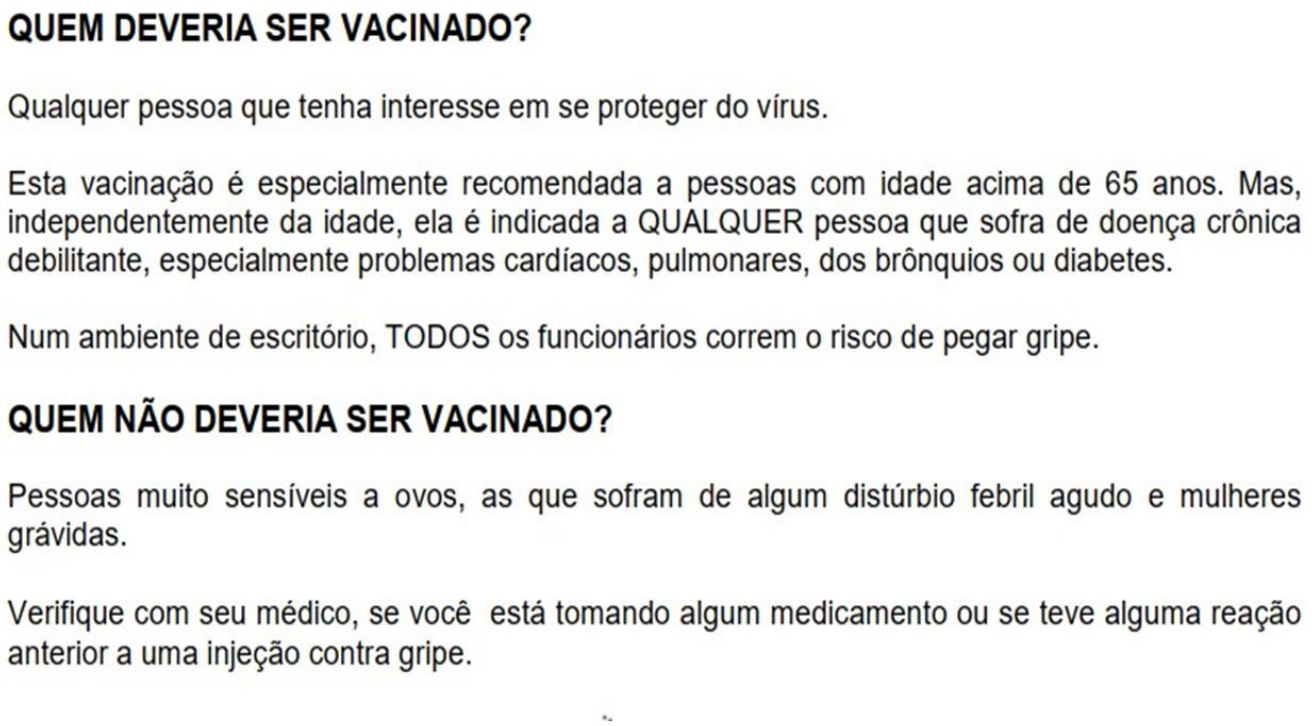
A opinião médica é de que a imunização não provoca a gripe. Entretanto, pode causar alguns efeitos colaterais como fadiga, febre baixa e sensibilidade no braço.

Fonte: autor

A divisão do texto em diversas telas ocorreu para possibilitar ao voluntário melhor experiência na leitura, isso também melhora a análise dos resultados, tendo em vista que ao se ter várias telas a análise pode ser feita de modo independente, embora haja uma conexão entre elas. Detalhes sobre as análises serão tratados mais adiante.

10) A terceira parte do texto 2, será apresentada na tela a seguir;

Figura 20: Texto 2 - Gripe (Terceira Parte)



QUEM DEVERIA SER VACINADO?

Qualquer pessoa que tenha interesse em se proteger do vírus.

Esta vacinação é especialmente recomendada a pessoas com idade acima de 65 anos. Mas, independentemente da idade, ela é indicada a QUALQUER pessoa que sofra de doença crônica debilitante, especialmente problemas cardíacos, pulmonares, dos brônquios ou diabetes.

Num ambiente de escritório, TODOS os funcionários correm o risco de pegar gripe.

QUEM NÃO DEVERIA SER VACINADO?

Pessoas muito sensíveis a ovos, as que sofram de algum distúrbio febril agudo e mulheres grávidas.

Verifique com seu médico, se você está tomando algum medicamento ou se teve alguma reação anterior a uma injeção contra gripe.

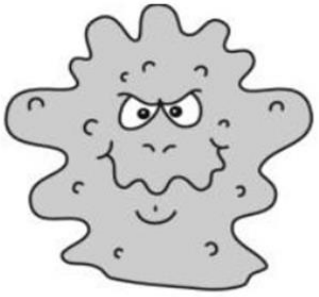
Fonte: autor

A seguir o voluntário será encaminhado para a última parte do texto 2 e por consequência, após a ela para a questão referente ao texto;

11) A seguir apresenta-se a última parte do texto 2, após ela a questão também será apresentada;

Figura 21: Texto 2 - Gripe (Parte Quatro)

Se você deseja ser vacinado na semana de 17 de maio, por favor notifique à diretora de pessoal, Áurea Ramos, até sexta-feira, 7 de maio. A data e a hora serão determinadas de acordo com a disponibilidade da enfermeira, o número de participantes e o horário conveniente para a maioria do pessoal. Se você deseja estar vacinado neste inverno, mas não pode comparecer no período estipulado, por favor informe Áurea Ramos. Uma sessão alternativa pode ser marcada se houver um número suficiente de participantes. Para maiores informações, favor contatar Áurea Ramos no ramal 577.



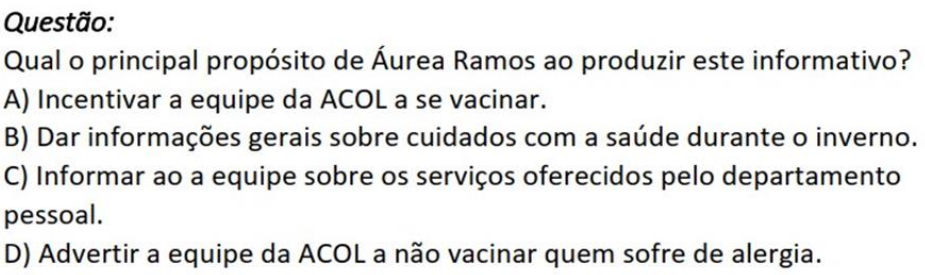
Boa Saúde

Fonte: autor

A seguir a questão relacionada ao texto será apresentada;

12) A seguir a questão do texto 2 é apresentada;

Figura 22: Texto 2 Gripe - Questão


Questão:
Qual o principal propósito de Áurea Ramos ao produzir este informativo?
A) Incentivar a equipe da ACOL a se vacinar.
B) Dar informações gerais sobre cuidados com a saúde durante o inverno.
C) Informar ao a equipe sobre os serviços oferecidos pelo departamento pessoal.
D) Advertir a equipe da ACOL a não vacinar quem sofre de alergia.

Fonte: autor

Nesta questão a recomendação é para que a resposta seja feita em voz alta e seja mantida;

14) A seguir o voluntário será encaminhado ao texto 3, conforme mostra a imagem;

Figura 9: Tela de Aviso Texto 3

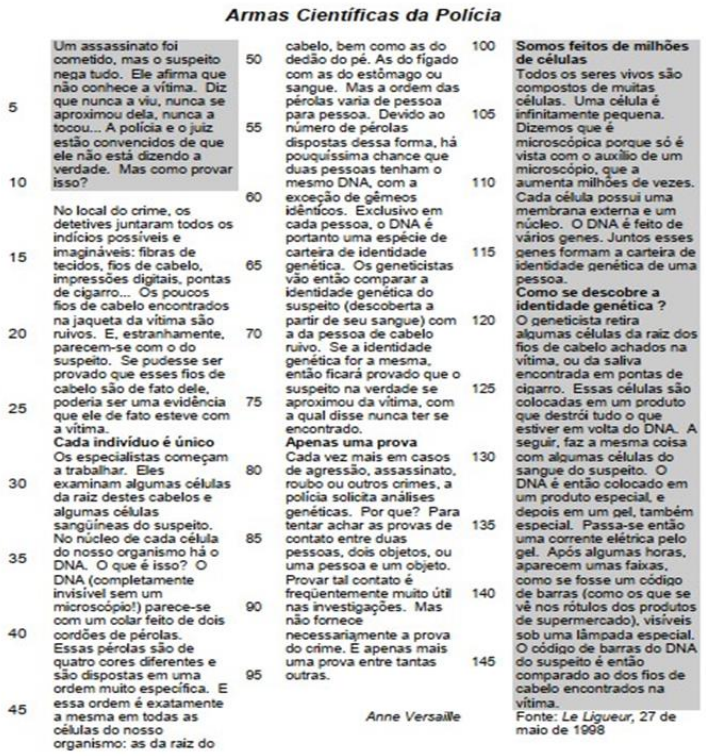
Texto 3:

Fonte: autor

A seguir será apresentado o texto 3;

15) A seguir apresenta-se o texto 3:

Figura 24: Texto 3 - Polícia



Armas Científicas da Polícia

Um assassinato foi cometido, mas o suspeito nega tudo. Ele afirma que não conhece a vítima. Diz que nunca a viu, nunca se aproximou dela, nunca a tocou... A polícia e o juiz estão convencidos de que ele não está dizendo a verdade. Mas como provar isso?

No local do crime, os detetives juntaram todos os indícios possíveis e imagináveis: fibras de tecidos, fios de cabelo, impressões digitais, pontas de cigarro... Os poucos fios de cabelo encontrados na jaqueta da vítima são ruivos. E, estranhamente, parecem-se com o do suspeito. Se pudesse ser provado que esses fios de cabelo são de fato dele, poderia ser uma evidência que ele de fato esteve com a vítima.

Cada indivíduo é único

Os especialistas começam a trabalhar. Eles examinam algumas células da raiz destes cabelos e algumas células sangüíneas do suspeito. No núcleo de cada célula do nosso organismo há o DNA. O que é isso? O DNA (completamente invisível sem um microscópio!) parece-se com um colar feito de dois cordões de pérolas. Essas pérolas são de quatro cores diferentes e são dispostas em uma ordem muito específica. E essa ordem é exatamente a mesma em todas as células do nosso organismo: as da raiz do cabelo, bem como as do dedão do pé. As do fígado com as do estômago ou sangue. Mas a ordem das pérolas varia de pessoa para pessoa. Devido ao número de pérolas dispostas dessa forma, há pouquíssima chance que duas pessoas tenham o mesmo DNA, com a exceção de gêmeos idênticos. Exclusivo em cada pessoa, o DNA é portanto uma espécie de carteira de identidade genética. Os geneticistas vão então comparar a identidade genética do suspeito (descoberta a partir de seu sangue) com a da pessoa de cabelo ruivo. Se a identidade genética for a mesma, então ficará provado que o suspeito na verdade se aproximou da vítima, com a qual disse nunca ter se encontrado.

Apenas uma prova

Cada vez mais em casos de agressão, assassinato, roubo ou outros crimes, a polícia solicita análises genéticas. Por que? Para tentar achar as provas de contato entre duas pessoas, dois objetos, ou uma pessoa e um objeto. Provar tal contato é freqüentemente muito útil nas investigações. Mas não fornece necessariamente a prova do crime. É apenas mais uma prova entre tantas outras.

Anne Versaille

Somos feitos de milhões de células

Todos os seres vivos são compostos de muitas células. Uma célula é infinitamente pequena. Dizemos que é microscópica porque só é vista com o auxílio de um microscópio, que a aumenta milhões de vezes. Cada célula possui uma membrana externa e um núcleo. O DNA é feito de vários genes. Juntos esses genes formam a carteira de identidade genética de uma pessoa.

Como se descobre a identidade genética ?

O geneticista retira algumas células da raiz dos fios de cabelo achados na vítima, ou da saliva encontrada em pontas de cigarro. Essas células são colocadas em um produto que destrói tudo o que estiver em volta do DNA. A seguir, faz a mesma coisa com algumas células do sangue do suspeito. O DNA é então colocado em um produto especial, e depois em um gel, também especial. Passa-se então uma corrente elétrica pelo gel. Após algumas horas, aparecem umas faixas, como se fosse um código de barras (como os que se vê nos rótulos dos produtos de supermercado), visíveis sob uma lâmpada especial. O código de barras do DNA do suspeito é então comparado ao dos fios de cabelo encontrados na vítima.

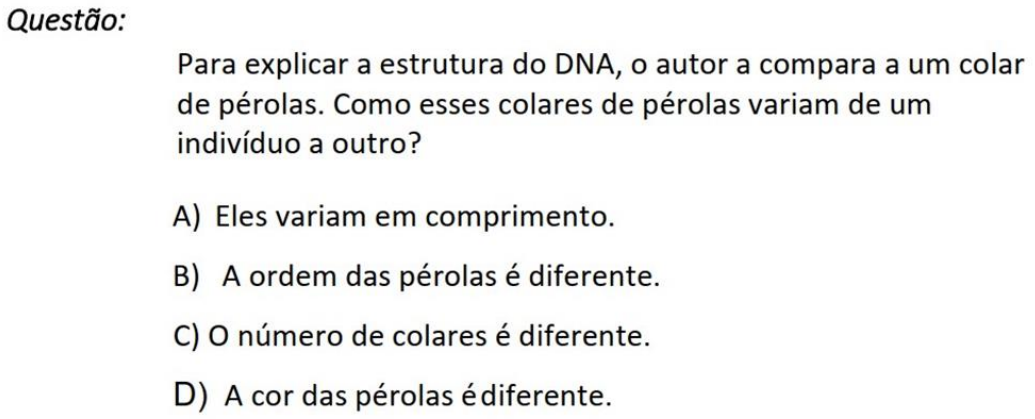
Fonte: *Le Ligueur*, 27 de maio de 1998

Fonte: Autor

Nota-se que em seguida será apresentada a questão referente ao texto 3;

16) A seguir a questão do texto 3 será apresentada:

Figura 25: Texto 3 Polícia - Questão


Questão:

Para explicar a estrutura do DNA, o autor a compara a um colar de pérolas. Como esses colares de pérolas variam de um indivíduo a outro?

A) Eles variam em comprimento.

B) A ordem das pérolas é diferente.

C) O número de colares é diferente.

D) A cor das pérolas é diferente.

Fonte: autor

A recomendação para que a resposta da questão seja dada em voz alta, como foi feita nas questões anteriores é mantida. Outro detalhe é que no texto 3, diferente dos textos 1 e 2, os textos introdutórios antes ou depois das questões, ou a inclusão de imagens relativas ao texto não foram inclusas, possívelmente por conta da densidade do texto 3, foi melhor então realizar a apresentação do texto de uma forma mais direta;

17) Em seguida, o voluntário será conduzido ao último texto do teste o texto 4, passando pela tela de aviso do texto:

Figura 26:Tela de Aviso - Texto 4

Texto 4:

Fonte: Autor

A seguir será apresentado o texto 4, mas diferente dos anteriores, em que continham, somente textos, ou textos precedidos por imagem ou imagem precedida dos textos, no texto 4 é mais visual;

18) A seguir apresenta-se a parte 1 do texto 4:

Figura 27: Texto 4 - Lago Chade (Primeira Parte)

LAGO CHADE

A figura 1 mostra as mudanças de nível do Lago Chade, na região do Saara, no norte da África. O Lago Chade desapareceu completamente por volta de 20.000 a.C., durante o último Período Glacial. Por volta de 11.000 a.C. o lago reapareceu. Hoje, seu nível é quase o mesmo que era em 1.000 d.C.

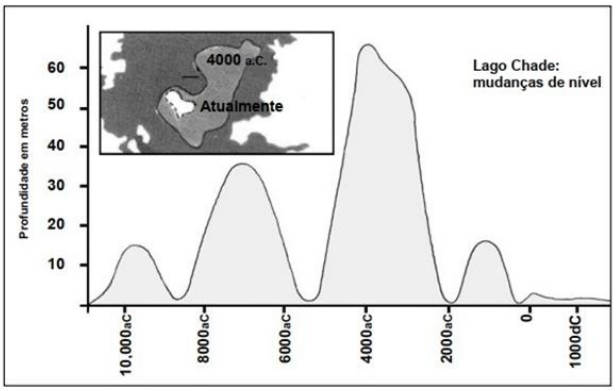


Figura 1

Fonte: Autor

Na primeira parte nota-se que seguido do título do texto 4, apresenta-se um texto introdutório a respeito da figura 1, ou seja, o primeiro gráfico e em seguida mostra-se a parte 2 do texto 4;

19) Em seguda apresenta-se a parte 2 do texto 4:

Figura 28: Texto 4 Lago Chade (Segunda Parte)

A figura 2 mostra a pintura rupestre do Saara e a mudança de padrões da fauna.

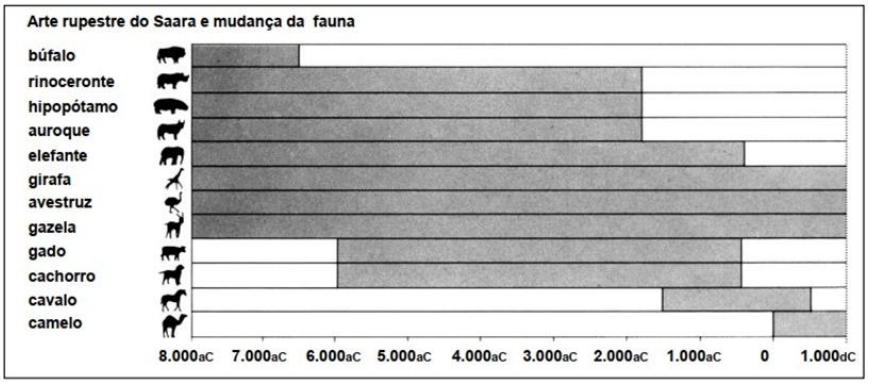


Figura 2

Fonte: *Past Worlds: The Times Atlas of Archaeology (Mundos Passados: O Atlas de Arqueologia do Times)*, Times Books Limited 1988

Fonte: Autor

Nota-se que tanto o gráfico 1 no texto 4 (Figura 1), quanto o gráfico 2 no texto 4 (Figura 2) possuem informações que são complementares entre si, para que o participante possa responder corretamente as questões pertinentes ao texto;

20) A seguir apresenta-se as questões relativas ao texto 4, começando pela questão 1:

Figura 29:Texto 4 Lago Chade - Questão 1

Questão 1:

O desaparecimento dos rinocerontes, hipopótamos e auroques das pinturas rupestres do Saara ocorreu

A) no começo do Período Glacial mais recente.

B) no meio do período em que o Lago Chade estava no seu nível mais alto.

C) depois que o nível do Lago Chade tinha baixado por mais de mil anos.

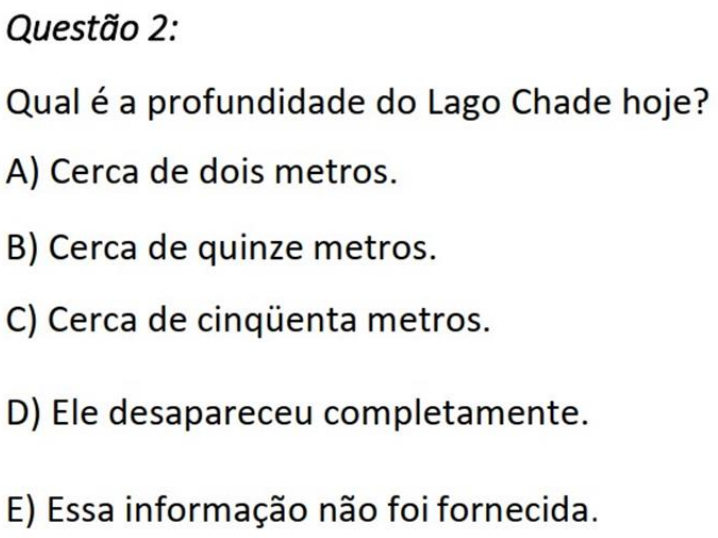
D) no começo de um período de seca ininterrupto.

Fonte: Autor

É possível notar que no texto 4 há mais questões que nos outros três. Isso foi feito para extrair mais informações dos dois gráficos, ou seja, neste caso deseja-se captar como o voluntário extraiu as informações de um texto, no qual se pode depender de mais de uma interpretação visual do que textual.

21) Em sequência apresenta-se a questão 2:

Figura 30: Texto 4 Lago Chade (Questão 2)



Fonte: Autor

Em seguida apresenta-se a segunda questão;

23) Prosseguindo apresenta-se a última questão do texto 4, a questão 3:

Figura 31: Texto 4 Lago Chade (Questão 3)

Questão 3:

A figura 2 é baseada na suposição de que

A) os animais representados na pintura rupestre estavam presentes na região na época em que foram desenhados.

B) os artistas que desenharam os animais eram muito habilidosos.

C) os artistas que desenharam os animais podiam viajar longe.

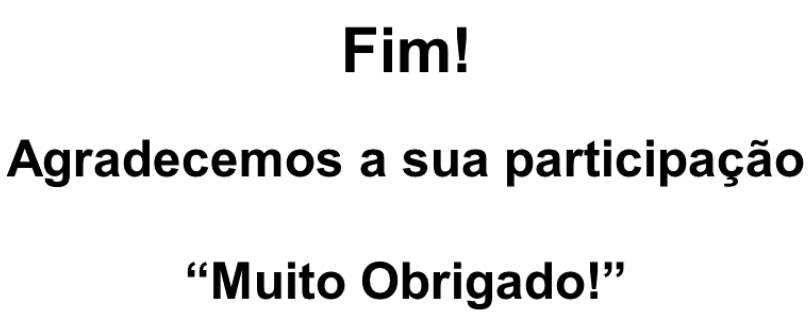
D) não houve nenhuma tentativa de domesticar os animais que foram representados na pintura rupestre.

Fonte: Autor

Nota-se que assim como nas questões anteriores a resposta dessa questão em voz alta também foi exigida. E para finalizar após a última questão, mostra-se uma tela de encerramento, de agradecimentos;

24) Apresentação da Tela de Encerramento:

Figura 32: Tela de Encerramento



Fonte: Autor

Após apresentação desta tela encerra-se, então o teste. A seguir serão tratados alguns pontos específicos sobre o teste.

4.4 Pontos Específicos do Eye-Tracking Teste

Nesta seção, são tratados sobre alguns pontos característicos do teste os quais merecem serem destacados sobre o Eye-Tracking Teste (ou o Teste do Rastreador Ocular) a saber:

- A participação do voluntário no teste só foi admitida mediante ao preenchimento do termo de consentimento (Ver item III da seção anexos), que deverá ser fornecido antes do início do teste;
- Espera-se o período de duração do teste esteja na média de 30 a 40 minutos, por participante;
- Espera-se que condutor do teste apenas faça as acomodações e apresentações iniciais com relação ao teste;
- É muito importante deixar que os voluntários possam cumprir a leitura do texto num ritmo próprio, lembrando do tempo médio estipulado já descrito anteriormente;
- Embora haja um gabarito para as respostas do teste, a contabilização dos erros e acertos são somente a título de colaboração com as descobertas do teste. Isto não implicará sobre a capacacidade intelectual dos participantes de forma quantitativa no teste referentes aos níveis de QI e entre outros, porém tais dados servem como inferência a respeito dos níveis de compreensão de leitura o que por sua vez está mais alinhado com o objetivo desta dissertação;
- Tanto o condutor do teste quanto o voluntário não terão acesso ao gabarito do teste durante a sua realização;
- Inicialmente pretende-se que voluntários não sejam avisados de seus respectivos percetuais de erros ou acertos, já que não há o interesse em gerar uma disputa ou qualquer expectativa entre os participantes do teste;
- Será disponibilizado (na secão anexo item IV) o gabarito do Eye-Tracking Teste

Um ponto que vale ressaltar também é a respeito da planilha de respostas, que é o local na qual as respostas serão anotadas conforme mostra a (Figura 33).

Figura 33: Folha de Respostas

ID do participante	Texto 1	Texto 2	Texto 3		texto 4		
					Q1	Q2	Q3

dissertação, mas foi realizada uma seleção das questões que tinham relevância e poderiam agregar na composição do perfil leitor do voluntário (item VII seção de anexos).

Buscou-se incluir as questões que possam ajudar no levantamento de razões ou motivações pelas quais se possa explicar ou, neste caso, justificar a existência dos padrões que eventualmente poderão ser encontrados. Sendo assim as principais e primeiras questões inclusas foram primeiramente as que trazem as informações básicas, tais como:

(1) Data de Nascimento;
(2) Gênero;
(3) Ocupação;
(4) Dispositivos frequentemente mais usados;
(5) Grau de Escolaridade entre outras questões relativas aos hábitos de leitura.

Esse questionário foi elaborado para que se possa obter o perfil do voluntário leitor. Substituiu-se o nome dos participantes (que só consta no termo de consentimento) dos experimentos, a fim de trazer a anonimização dos dados, mantendo a identidade do participante preservada. Para tanto, foi usuado como identificação dos voluntários o ID do participante

A seguir será apresentada a análise dos resultados obtidos pela aplicação do eye- tracking teste.

5. Experimentos e Resultados

Nesse capítulo serão tratados os resultados obtidos por meio da realização dos experimentos. Nesses experimentos foram coletados dados de 37 participantes voluntários do gênero feminino e masculino. Para a fase de análise de dados referente a parte do experimento em que a tecnologia de rastreamento ocular foi utilizada, houve a necessidade de rearranjar a amostra de dados. Infelizmente durante o processo de calibração câmera. um dos participantes observou-se uma impossibilidade de finalizarmos esse processo devido a uma condição de saúde ocular pré-existente desse voluntário, que impediu o equipamento de fazer as medições indispensáveis para poder tomar o experimento com ele. Por essa razão, esse participante foi retirado da contagem e, portanto, na fase de contagem dos dados relacionados ao uso do equipamento foi considerado 36 participantes válidos na amostra.

Após os voluntários passarem pelo processo de instrução e transcorrer todo o fluxo do experimento, ou seja, assinar o termo de consentimento, responder o questionário sobre os hábitos de leitura e realizar a leitura dos textos relativos ao teste, uma gravação foi salva dentro do software tobii studio. Este processo foi replicado para cada participante válido. Vale ressaltar que durante a atividade da leitura executada pelo participante, a única tarefa que não era permitida ao participante era a de voltar à tela anterior. Uma vez que todos os participantes já haviam passado pela fase da leitura e do rastreamento, recorreu-se à folha de respostas que continha todas as respostas dadas pelos voluntários. Esta foi copiada sendo exatamente igual ao conteúdo da folha de resposta preenchida à mão para uma tabela no Excel, como mostra a Figura 34.

Figura 34: Tabela correspondente á folha de resposta

ID do participante	Texto 1	Texto 2	Texto 3		texto 4		
					Q1	Q2	Q3
24	D	A	D		C	E	A
1*	D	A	B		C	B	A
3	D	A	D		C	E	A
25	D	C	D		C	A	A
26	D	A	B		B	A	A
27	D	A	B		A	B	A
28	D	B	D		B	B	A
29	D	A	B		C	B	A
30	D	C	B		B	E	A
31	D	A	B		C	B	A
32	A	C	B		D	E	A
33	D	A	D		C	B	A
34	D	A	C		B	E	A
35	D	A	B		C	E	A
36	D	A	D		D	E	A
37	D	B	B		C	-	A
38	D	A	B		D	C	A
39	D	A	C		A	E	A
40	D	D	B		C	D	A
41	D	A	D		C	C	A
42	D	C	B		A	E	A
43	D	B	B		D	D	B
44	D	A	B		B	A	A
45	D	B	B		C	A	A
46	D	A	B		B	A	A
47	D	C	D		C	E	A
48	D	A	B		C	D	A
49	D	A	B		C	E	A
50	A	B	-		-	-	-
51	D	A	B		C	A	A
52	D	A	C		B	D	A
53	D	B	B		C	E	A
54	A	A	B		C	E	A
55	-	A	B		C	A	A
56	D	B	B		C	D	A
57	D	A	B		A	A	A

Fonte: Autor

Nota-se aqui que os campos em vermelho são considerados erros. Em seguida, analisando o gabarito do teste do rastreador (item V, da seção anexos) uma outra tabela foi criada contendo as respostas corretas apontadas de acordo com o material do PISA, como mostra a Figura 35:

Figura 35: gabarito do eye - tracking teste

			Texto 4		
Texto 1	Texto 2	Texto 3	Q1	Q2	Q3
D	A	D	C	A	A

Fonte: Autor

Com essas tabelas criadas em um arquivo Excel foi possível realizar uma comparação entre a resposta dada pelo voluntário e a resposta correta indicada no gabarito, usando a função **SE (col_1 tab_1 = col 1_tab_2; “acertou”; “errou”)**. Dessa forma no caso de as respostas serem iguais em ambas as colunas considerou-se como um acerto e se caso as respostas nas colunas forem diferentes considerou-se um erro. Essa lógica foi repetida comparando a tabela da Figura 34 com a tabela da Figura 35. O resultado desse processo de comparação foi armazenado numa outra tabela como mostra a figura 36.

Figura 36: tabela de contagem de erros e acertos

erros e acertos							
T1	T2	T3		Q1	Q2	Q3	
acertou	acertou	acertou		acertou	errou	acertou	24
acertou	acertou	errou		acertou	errou	acertou	1*
acertou	acertou	acertou		acertou	errou	acertou	3
acertou	errou	acertou		acertou	acertou	acertou	25
acertou	acertou	errou		errou	acertou	acertou	26
acertou	acertou	errou		errou	errou	acertou	27
acertou	errou	acertou		errou	errou	acertou	28
acertou	acertou	errou		acertou	errou	acertou	29
acertou	errou	errou		errou	errou	acertou	30
acertou	acertou	errou		acertou	errou	acertou	31
errou	errou	errou		errou	errou	acertou	32
acertou	acertou	acertou		acertou	errou	acertou	33
acertou	acertou	errou		errou	errou	acertou	34
acertou	acertou	errou		acertou	errou	acertou	35
acertou	acertou	acertou		errou	errou	acertou	36
acertou	errou	errou		acertou	errou	acertou	37
acertou	acertou	errou		errou	errou	acertou	38
acertou	acertou	errou		errou	errou	acertou	39
acertou	errou	errou		acertou	errou	acertou	40
acertou	acertou	acertou		acertou	errou	acertou	41
acertou	errou	errou		errou	errou	acertou	42
acertou	errou	errou		errou	errou	errou	43
acertou	acertou	errou		errou	acertou	acertou	44
acertou	errou	errou		acertou	acertou	acertou	45
acertou	acertou	errou		errou	acertou	acertou	46
acertou	errou	acertou		acertou	errou	acertou	47
acertou	acertou	errou		acertou	errou	acertou	48
acertou	acertou	errou		acertou	errou	acertou	49
errou	errou	errou		errou	errou	errou	50
acertou	acertou	errou		acertou	acertou	acertou	51
acertou	acertou	errou		errou	errou	acertou	52
acertou	errou	errou		acertou	errou	acertou	53
errou	acertou	errou		acertou	errou	acertou	54
errou	acertou	errou		acertou	acertou	acertou	55
acertou	errou	errou		acertou	errou	acertou	56
acertou	acertou	errou		errou	acertou	acertou	57

Fonte: Autor

É possível notar que além da contagem dos erros e dos acertos, também estão destacados alguns números com cores diferentes. Esses números são os mesmos presentes na coluna ID do participante na tabela da Figura 36. As cores destacadas têm a função de indicar quais participantes pertencem a qual grupo, sendo assim foram observados os seguintes grupos:

- Grupo com a numeração em **azul**: é o grupo dos participantes que contêm 3 participantes do gênero feminino e 3 participantes do gênero masculino, cuja pontuação atingiu a marca dos 5 acertos. Esse grupo foi denominado como best (ou melhor). Evidentemente que o correto seria denominar como melhores os participantes (ou o grupo contemplado por eles) que acertassem todas as questões, porém nenhum participante conseguiu atingir a marca máxima de 6 acertos;
- Grupo com a numeração em **verde**: é o grupo dos participantes cuja pontuação atingiu a marca dos 4 acertos. Esse grupo obteve uma a pontuação considerada razoável entre o grupo dos bons sendo denominado de (medium-best ou melhores médios)
- Grupo com a numeração em **amarelo**: é o grupo dos participantes cuja pontuação de acertos atingiu a marca dos 3 acertos e também 3 erros, esse grupo foi denominado (medium-worst ou piores médios). Neste grupo os participantes atingiram a média de pontuação. Ou seja, de 6 possibilidades de acerto esse grupo teve a mesma quantidade de erros e também de acertos;
- Grupo com a numeração em **vermelho**: é o grupo que contêm 3 participantes do gênero feminino e 2 participantes do gênero masculino, cuja pontuação de acertos atingida foi baixa, constatou-se a ocorrência de nenhum ou 1 acerto, ou 2 ou dois acertos.

Considerando o questionário aplicado com a finalidadade de saber o perfil leitor do voluntário as respostas que trouxesseram informações relevantes a esse respeito mostraram que:

- Grupo **azul** (best ou melhores): o perfil leitor deste grupo indicou que a maior parte dele era composto por voluntários de nível de escolaridade universitário que consideraram a compreensão textual como fácil ou regular e além disso mantinham o hábito regular de leitura, e também muitos deles indicaram habilidade de ler em mais de um idioma.
- Grupo **vermelho** (worst ou piores): o perfil leitor deste grupo indicou que parte dele era formado por voluntários de níveis de escolaridade entre o fundamental e o universitário que consideraram a compreensão textual como regular ou muito difícil. Além disso, não mantinham o hábito regular de leitura, também muitos deles indicaram maior habilidade de ler em português.

Depois da realização da contagem dos acertos e dos erros e da respectiva inserção no respectivo grupo dado a quantidade de acertos obtidos por cada voluntário, foram extraídas as seguintes informações conforme a Figura 37.

Figura 37:Classificação dos voluntários

posição	id do participante	Qtd acertos	Qtd erros
1ª	24	5	1
2ª	3	5	1
3ª	25	5	1
4ª	33	5	1
5ª	41	5	1
6ª	51	5	1
7ª	1*	4	2
8ª	29	4	2
9ª	26	4	2
10ª	31	4	2
11ª	35	4	2
12ª	36	4	2
13ª	55	4	2
14ª	57	4	2
15ª	44	4	2
16ª	45	4	2
17ª	46	4	2
18ª	47	4	2
19ª	48	4	2
20ª	49	4	2
21ª	27	3	3
22ª	28	3	3
23ª	34	3	3
24ª	37	3	3
25ª	38	3	3
26ª	40	3	3
27ª	52	3	3
28ª	53	3	3
29ª	54	3	3
30ª	56	3	3
31ª	39	3	3
32ª	43	1	5
33ª	32	1	4
34ª	30	2	4
35ª	42	2	4
36ª	50	0	6

Cor	pos	acertos	quantidade
	1 a 6	5	
	7 a 20	4	20
	21 a 31	3	11
	32 a36	0 a 2	5

Fonte: Autor

Assim, na tabela da esquerda apresentada na Figura 37 estão representados os grupos definidos já mencionados anteriormente. Dessa forma, foi possível mensurar o tamanho bem como a quantidade de erros e acertos que foi marcada para cada voluntário alocado em um grupo. Também houve a possibilidade de se ter uma noção da dimensão desses grupos, o que a tabela menor do lado direito da figura traz, ou seja, a cor pertinente a cada grupo a posição de cada participante (apenas para efeito de separação dos grupos, sem atribuir nenhuma conotação de disputa entre os voluntários), a quantidade de acertos em cada um dos grupos e a quantidade de participantes que foram classificados em cada um deles. Vale destacar alguns pontos importantes seguintes dessa parte de análise de dados.:

- Embora a quantidade total do grupo azul e verde seja 20 esse valor é composto por 6 integrantes do grupo azul e 14 integrantes do grupo verde;
- Na fase de contagem dos erros e acertos (Figura 37): como resultado dessa contagem, considerando as 36 respostas válidas, constatou-se que:

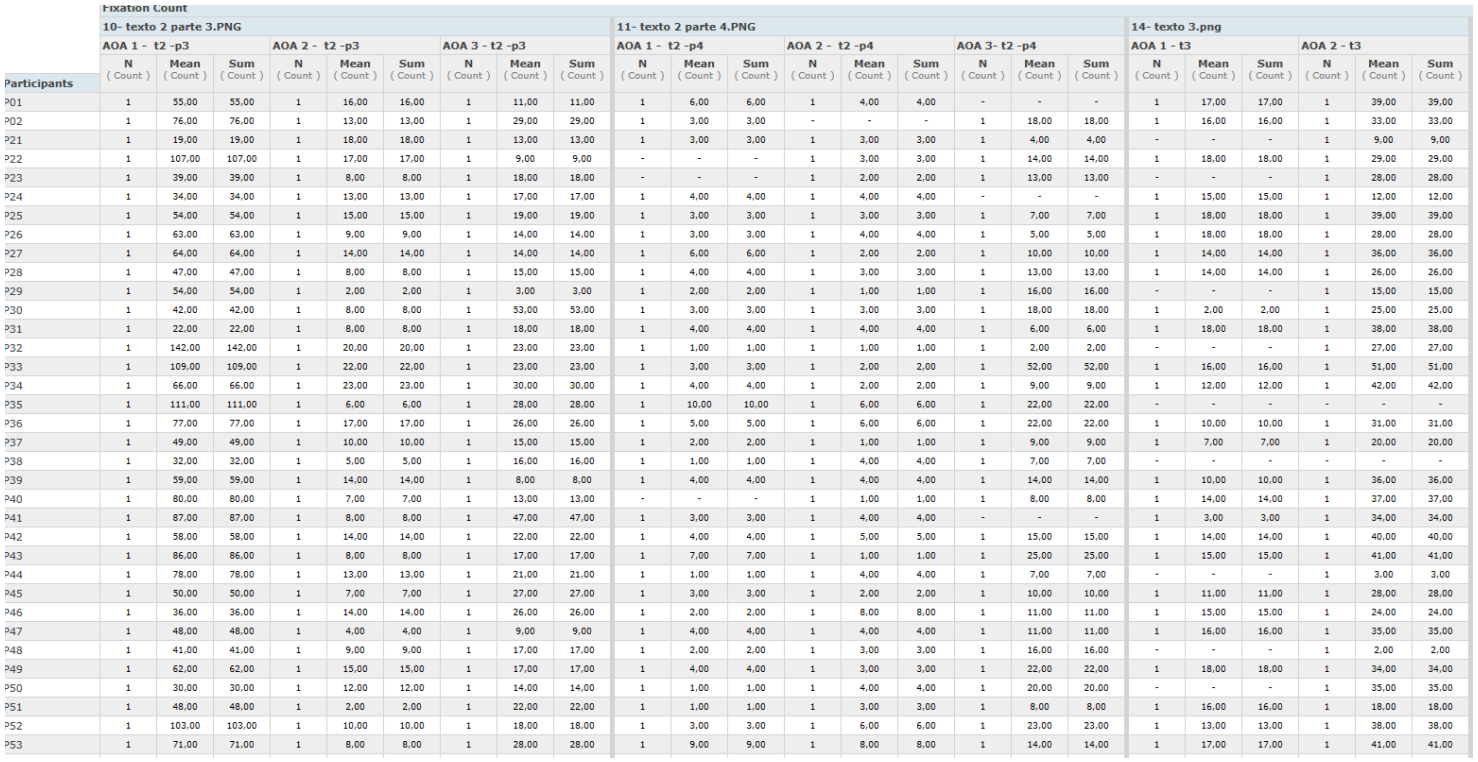
Para a questão relacionada ao texto 1 foram contabilizados 32 acertos e 4 erros, para a questão 2 relacionada ao texto 2 foram contabilizados 23 acertos e 13 erros, para a questão 3, relacionada ao texto 3 foram contabilizados 8 acertos e 28 erros. Já para o texto 4 na questão Q1 foram contabilizados 20 acertos e 16 erros, na Q2 8 acertos e 27 erros, na questão Q3 foram contabilizados 34 acertos.

Com a classificação dos voluntários realizada, foi possível então dar início a próxima etapa da análise de dados. Essa nova etapa consistiu em analisar os heatmaps, embora houvesse a possiblidade de analisar os heatmaps individuais dos participantes, e inicialmente, também se cogitou a utilização dos gaze plots. Entretanto, após alguns testes o que se mostrou efetivamente relevante para a discussão dos resultados foi a analise dos heatmaps para os grupos fazendo uma comparação entre os mapas de calor dos seguintes grupos:

- Best Vs Worst (melhores versus piores) e *Medium-Best Vs Medium-worst* (melhores médios versus os piores médios). Para realizar as análises dos heatmaps foi necessário primeiro definir onde estavam localizadas as AOA's (Areas of Answers – áreas de respostas).Isto é, baseado na resposta correta indicada pelo gabarito dentro de cada texto selecionado para compor o eye-tracking teste quais partes dos textos estavam localizados "gatilhos", podendo ser esses, frases, trechos ou palavras que mencionassem algo ligado com a resposta indicada no gabarito. Não havendo uma ou mais frases específicas que fizessem isso, adotou-se então que para alcançar o objetivo de escolher a resposta indicada pelo gabarito, esta deveria ser feita levando-se em conta uma compreensão de um conjunto de palavras ou trechos, ou frases para encontrar a resposta indicada pelo gabarito.
- Depois foi necessário criar os grupos, como também as variáveis de forma independentes de acordo com o Manual do Software Tobii Studio.
- Houve também a necessidade de se fazer a importação dos mapas de calor e tabelas geradas automaticamente pelo software. A Figura 38, apresenta uma tabela gerada de modo automático.

Para reexecução dos passos relatados recomenda-se a leitura e acompanhamento passo a passo dos seguintes capítulos do manual do Tobii Studio Pro capitulo 7 seção 7.2.1, capitulo 8 seções 8.1 a 8.6, capitulo 9 seções 9.1 a 9.4).

Figura 38: Tabela gerada automaticamente pelo tobii studio



Fixation Count

Participants	10- texto 2 parte 3.PNG									11- texto 2 parte 4.PNG									14- texto 3.png					
	AOA 1 - t2 -p3			AOA 2 - t2 -p3			AOA 3 - t2 -p3			AOA 1 - t2 -p4			AOA 2 - t2 -p4			AOA 3- t2 -p4			AOA 1 - t3			AOA 2 - t3		
	N (Count)	Mean (Count)	Sum (Count)	N (Count)	Mean (Count)	Sum (Count)	N (Count)	Mean (Count)	Sum (Count)	N (Count)	Mean (Count)	Sum (Count)	N (Count)	Mean (Count)	Sum (Count)	N (Count)	Mean (Count)	Sum (Count)	N (Count)	Mean (Count)	Sum (Count)	N (Count)	Mean (Count)	Sum (Count)
P01	1	55,00	55,00	1	16,00	16,00	1	11,00	11,00	1	6,00	6,00	1	4,00	4,00	-	-	-	1	17,00	17,00	1	39,00	39,00
P02	1	76,00	76,00	1	13,00	13,00	1	29,00	29,00	1	3,00	3,00	-	-	-	1	18,00	18,00	1	16,00	16,00	1	33,00	33,00
P21	1	19,00	19,00	1	18,00	18,00	1	13,00	13,00	1	3,00	3,00	1	3,00	3,00	1	4,00	4,00	-	-	-	1	9,00	9,00
P22	1	107,00	107,00	1	17,00	17,00	1	9,00	9,00	-	-	-	1	3,00	3,00	1	14,00	14,00	1	18,00	18,00	1	29,00	29,00
P23	1	39,00	39,00	1	8,00	8,00	1	18,00	18,00	-	-	-	1	2,00	2,00	1	13,00	13,00	-	-	-	1	28,00	28,00
P24	1	34,00	34,00	1	13,00	13,00	1	17,00	17,00	1	4,00	4,00	1	4,00	4,00	-	-	-	1	15,00	15,00	1	12,00	12,00
P25	1	54,00	54,00	1	15,00	15,00	1	19,00	19,00	1	3,00	3,00	1	3,00	3,00	1	7,00	7,00	1	18,00	18,00	1	39,00	39,00
P26	1	63,00	63,00	1	9,00	9,00	1	14,00	14,00	1	3,00	3,00	1	4,00	4,00	1	5,00	5,00	1	18,00	18,00	1	28,00	28,00
P27	1	64,00	64,00	1	14,00	14,00	1	14,00	14,00	1	6,00	6,00	1	2,00	2,00	1	10,00	10,00	1	14,00	14,00	1	36,00	36,00
P28	1	47,00	47,00	1	8,00	8,00	1	15,00	15,00	1	4,00	4,00	1	3,00	3,00	1	13,00	13,00	1	14,00	14,00	1	26,00	26,00
P29	1	54,00	54,00	1	2,00	2,00	1	3,00	3,00	1	2,00	2,00	1	1,00	1,00	1	16,00	16,00	-	-	-	1	15,00	15,00
P30	1	42,00	42,00	1	8,00	8,00	1	53,00	53,00	1	3,00	3,00	1	3,00	3,00	1	18,00	18,00	1	2,00	2,00	1	25,00	25,00
P31	1	22,00	22,00	1	8,00	8,00	1	18,00	18,00	1	4,00	4,00	1	4,00	4,00	1	6,00	6,00	1	18,00	18,00	1	38,00	38,00
P32	1	142,00	142,00	1	20,00	20,00	1	23,00	23,00	1	1,00	1,00	1	1,00	1,00	1	2,00	2,00	-	-	-	1	27,00	27,00
P33	1	109,00	109,00	1	22,00	22,00	1	23,00	23,00	1	3,00	3,00	1	2,00	2,00	1	52,00	52,00	1	16,00	16,00	1	51,00	51,00
P34	1	66,00	66,00	1	23,00	23,00	1	30,00	30,00	1	4,00	4,00	1	2,00	2,00	1	9,00	9,00	1	12,00	12,00	1	42,00	42,00
P35	1	111,00	111,00	1	6,00	6,00	1	28,00	28,00	1	10,00	10,00	1	6,00	6,00	1	22,00	22,00	-	-	-	-	-	-
P36	1	77,00	77,00	1	17,00	17,00	1	26,00	26,00	1	5,00	5,00	1	6,00	6,00	1	22,00	22,00	1	10,00	10,00	1	31,00	31,00
P37	1	49,00	49,00	1	10,00	10,00	1	15,00	15,00	1	2,00	2,00	1	1,00	1,00	1	9,00	9,00	1	7,00	7,00	1	20,00	20,00
P38	1	32,00	32,00	1	5,00	5,00	1	16,00	16,00	1	1,00	1,00	1	4,00	4,00	1	7,00	7,00	-	-	-	-	-	-
P39	1	59,00	59,00	1	14,00	14,00	1	8,00	8,00	1	4,00	4,00	1	4,00	4,00	1	14,00	14,00	1	10,00	10,00	1	36,00	36,00
P40	1	80,00	80,00	1	7,00	7,00	1	13,00	13,00	-	-	-	1	1,00	1,00	1	8,00	8,00	1	14,00	14,00	1	37,00	37,00
P41	1	87,00	87,00	1	8,00	8,00	1	47,00	47,00	1	3,00	3,00	1	4,00	4,00	-	-	-	1	3,00	3,00	1	34,00	34,00
P42	1	58,00	58,00	1	14,00	14,00	1	22,00	22,00	1	4,00	4,00	1	5,00	5,00	1	15,00	15,00	1	14,00	14,00	1	40,00	40,00
P43	1	86,00	86,00	1	8,00	8,00	1	17,00	17,00	1	7,00	7,00	1	1,00	1,00	1	25,00	25,00	1	15,00	15,00	1	41,00	41,00
P44	1	78,00	78,00	1	13,00	13,00	1	21,00	21,00	1	1,00	1,00	1	4,00	4,00	1	7,00	7,00	-	-	-	1	3,00	3,00
P45	1	50,00	50,00	1	7,00	7,00	1	27,00	27,00	1	3,00	3,00	1	2,00	2,00	1	10,00	10,00	1	11,00	11,00	1	28,00	28,00
P46	1	36,00	36,00	1	14,00	14,00	1	26,00	26,00	1	2,00	2,00	1	8,00	8,00	1	11,00	11,00	1	15,00	15,00	1	24,00	24,00
P47	1	48,00	48,00	1	4,00	4,00	1	9,00	9,00	1	4,00	4,00	1	4,00	4,00	1	11,00	11,00	1	16,00	16,00	1	35,00	35,00
P48	1	41,00	41,00	1	9,00	9,00	1	17,00	17,00	1	2,00	2,00	1	3,00	3,00	1	16,00	16,00	-	-	-	1	2,00	2,00
P49	1	62,00	62,00	1	15,00	15,00	1	17,00	17,00	1	4,00	4,00	1	3,00	3,00	1	22,00	22,00	1	18,00	18,00	1	34,00	34,00
P50	1	30,00	30,00	1	12,00	12,00	1	14,00	14,00	1	1,00	1,00	1	4,00	4,00	1	20,00	20,00	-	-	-	1	35,00	35,00
P51	1	48,00	48,00	1	2,00	2,00	1	22,00	22,00	1	1,00	1,00	1	3,00	3,00	1	8,00	8,00	1	16,00	16,00	1	18,00	18,00
P52	1	103,00	103,00	1	10,00	10,00	1	18,00	18,00	1	3,00	3,00	1	6,00	6,00	1	23,00	23,00	1	13,00	13,00	1	38,00	38,00
P53	1	71,00	71,00	1	8,00	8,00	1	28,00	28,00	1	9,00	9,00	1	8,00	8,00	1	14,00	14,00	1	17,00	17,00	1	41,00	41,00

Fonte: Autor

Uma tabela foi gerada para cada grupo definido, também foram geradas tabelas considerando as AOA's definidas. Vale ressaltar que no caso ao mencionar o termo AOA internamente no software o que está sendo tratado, na verdade, são as AOI (Areas of Interest – áreas de interesses). A Mudança de nomenclatura se faz necessário para reforçar o fato de que nesse caso as áreas que despertam o interesse são as áreas de resposta.

Assim foram geradas tabelas contendo os dados das AOA's por textos, analisando todos os grupos. Devido a necessidade de se gerar, além dos heatmaps também uma representação gráfica dos dados obtidos da comparação das AOA's por textos foi preciso fazer uns ajustes, são esses:

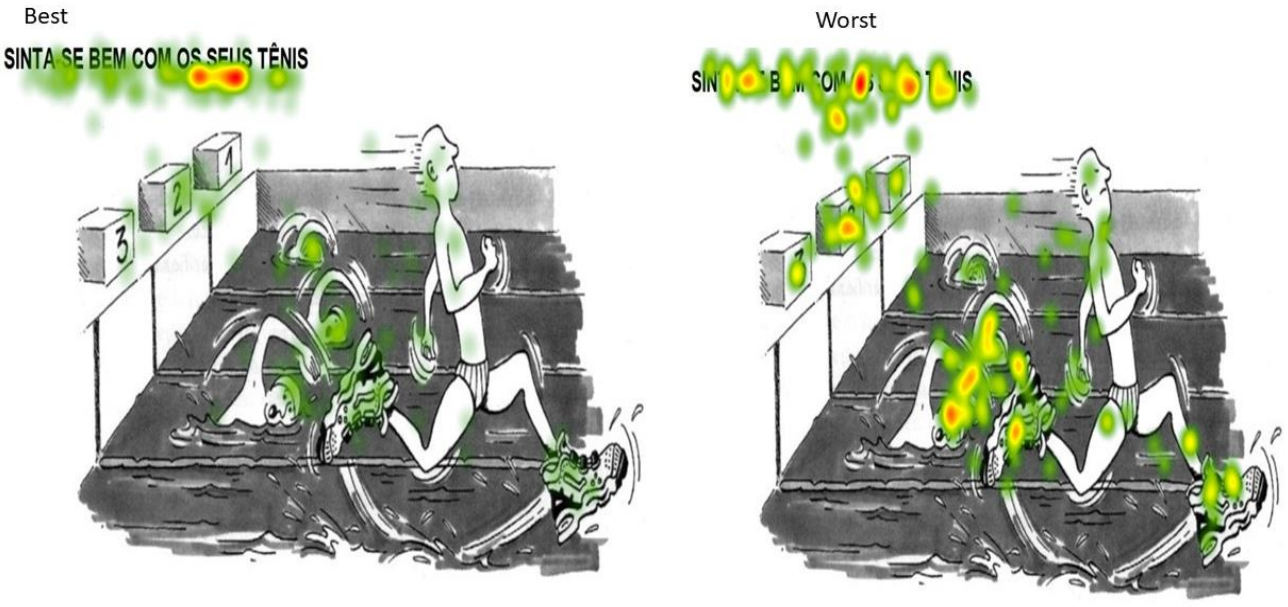
- Como mostrado na tabela Figura 38 para AOA definida para cada texto, o sistema traz uma coluna N, uma coluna Mean e uma Sum para cada área de resposta definida. A variável métrica escolhida para gerar os dados presentes na tabela, foi a fixation count (contagem de fixações para cada participante por AOA), porém para uma analise consistente, a fim de extrair dados relevantes optou-se por retirar das análise a coluna N que tem a função de apontar de modo binário se houve ou não fixação em determinada AOA ou não. Ao preencher com 1 essa é a indicação que foi encontrada fixação de um participante em dada AOA. No software ao preencher com – (traço) essa é a indicação que não foi encontrada fixação de um participante em uma dada AOA.

Também retirou-se a coluna Mean das análises, pois ela representa as médias das fixações desejadas para análise, sendo deixadas apenas as da coluna Sum que representa as soma das médias das fixações obtidas em cada AOA.

Outro ajuste que mostrou trazer os dados de forma mais concisa foi que ao analisar os heatmaps dos Best Vs Worst e Medium-Best Vs Medium-worst, apenas a primeira comparação entre Best vs Worst mostrou ser mais relevante do que a comparação entre Medium-Best Vs Medium-worst. Deste modo serão apresentadas as análises realizadas considerando o grupo dos mais qualificados Best (melhores) Vs os menos qualificados Worst (piores). Todavia são disponibilizados na seção anexos os heatmaps do grupo Medium-Best Vs Medium-worst (melhores médios versus piores médios) para eventuais analises.

A seguir são apresentados os heatmaps obtidos, comparando as fixações dos participantes considerados os mais qualificados Best (melhores) Vs os menos qualificados Worst (piores) e, para que fosse possível explicar os mapas de calor utilizou-se a representação gráfica para demonstrar a conexão entre as informações retiradas das tabelas e o que foi percebido ao comparar os heatmaps. O uso do gráfico de caixa ou box- plot, contendo a comparação do grupo citado como relevante, serviu bem para o propósito de auxiliar nessa tarefa. Portanto, após gerar um arquivo texto (txt), contendo as informações das AOA's por textos a partir dos txt's criou-se então arquivos de Excel (xlsx) e após serem realizados os ajustes nos arquivos deste como mencionado anteriormente. Foram obtidas tabelas contendo as somas médias das contagem das fixações nas AOA's. No fim de cada tabela, a coluna B representa a soma dessas médias para o grupo dos mais qualificados Best na respectiva tabela e a coluna W representa a soma dessas médias para o grupo dos menos qualificados Worst também na respectiva tabela. A Figura a 39 apresenta os mapas de calor referentes ao texto 1.

Figura 39: Heatmaps- best x worst imagem texto 1



Fonte: Autor

É importante dizer que o tamanho padrão para os heatmaps recomendado pelo manual do Tobii Studio é de 50 pixes. Por isso, na imagem, aparecem neste tamanho, similar a um ponto.

Pode ser facilmente notado ao olhar na imagem que o grupo dos participantes considerados como os mais qualificados (Best) teve um padrão mais acurado no sentido de busca por informações, pois é notório a presença de pontos vermelhos (que indicam as áreas que houve mais fixações), principalmente na região da AOA ligada ao título da imagem. Já o grupo dos participantes considerados como os menos qualificados (Worst) tiveram um padrão mais desorganizado. Vê-se no grupo Worst que algumas AOA's que quase não apresentaram fixações no grupo anterior e nesse tiveram coloração vermelha ou amarela (indicando que foram captados altos e médios níveis de fixações). O mesmo pode ser comprovado pelas Tabelas a seguir.

Tabela 1: Fixações do Grupo Best - imagem texto 1

Participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	AOA 4	B
P02	6	7	7	6	26
P24	20	15	8	4	47
P25	13	23	9	8	53
P33	5	5	72	2	84
P41	10	14	5	5	34
P51	8	7	13	3	31

Fonte: Autor

Ambas as tabelas, tanto a 1 quanto a 2, foram criadas a partir da estratégia descrita anteriormente, ou seja, no caso da Tabela 1 os valores representados nas colunas das AOA's de 1 a 4 são os valores na coluna (sum - vide a tabela mostrada na Figura 38) e a coluna B é a soma final das fixações médias de cada área de resposta definida por participante contendo os dados dos melhores selecionados. Vale destacar também um ponto que será recorrente em todas as demais tabelas do grupo best, as quais serão mostradas na tabela apresentada o participante P02 corresponde ao participante P03 na análise de dados apresentada nas Figuras 34, e 37.

A Tabela 1 demonstra em termos numéricos o que foi descrito textualmente dessa forma. Nota-se que realmente os participantes mais qualificados focaram em buscar a compreensão dos pontos chave do texto.

Tabela 2: Fixações do Grupo Worst – imagem texto 1

participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	AOA 4	W
P30	9	9	8	2	28
P32	7	10	9	4	30
P42	10	13	11	13	47
P43	15	12	14	5	46
P50	16	14	12	8	50

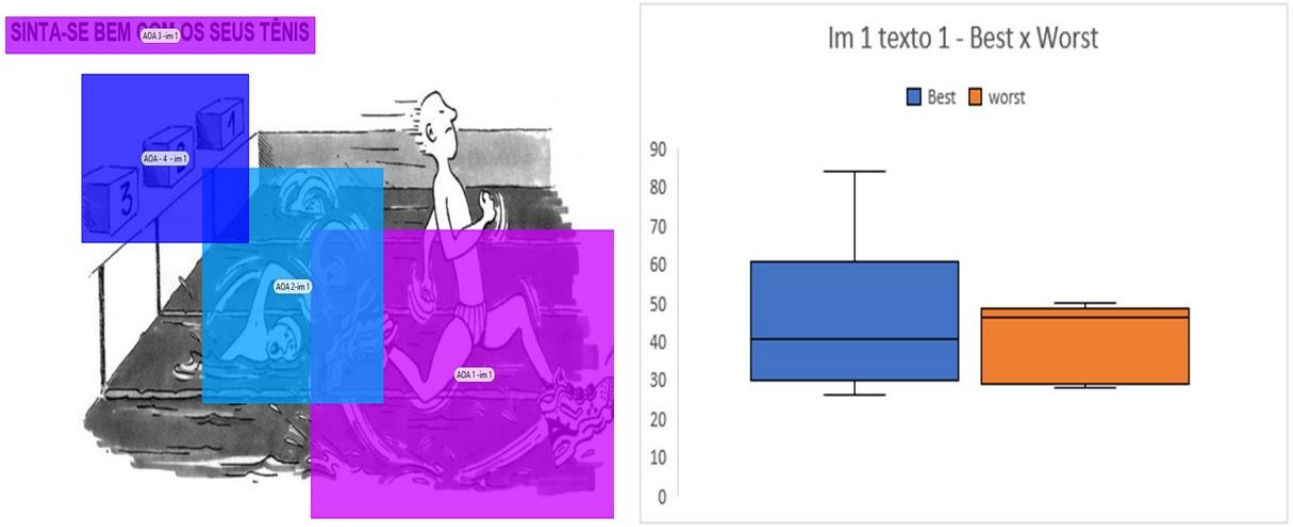
Fonte: Autor

Da mesma forma a Tabela 2 apresenta os valores referentes ao grupo considerado como os menos qualificados. Da mesma forma as colunas das AOA's de 1 a 4 são os valores na coluna (sum vide a tabela mostrada na Figura 38) e a coluna W é a soma final das fixações média de cada área de resposta definida por participantes contendo os dados dos menos qualificados.

A tabela 2 demonstra em termos numéricos o que foi descrito textualmente dessa forma nota-se que realmente os participantes menos qualificados embora tentassem focar nas áreas de respostas os indícios visuais apontam que não focaram falhando na busca da compreensão dos pontos chave do texto.

Uma vez tendo os dados das Tabelas 1 e 2 foi possível montar o gráfico mostrado a seguir:

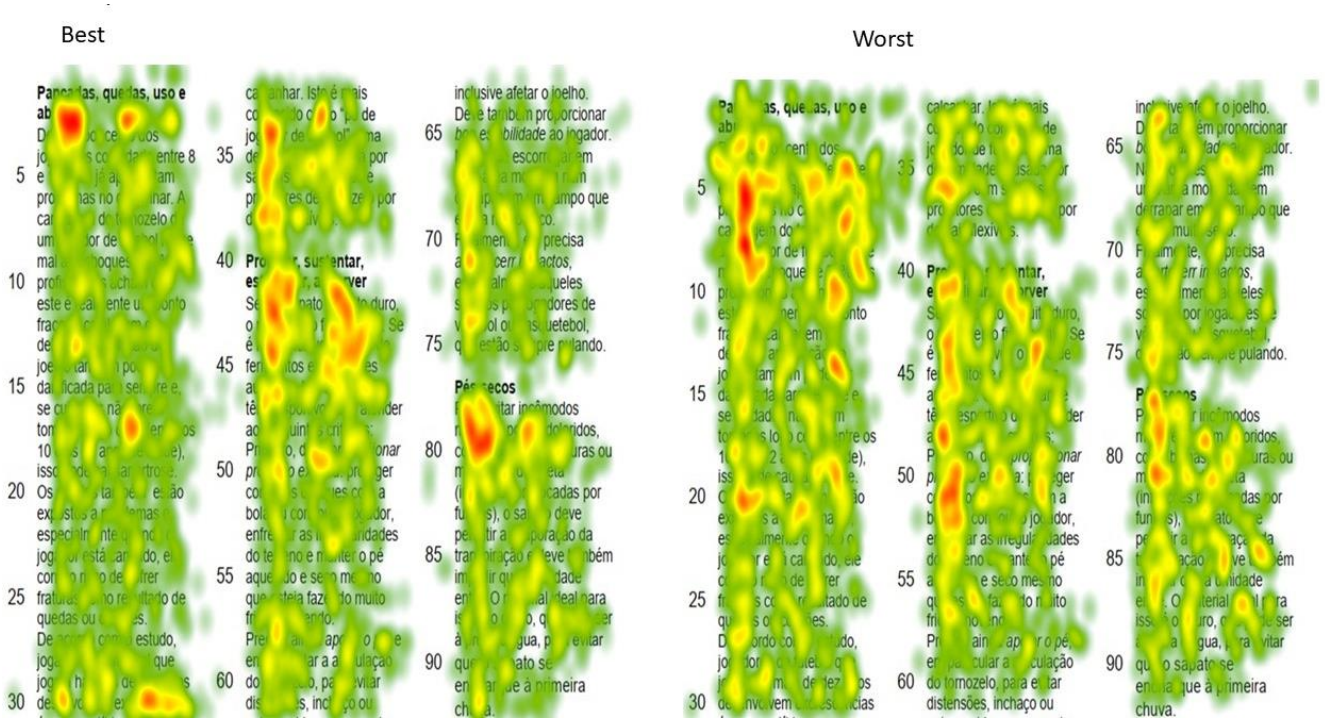
Figura 40: Comparação entre as AOA's definidas e grafico imagem texto 1 Best X Worst



Fonte: Autor

No lado esquerdo da imagem estão as áreas de respostas definidas para a imagem 1; no lado direito da imagem está o gráfico contendo a comparação entre a coluna B da Tabela 1 e a coluna W da Tabela 2. Este é o resultado do grupo dos mais qualificados (em azul) e o resultado do grupo menos qualificados (em laranja), mostrando que existe uma tendência de que o grupo azul tenha tido um êxito melhor do que o grupo laranja ao compreender o contexto da imagem.

Figura 41: Heatmaps texto 1 parte 1 - best x worst



Fonte: Autor

De igual modo, pode-se perceber que assim como na Figura 39 (a imagem do texto 1), no grupo dos mais qualificados (best), classificacdos na Figura 41, vê-se que existem apenas alguns pontos em vermelho, em locais bem espaçados na imagem. cuja a diferença, por se tratar de um texto continuo (texto sem imagem), é possível notar bastante a presença de áreas verdes misturando-se com algumas amarelas. Isso é um indicativo, o qual mostra que os participantes que foram considerados os melhores tiveram condição de realizar uma boa varredora por todo o texto fazendo uma boa movimentação ocular por ele, mas conseguindo distinguir entre as AOA's e as partes não relevantes do texto.

Já o grupo dos participantes considerados como menos qualificados (Worst), comparando ao que foi observado na Figura 39, percebe-se facilmente que a desorganização percebida na figura referente a imagem do texto 1, continua presente na Figura 41, apesar de ainda também ser possível notar a existência das fixações. Entretanto, mesmo que a ocorrência dos pontos vermelhos também aconteça de forma esparsa, assim como ocorre para os melhores, mas a maneira a que estão dispostos faz com que pareçam mais separados uns dos outros e as cores verde e amarelo aparecem com maior intensidade. E mesmo também tendo uma boa varredura, esse grupo não conseguiu fazer uma abordagem cognitiva das AOA's e por essa razão não tiveram êxito em inferir o raciocínio correto para acertar a resposta.

Tabela 3: Fixações do Grupo Best – texto 1 parte 1

Participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	AOA 4	AOA 5	AOA 6	AOA 7	AOA 8	AOA 9	AOA 10	B
P02	82	19	56	49	54	27	29	41	36	31	424
P24	84	15	30	34	58	21	28	24	41	30	365
P25	83	19	48	34	51	22	25	15	43	24	364
P33	140	24	53	65	98	33	40	41	59	42	595
P41	109	19	44	45	90	44	33	34	57	40	515
P51	65	20	35	44	50	33	28	15	47	39	376

Fonte: Autor

Assim como a tabela anterior, a Tabela 3 também exprime, em termos numéricos, o que foi descrito ao se analisar os mapas de calor. Nesta tabela fica mais nítido ver um fator que embora ocorra nas tabelas anteriores, nas tabelas 3 e 4 fica mais fácil explicar, como dito anteriormente nas explicações dos mapas de calor, visualmente representados pela cor vermelha.

Mas também é possível notar a existência da fixação ao se analisar os números, para dar um exemplo: considere as linhas dos Participantes P33 e P41 e a coluna AOA 1. Nesta coluna constam os valores na faixa dos 80 e, ao analisar os números correspondentes aos participantes tomados como exemplo, vê-se que os números obtidos saltam para valores mais altos e, em seguida, decaem. O mesmo acontece na coluna AOA 5, dessa forma os valores obtidos na coluna B, nas linhas em que corresponde aos participantes P33 e P41 têm os valores maiores, sendo esses 595 e 515 respectivamente, isso corrobora com a ideia apresentada de que os pontos vermelhos estejam mais próximos uns dos outros no grupo dos mais qualificados.

Tabela 4: Fixações do Grupo Worst – texto 1 parte 1

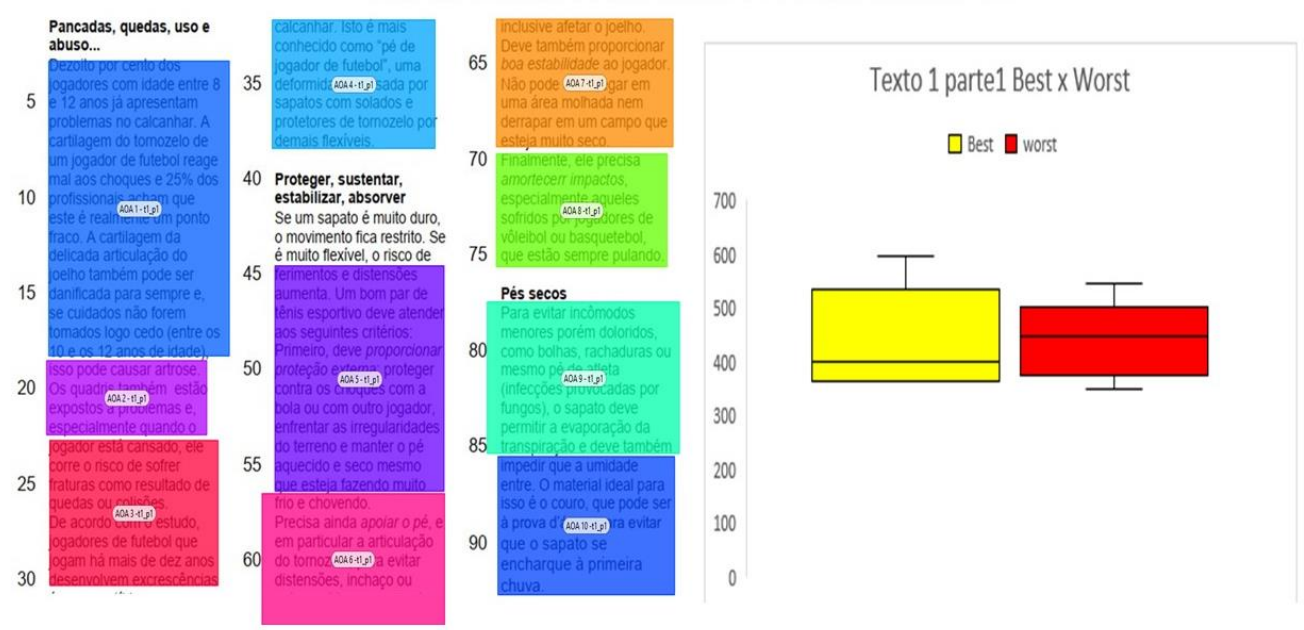
participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	AOA 4	AOA 5	AOA 6	AOA 7	AOA 8	AOA 9	AOA 10	W
P30	113	24	27	23	48	22	32	21	52	41	403
P32	110	29	45	59	119	23	31	39	58	33	546
P42	68	19	32	32	52	15	30	34	38	28	348
P43	151	31	49	41	46	18	28	9	41	34	448
P50	129	27	37	33	92	9	46	34	48	0	455

Fonte: Autor

Da mesma forma, utilizando a mesma lógica percebe-se que existe a incidência de valores altos em vários pontos da tabela, considerando as mesmas colunas anteriores, e isso por sua vez faz com que, consequentemente, os valores altos obtidos na coluna W estejam mais distantes entre si, corroborando então com a ideia de que as fixações deste grupo ainda que esparsas estejam mais separadas.

Outra ocorrência da Tabela 4, que será observada nas tabelas subsequentes é o que acontece na AOA 10. Nota-se que a ocorrência de um valor 0 (zero) corresponde a situações em que o software marcou com o símbolo (-) traço. Ou seja, em casos em que não foram captadas nenhuma fixação.

Figura 42: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 1 parte 1 Best X Worst

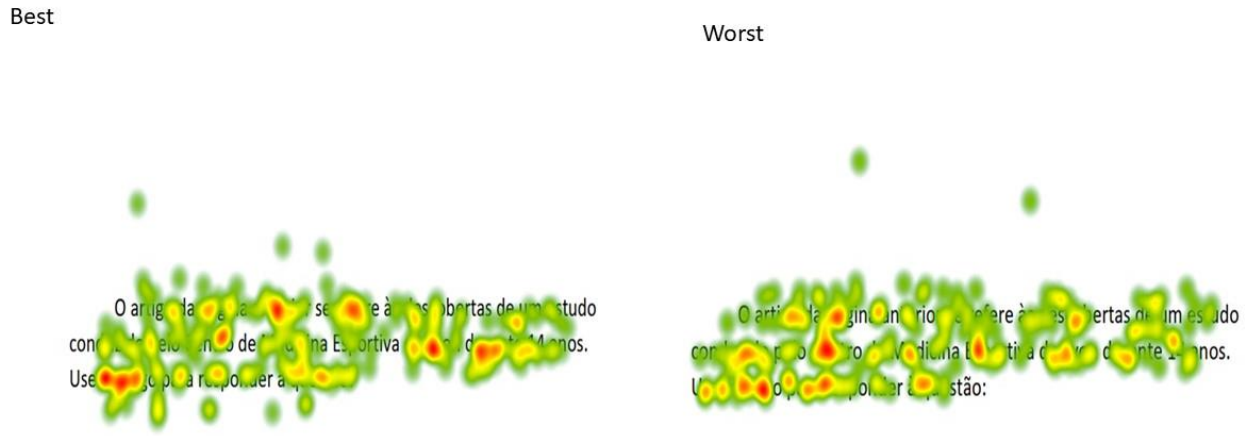


Fonte: Autor

Na Figura 42, a dificuldade estatística mencionada é visível, pois se trata de textos contínuos (sem imagens), e isso implica na seguinte análise: mesmo aqueles que não leram o texto todo, mas varreram-lhe, com o olhar, como esperado no grupo dos menos qualificados (em vermelho) no gráfico, ainda consigam ter um desempenho bem similar em níveis de leitura ao

grupo dos dos mais qualificados (em amarelo). Isto devido ao fato de que, mesmo tendo visto apenas parte das AOA's o participante do grupo worst pode "adivinhar" palavras ou frases. Mas dificilmente esse grupo conseguirá compreender o texto como o outro grupo. Sendo assim a chance do grupo dos mais qualificados de acertar a questão é maior e a dos menores qualificados é menor.

Figura 43: Heatmap texto 1 parte 2 - best x worst



Fonte: Autor

Na Figura 41, pode-se perceber o mesmo padrão já descrito anteriormente para o grupo dos mais qualificados e dos menos qualificados. Todavia, mesmo se tratando de um texto sem imagens e dado que essa parte do texto é menor, isso faz com que ambos os mapas pareçam idênticos, mas são diferentes.

Tabela 5: Fixações do Grupo Best – texto 1 parte 2

participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	AOA 4	B
P02	0	4	7	5	16
P24	0	2	0	5	7
P25	1	2	7	7	17
P33	2	7	19	12	40
P41	1	4	12	12	29
P51	0	0	17	4	21

Fonte: Autor

Na Tabela 5, embora haja a ocorrência de vários 0 (zeros) para o grupo dos mais qualificados ainda mantém-se mesmo padrão desse grupo encontrado em outras ocasiões.

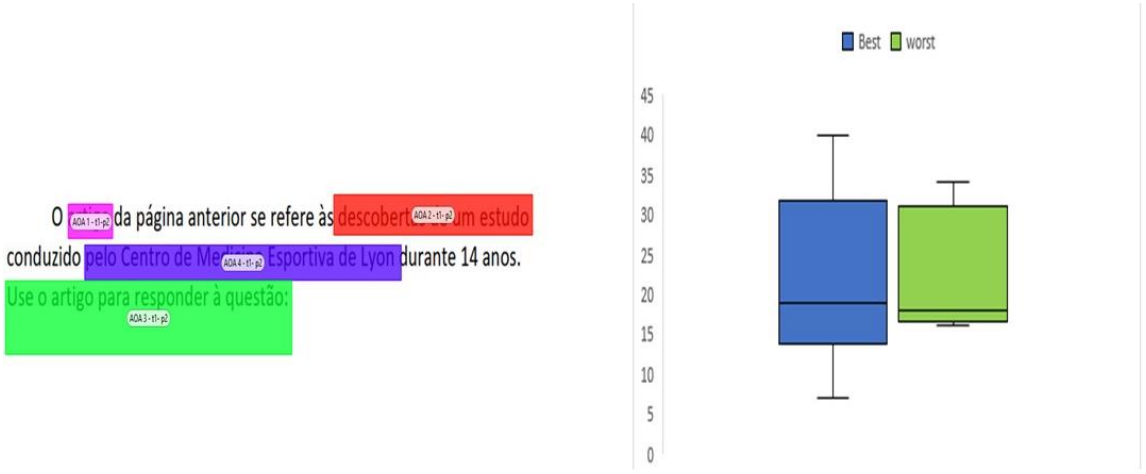
Tabela 6: Fixações do Grupo Worst – texto 1 parte 2

Participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	AOA 4	W
P30	1	4	4	8	17
P32	1	5	10	12	28
P42	1	4	19	10	34
P43	0	8	2	6	16
P50	3	3	5	7	18

Fonte: Autor

Da mesma forma, a Tabela 6 mostra que neste caso o padrão do grupo dos menos qualificados também é mantido como nos anteriores relativos a esse grupo.

Figura 44: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 1 parte 2 Best X Worst



Fonte: Autor

Na Figura 44, observa-se a ocorrência da mesma situação relatada na Figura 42, ou seja, mesmo que os níveis de leitura sejam similares entre os grupos a compreensão do texto pelo grupo dos mais qualificados (em azul) terá sempre a maior chance de acertar e os menos qualificados (em verde) a menor chance.

Figura 45: Heatmap texto 2 parte 1 - Best x Worst



Fonte: Autor

Na Figura 45, nota-se que ocorre a mesma situação descrita na Figura 43, inclusive a presença de alguns pontos que estão longe do texto

Tabela 7: Fixações do Grupo Best – texto 2 parte 1

participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	AOA 4	AOA 5	B
P02	8	1	5	1	5	20
P24	14	0	6	1	2	23
P25	19	1	5	1	4	30
P33	21	3	10	2	9	45
P41	35	1	19	1	5	61
P51	2	0	7	1	4	14

Fonte: Autor

A Tabela 7 mostra a manutenção do padrão observado em outras situações em que os dados pertinentes ao grupo dos mais qualificados (best), mesmo não havendo fixações em algumas áreas de respostas isso não foi relevante para alterar o resultado esperado para esse grupo.

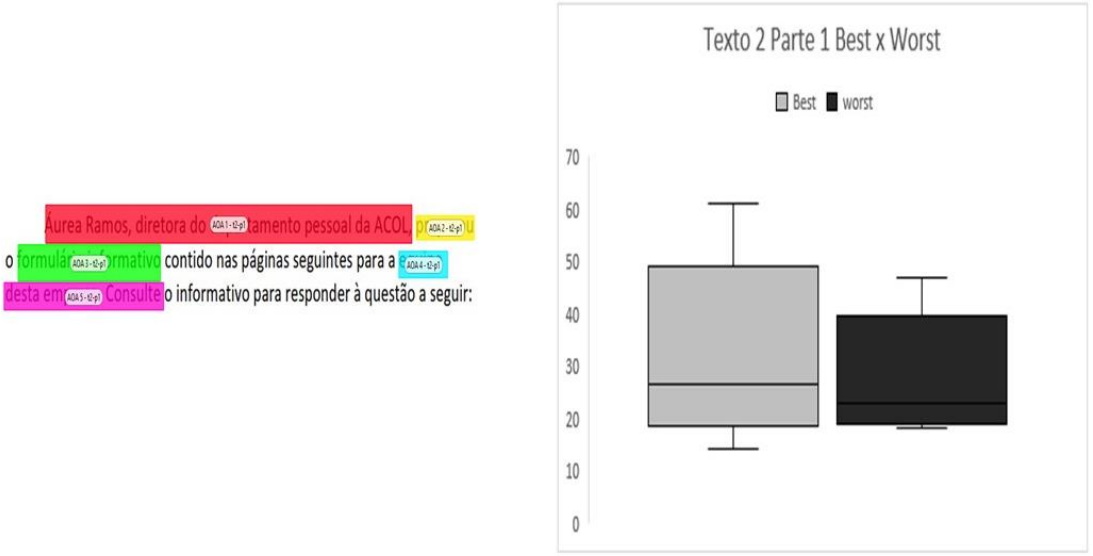
Tabela 8: Fixações do Grupo Worst – texto 2 parte 1

participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	AOA 4	AOA 5	W
P30	8	2	7	1	2	20
P32	14	0	4	1	4	23
P42	8	1	4	1	4	18
P43	22	3	5	1	1	32
P50	27	4	11	0	5	47

Fonte: Autor

O mesmo pode ser dito da Tabela 8 que mostra a manutenção dos padrões encontrados para as situações em que foram considerados os dados relativos ao grupo dos menos qualificados.

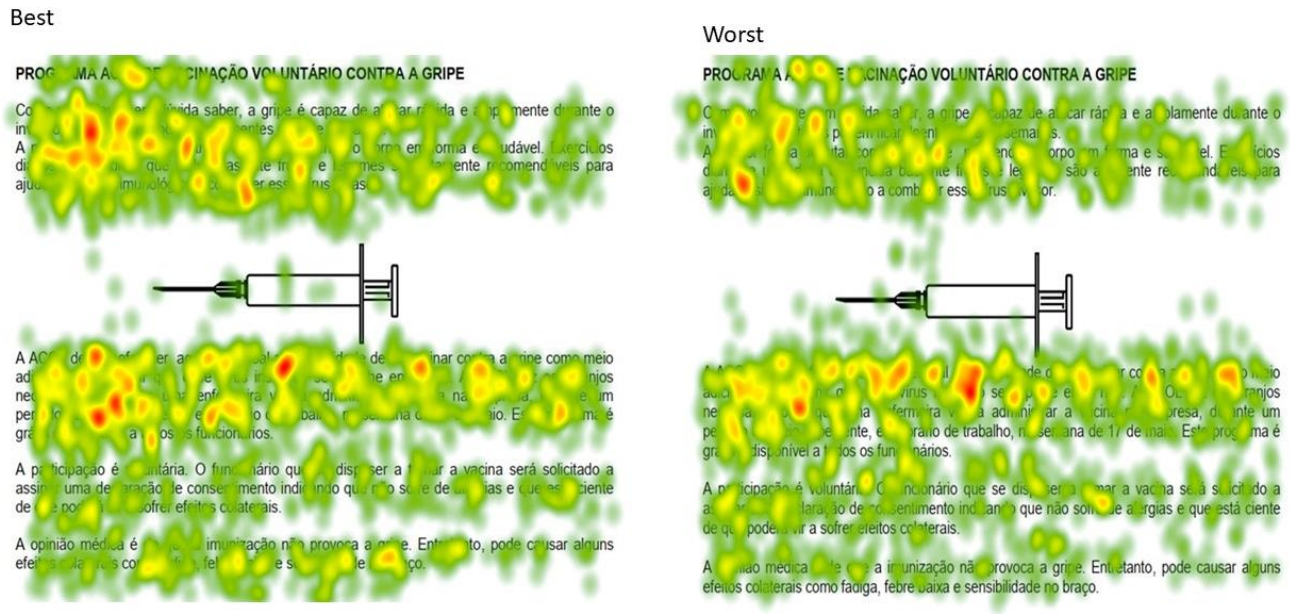
Figura 46: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 2 parte 1 Best X Worst



Fonte: Autor

A Figura 46 demonstra a mesma situação descrita anteriormente. Deste modo também pode-se dizer, em termos da leitura. que ambos os grupos podem atingir o mesmo desempenho e em termos da compreensão textual o grupo dos mais qualificados (em cinza) tem a melhor chance de acertar a questão do que o grupo dos menos qualificados (em preto).

Figura 47: heatmap texto 2 parte 2 - best x worst



Fonte: Autor

A Figura 47 apresenta os mesmos padrões já discutidos em situações anteriormente semelhantes e, mesmo havendo essa manutenção do comportamento visual de ambos os grupos, neste caso é possível notar a ocorrência de fixações ainda que em níveis mais baixos em áreas que não possuem textos. Para o grupo dos melhores a frequência dessas fixações é menor, mas para o grupo dos piores a frequência é maior. E mesmo assim o aparecimento dessas fixações não teve muita relevância a ponto de causar alteração nos mapas.

Tabela 9: Fixações do Grupo Best – texto 2 parte 2

participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	AOA 4	B
P02	31	3	7	40	81
P24	23	9	11	26	69
P25	49	4	5	19	77
P33	46	5	3	47	101
P41	31	2	7	33	73
P51	0	6	10	36	52

Fonte: Autor

A Tabela 9 expressa numericamente o que foi descrito em palavras na Figura 47, para o grupo dos mais qualificados é possível ver que em algumas colunas são observados alguns valores pequenos e até mesmo um valor 0 (zero), que representa um ponto em que não houve fixações

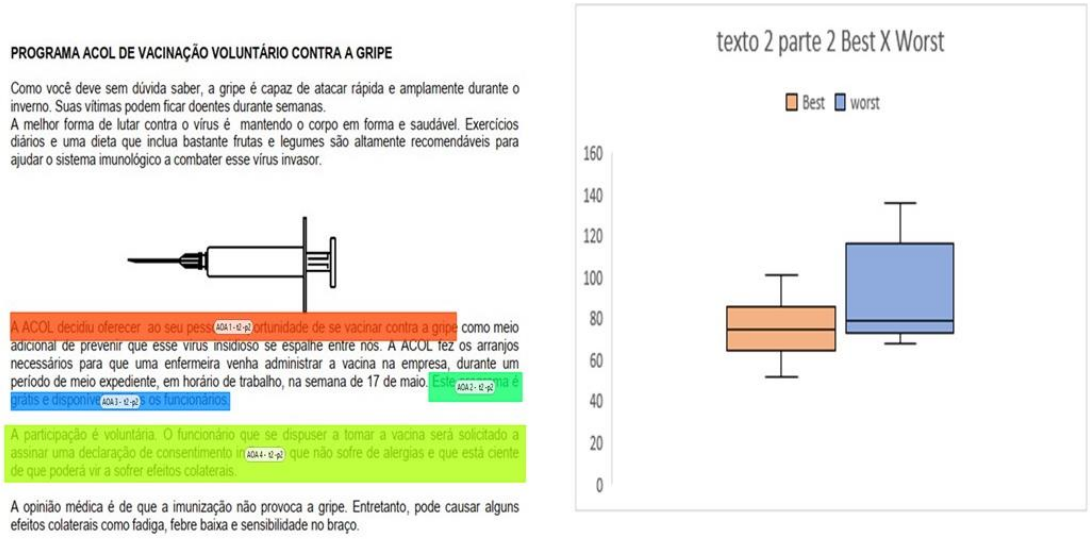
Tabela 10: Fixações do Grupo Worst – texto 2 parte 2

participante	AOA 1	AOA 2	AOA 3	AOA 4	W
P30	52	2	8	34	96
P32	85	4	8	39	136
P42	13	2	4	58	77
P43	33	5	2	39	79
P50	31	3	8	26	68

Fonte: Autor

Da mesma forma, a Tabela 10 expressa numericamente o que foi descrito em palavras na Figura 47, para grupo dos menos qualificados. Também é possível ver que em algumas colunas são observados alguns valores pequenos, mas diferente da tabela anterior, em que a ocorrência desses pequenos valores estava mais mesclada com alguns valores maiores. Esta tabela mostra que os números pequenos estão mais próximos entre si.

Figura 48: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 2 parte 2 Best X Worst

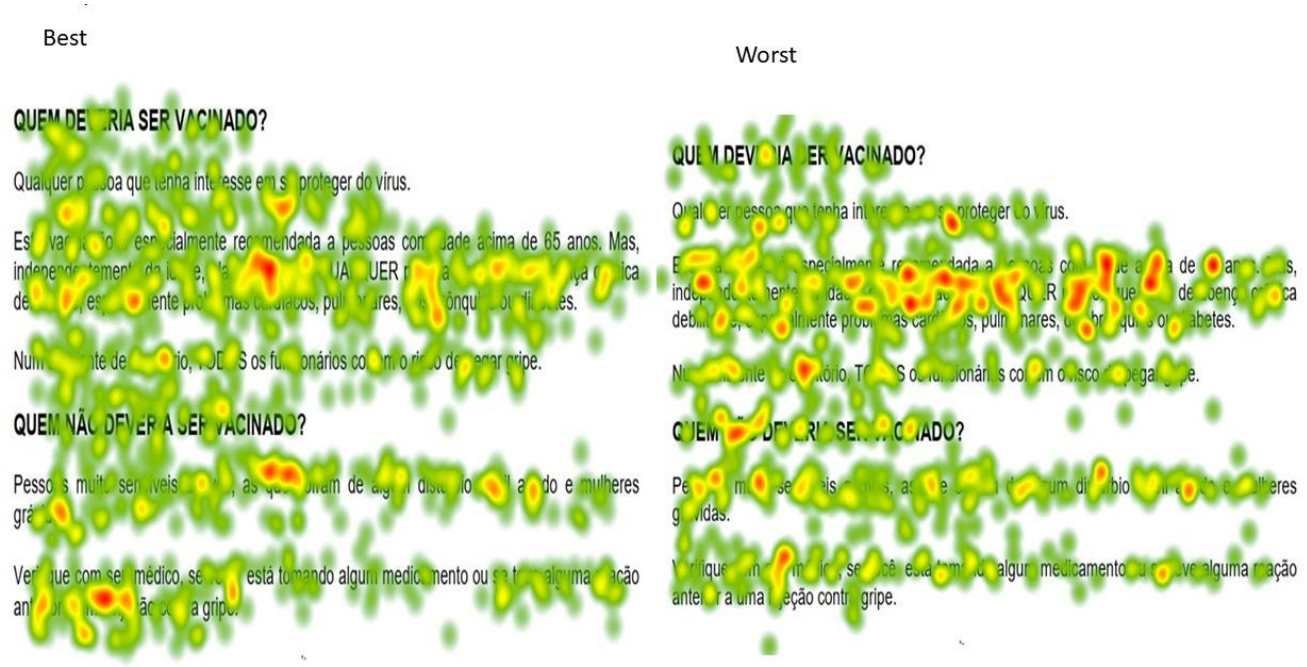


Fonte: Autor

Embora a comparação mostrada na Figura 48 pareça apontar para uma ideia diferente do que foi dito em outras comparações, na verdade é o oposto pois é nesse caso que fica clara a ideia de que em termos de leitura os dois grupos podem ter o desempenho similar.

Em termos de compreensão textual, o grupo dos mais qualificados (em laranja) terá a maior chance de acertar a questão que o grupo dos menos qualificados (em azul). A razão para que o grupo em azul seja maior que o laranja no gráfico é porque as áreas de resposta foram definidas apenas na parte inferior do texto e o grupo azul focou o olhar apenas na parte superior do texto.

Figura 49: Heatmaps texto 2 parte 3 - best x worst



Fonte: Autor

A Figura 49 apresenta os mesmos padrões observados nos mapas de calor mostrados anteriormente para os dois grupos e, nesse caso, mesmo que sejam observadas algumas fixações as quais não estejam ligadas às palavras em ambos os grupos, elas não são significativamente relevantes a ponto de alterar o comportamento visual dos grupos analisados.

Tabela 11: Fixações do Grupo Best – texto 2 parte 2

participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	B
P02	13	29	29	71
P24	13	17	17	47
P25	15	19	19	53
P33	22	23	23	68
P41	8	47	47	102
P51	2	22	22	46

Fonte: Autor

A Tabela 11 traz os dados de forma numérica, mostrando o que já foi descrito com palavras para o grupo dos mais qualificados tendo em vista que, o comportamento dos dados apresentados para esse grupo é bem similar às demais situações em que esse grupo foi citado.

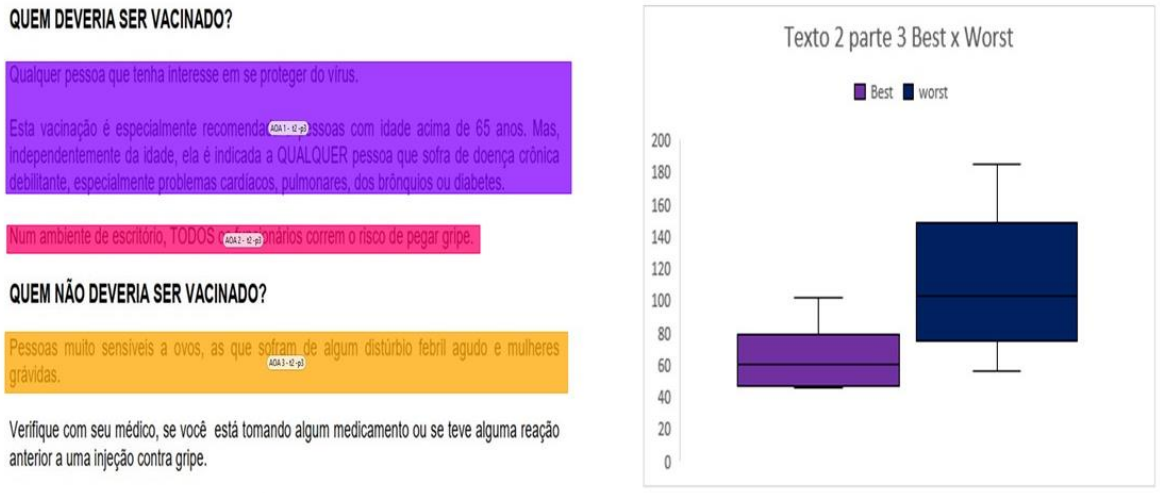
Tabela 12 Fixações do Grupo Worst – texto 2 parte 2

participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	W
P30	42	8	53	103
P32	142	20	23	185
P42	58	14	22	94
P43	86	8	17	111
P50	30	12	14	56

Fonte: Autor

A Tabela 12 traz também os dados de forma numérica, mostrando o que já foi descrito com palavras para o grupo dos menos qualificados, o comportamento dos dados apresentados para esse grupo e também similar as demais situações em que esse grupo foi citado.

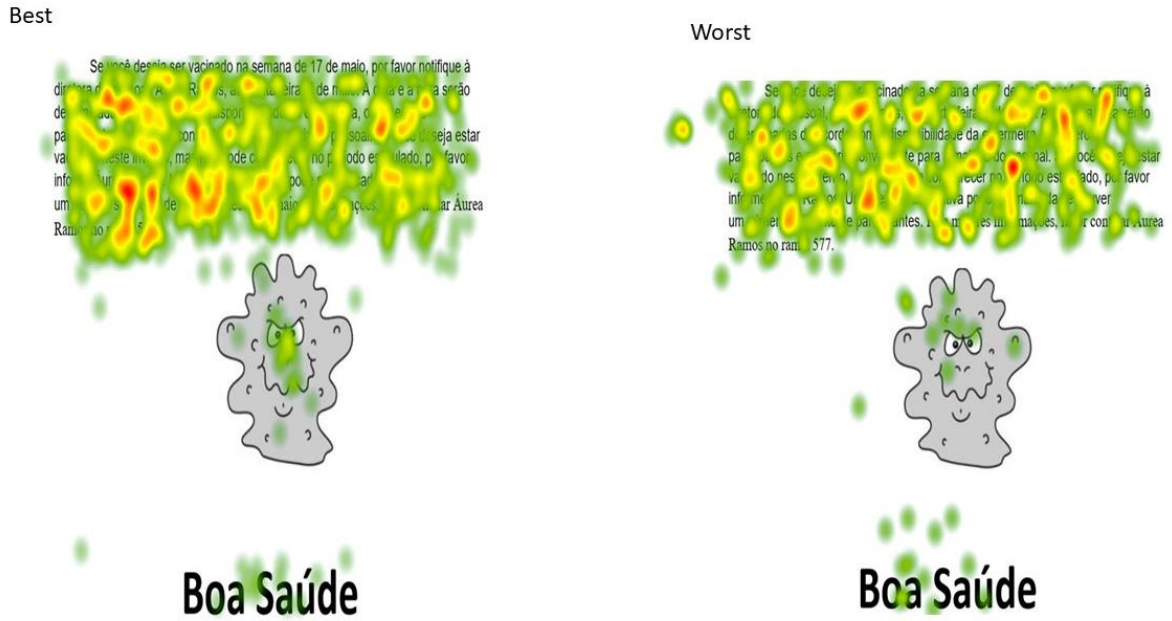
Figura 50: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 2 parte 3 Best X Worst



Fonte: Autor

A Figura 50 traz uma comparação bem semelhante a comparação feita na Figura 48, então, em termos de análise, o que foi dito para Figura 48 equivale também para a Figura 50, mesmo que as áreas de respostas estejam dispostas de formas diferentes entre elas, pode-se inferir que assim como ocorre na Figura 48 repete-se também na Figura 50, de igual modo a razão pela qual o grupo mais qualificados (em roxo) e o grupo menos qualificados (em azul) tenham esse mesmo "desenho" da Figura 48.

Figura 51: Heatmaps texto 2 parte 4 - best x worst



Fonte: Autor

Na figura 51, os mapas de calor apresentados mostram que assim como nos demais que já foram comentados, os padrões de ambos os grupos se repetem, ou seja, enquanto no grupo dos mais qualificados se percebe uma formação mais padronizada das áreas em vermelho, onde se concentram as fixações mais fortes, as quais se misturam com as áreas verdes e amarelas que representam as fixações médias e normais apesar de haver pontos de fixações distantes de áreas de texto, no grupo dos menos qualificados a desorganização das fixações em vermelho também é notada juntamente com os altos índices de áreas verdes e amarelas.

Tabela 13: Fixações do Grupo Best – texto 2 parte 4

participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	B
P02	3	18	18	39
P24	4	0	0	4
P25	3	7	7	17
P33	3	52	52	107
P41	3	0	0	3
P51	1	8	8	17

Fonte: Autor

A Tabela 13 reflete em termos numéricos a explicação dada em palavras referente ao grupo dos mais qualificados e mesmo tendo alguns valores que indiquem a falta de fixações em algumas AOA’s, isso não altera a observação realizada do mapa de calor.

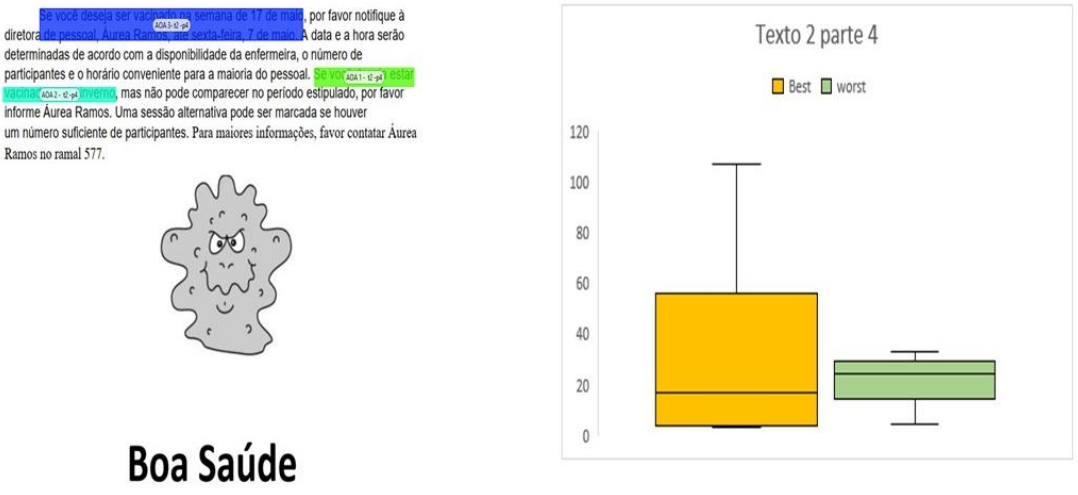
Tabela 14: Fixações do Grupo Worst – texto 2 parte 4

Participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	W
P30	3	3	18	24
P32	1	1	2	4
P42	4	5	15	24
P43	7	1	25	33
P50	1	4	20	25

Fonte: Autor

A Tabela 14 também reflete em termos numéricos a explicação dada para o grupo dos menos qualificados, mesmo tendo alguns valores baixos de fixações em algumas AOA's, isso não altera a observação realizada do mapa de calor para o respectivo grupo.

Figura 52: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 2 parte 4 Best X Worst

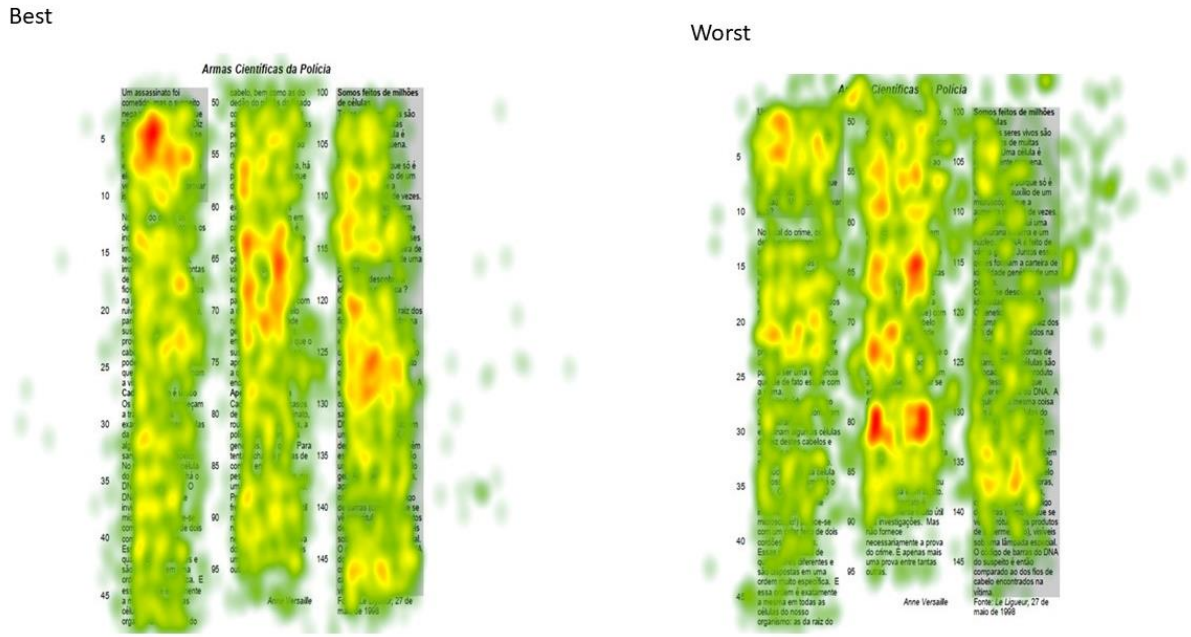


Fonte: Autor

A Figura 52 traz a comparação entre as áreas de respostas definidas e o gráfico. Neste caso o gráfico apresenta sua formação original, onde o melhor grupo (em amarelo) está maior do que o pior grupo (em verde).Porém, ainda assim, podemos inferir que em termos de leitura ambos podem ter o mesmo resultado, mas em termos de compreensão textual, o grupo amarelo tem a maior chance de acertar a questão do que o grupo verde.

A razão pela qual o gráfico voltou a forma original, foi devido a menor quantidade de AOA's definidas. Como neste caso o grupo verde focou o olhar em pontos fora das áreas de resposta e o grupo amarelo focou o olhar nessas AOA's, este fato fez com que o gráfico recuperasse a forma original.

Figura 53: Heatmaps texto 3 - best x worst



Fonte: Autor

A Figura 53 apresenta os mapas de calor do texto 3. Nota-se que para o grupo dos mais qualificados, o padrão organizado mostrado em mapas anteriores é mantido, assim como para o grupo dos menos qualificados, o padrão desorganizado também é mantido. Embora neste texto os participantes de ambos os grupos realizaram um grande esforço visual, devido a densidade do texto, e ainda assim percebe-se que o grupo dos mais qualificados conseguiu obter de forma satisfatória sucesso em fixar nas regiões das áreas de interesse mantendo uma boa varredura, “um bom passeio” pelo texto, enquanto o menos qualificados, além do esforço visual realizado, teve dificuldade em fixar nas áreas de resposta.

Tabela 15: Fixações do Grupo Best – texto 3

Participantes	AOA 1	AOA 2	B
P02	16	33	49
P24	15	12	27
P25	18	39	57
P33	16	51	67
P41	3	34	37
P51	16	18	34

Fonte: Autor

A Tabela 15 representa numericamente a explicação dada na análise dos mapas de calor referente ao grupo dos mais qualificados, ou seja, uma inferência pode ser feita a fim de explicar que no texto 3, os valores mais altos da coluna AOA 2 apontam para um tipo de movimentação ocular em que indica o aumento da percepção visual e na AOA 1 os valores mais baixos indicam diminuição da percepção visual.

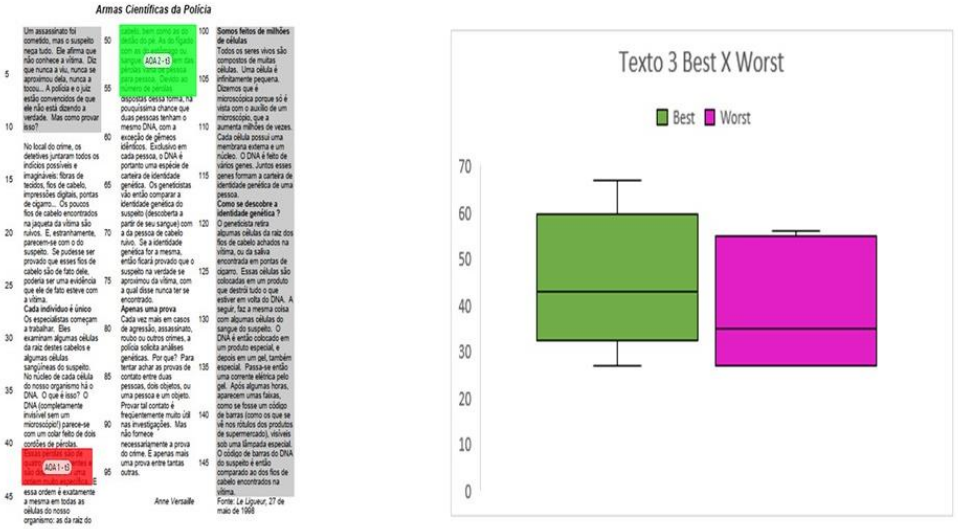
Tabela 16: Fixações do Grupo Worst – texto 3

Participantes	AOA 1	AOA 2	W
P30	2	25	27
P32	0	27	27
P42	14	40	54
P43	15	41	56
P50	0	35	35

Fonte: Autor

A Tabela 16 representa numericamente a explicação dada na análise dos mapas de calor referente ao grupo dos menos qualificados, ou seja, uma inferência pode ser feita a fim de explicar que no texto 3, os valores mais altos da coluna AOA 2 também apontam para um tipo de movimentação ocular em que indica o aumento da percepção visual e na AOA 1, a indicação de que houve retração (quando a pupila retoma o tamanho normal) mostra a diminuição da percepção visual. E no caso do grupo dos menos qualificados no texto 3 a concentração das fixações foi fora das áreas de resposta somadas a alguns olhares fora das regiões com texto.

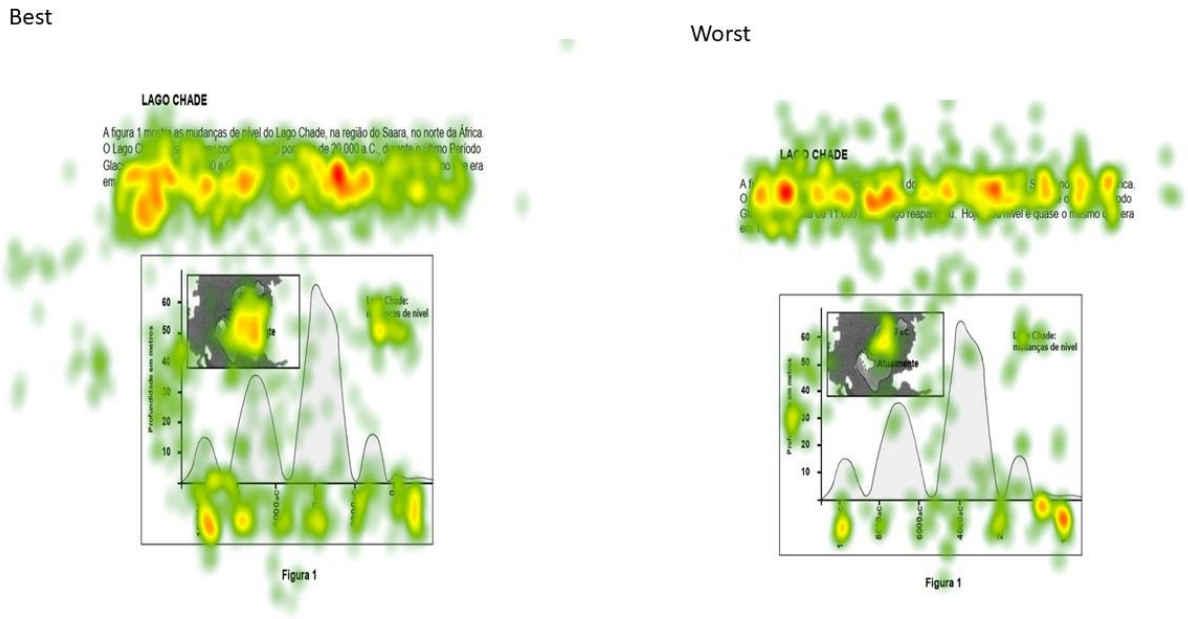
Figura 54: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 3 Best X Worst



Fonte: Autor

A Figura 54 tem uma explicação bem similar às demais comparações realizadas sobretudo as mostradas nas Figuras 48 e 50, respectivamente, pois o gráfico também aponta que em níveis de leitura não há muita diferença entre o grupo dos mais qualificados (em verde) e o grupo dos menos qualificados (em rosa). Mas em níveis de compreensão textual o grupo dos mais qualificados terá a maior chance de acertar a questão que o grupo dos menos qualificados.

Figura 55: Heatmaps texto 4 parte 1 - Best x Worst



Fonte: Autor

A figura 55 apresenta os mapas de calor do texto 4 na parte 1. Esse texto é considerado não contìnuo neste caso, embora os padrões de comportamento visuais de ambos os grupos sejam similares a outros mapas analisados anteriormente. Percebe-se que o grupo dos mais qualificados se ateve mais à imagem do que ao texto que antecede a ela e mesmo sem focar em todo o texto, houve regiões de altas fixações nele. Já o grupo menos qualificados se ateve mais ao texto antecedente do que a imagem.

Tabela 17: Fixações do Grupo Best – texto 4 parte 1

participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	AOA 4	B
P02	13	5	2	4	24
P24	2	1	0	0	3
P25	16	1	3	2	22
P33	52	17	0	9	78
P41	17	19	3	19	58
P51	6	3	3	5	17

Fonte: Autor

A Tabela 17 mostra em números a explicação dada referente ao grupo dos mais qualificados na Figura 55, ou seja, mesmo havendo a ocorrência de valores nulos, indicando a ausência de fixações isso não interferiu no resultado da análise do mapa para esse grupo, por estarem dispostos de maneira distante na tabela.

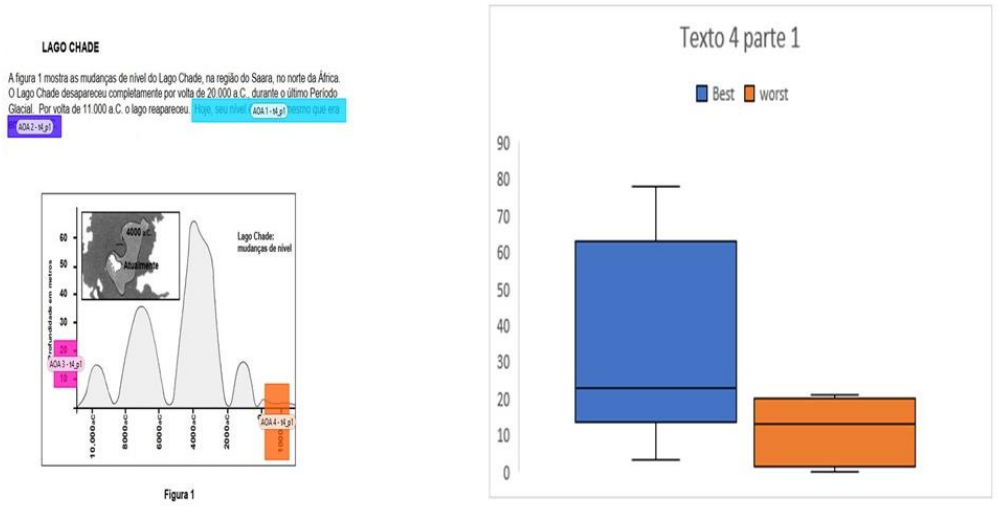
Tabela 18: Fixações do Grupo Worst – texto 4 parte 1

participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	AOA 4	W
P30	7	5	0	9	21
P32	3	0	0	0	3
P42	12	7	0	0	19
P43	2	2	1	8	13
P50	0	0	0	0	0

Fonte: Autor

A Tabela 18 apresenta em números a explicação dada em palavras do resultado referente ao grupo dos menos qualificados. Mostrando que para este grupo a ocorrência de valores nulos é maior que na tabela anterior indicando que a ausência de fixações em algumas AOA's neste grupo é mais frequente e acontecem de forma mais próximas entre si que no grupo dos mais qualificados

Figura 56: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 4 parte 1 Best X Worst



Fonte: Autor

Na Figura 56, a comparação entre as áreas de resposta e o gráfico. No caso de textos não contínuos (com imagem) como o texto 4, a diferença estatística entre os grupos é bastante visível, pois ao contrário do que ocorre com os textos contínuos (sem imagem) em que há a possibilidade de avaliação tanto do nível de leitura que pode ser igual para ambos os grupos quanto do nível de compreensão textual, eles divergem. No texto 4, o nível de leitura por si só não é suficiente para dar respaldo para a resposta. Uma vez que tratando-se de imagem não se lê somente, mas também se interpreta para entender o seu significado. Desta forma, o grupo dos mais qualificados (em azul) tem mais chance de acertar a questão do que o grupo dos menos qualificados (em laranja).

Figura 57: Heatmaps texto 4 parte 2 - best x worst



Fonte: Autor

A Figura 57 tem analogamente a mesma explicação dada na figura anterior, pois esse texto também é considerado não continuo. Neste caso, semelhantemente ao anterior, percebe-se que os padrões de comportamento visuais de ambos os grupos, ou seja, o grupo dos mais qualificados se ateve mais à imagem do que à legenda antecedente a ela e, mesmo sem focar em toda a imagem houve regiões de altas fixações nela. Já o grupo dos menos qualificados se ateve mais à legenda do que à imagem em si.

Tabela 19: Fixações do Grupo Best – texto 4 parte 2

participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	AOA 4	AOA 5	B
P02	9	14	37	1	12	73
P24	14	8	38	0	4	64
P25	6	7	41	0	18	72
P33	10	10	66	1	34	121
P41	11	25	95	0	37	168
P51	5	9	34	0	7	55

Fonte: Autor

A Tabela 19 traz uma explicação similar a Tabela 17, porque mostra, em números, a explicação dada referente ao grupo dos mais qualificados, ou seja, mesmo havendo a ocorrência de valores nulos, indicando a ausência de fixações, isso não interferiu no resultado da análise do mapa para esse grupo por estarem dispostos de maneira distante na tabela.

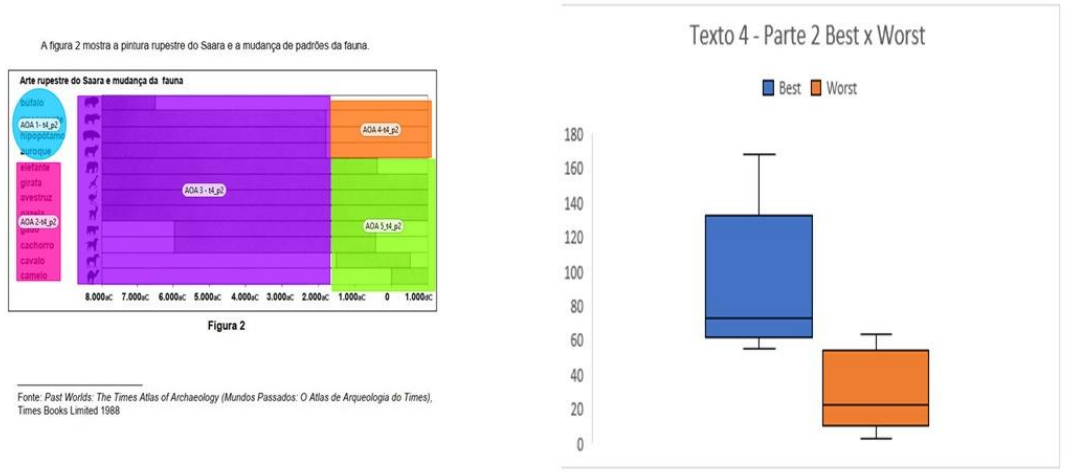
Tabela 20: Fixações do Grupo Worst – texto 4 parte 2

participantes	AOA 1	AOA 2	AOA 3	AOA 4	AOA 5	W
P30	5	10	44	0	4	63
P32	1	0	10	0	7	18
P42	6	10	6	0	0	22
P43	5	7	25	0	8	45
P50	0	0	3	0	0	3

Fonte: Autor

A Tabela 20 traz uma análise em números, da explicação dada referente ao grupo dos menos qualificados. A ocorrência de valores nulos é maior que na tabela anterior indicando que a ausência de fixações em algumas AOA's neste grupo é mais frequente e acontecem de forma mais próxima entre si que no grupo dos mais qualificados.

Figura 58: Comparação entre as AOA's definidas e o gráfico texto 4 parte 2 Best X Worst



Fonte: Autor

Na Figura 58, a comparação entre as áreas de resposta e o gráfico. ocorre o mesmo que na Figura 56. Então neste caso também o nível de leitura por si só não é suficiente para dar respaldo para a resposta, uma vez que tratando-se de imagem não se lê somente, mas também a interpreta para entender o seu significado. Desta forma o grupo dos mais qualificados (em azul) tem mais chance de acertar a questão que o grupo dos menos qualificados (em laranja).

6. Conclusão

Podemos dizer por ora que ainda que realizar a leitura seja uma tarefa cognitiva complexa, é algo que todos os indivíduos considerados neste estudo, independente do grupo em que estejam inseridos, conseguiram realizar em maior ou menor grau.

No entanto, o processo de compreensão do texto mostrou-se nessa análise exploratória intrinsicamente mais fácil para aqueles que extraem o que é importante em um texto, visto o comportamento visual dos grupos avaliados, considerando os mapas de calor apresentados. Em outras palavras, no caso dos participantes que foram considerados como os melhores as fixações oculares demonstram um padrão mais organizado e quando são amplos, indicando o interesse do indivíduo, tendem a ser mais focados nas áreas onde podem conter “gatilhos” que ajudem a encontrar a resposta correta. Para os participantes considerados como os menos qualificados o processo de compreensão é falho ou inexistente, tendo em vista que o comportamento visual desse grupo é desorganizado e as fixações que ocorrem tendem a ser fora das áreas de resposta que, na verdade, atrapalham o processamento da informação. Nos casos dos textos contínuos (sem imagem), evidenciou-se mais dificuldade de distinguir a diferença entre esses grupos. Já para os textos não contínuos (com imagem), a vantagem dos melhores foi facilmente notada.

Tais resultados indicam que o engajamento observado é evidente para os mais qualificados e os menos qualificados tendem a falhar nesse aspecto, revelando aqui nesta dissertação uma metodologia explorativa ainda, mas promissora, para compreender melhor as possíveis dificuldades de alunos em nível escolar nesta atividade cognitiva complexa.

6.1 Trabalhos Futuros

Nesta seção será dada uma sugestão para trabalhos futuros, pois em virtude da pandemia a aplicação da fase de pré-teste foi suprimida por não haver condições favoráveis no ambiente escolar. Assim como no estudo original, pretendia-se manter a mesma ideia, ou seja, aplicar os experimentos também em duas fases, o pré-teste e o Eye- tracking teste. Entretando devido ao cenário vivido em 2020 e estendido em 2021, foi aplicado apenas o eye-tracking teste. Uma prévia das questões do pré-teste poderá ser encontrada no item I da seção anexo.

Fase de Pré-Teste

O teste seria como uma prova composto por 11 questões de várias modalidades e 4 textos. Pretendia-se na primeira fase que o pré-teste fosse aplicado em papel como uma prova escolar. As respostas do pré-teste serviriam de guia para realizar uma seleção em 2 grupos:

1. O grupo dos alunos mais qualificados
2. O grupo de alunos menos qualificados

Diferentemente da classificação já feita neste trabalho, a classificação proposta no pré-teste

tende a ser mais profunda pois analisa não só o perfil leitor, mas também as questões e se existe a diferença entre os acertos em papel e na tela. Haveria também a possibilidade de se aumentar o número de grupos analisados considerando a variação pupilar deles, também sugere-se que que nessa nova análise as áreas de resposta definidas tenham um “peso” de acordo com as respostas fornecidas pelos gabaritos dos

Embora nesta fase haja a ideia de pontuar os acertos, o intuito disso não é gerar nos alunos uma competição, mas sim obter resultados para fins quantitativos, da pesquisa e para que possamos saber quem são esses alunos.

Para os proxímos trabalhos que poderão ser motivados a partir deste e de maneira geral espera-se que:

- Na fase de preparação se possa distribuir e recolher todos os termos de consentimento aos alunos, para se ter uma noção da quantidade de participantes, no tempo estimado de 2 a 3 semanas assim como seja aplicada para mais, além voluntários do que foi aplicado neste trabalho;
- A aplicação da primeira fase seja preferencialmente aos sábados (se for possível) ou em outro dia que possa ser disponibilizado pela escola, sem atrapalhar o desempenho e o calendário escolar dos alunos. Com período de duração aproximado de 3 a 4 semanas;
- Fase de correção dos testes: a qual acredita-se ser possível a correção dos testes da fase de pré-teste em um período de 2 semanas;
- A partir da correção deverá ser iniciada a seleção para 2ª fase o eye- tracking teste, com 3 semanas de duração;
- Recomenda-se fazer a avaliação dos perfis leitores do grupo dos médios;
- Recomenda-se fazer a comparação dos mapas de calor dos (melhores-médios VS piores-médios) que não foram analisados nesta dissertação, mas estão disponíveis na seção anexo
- Recomenda-se que seja testada a compreensão dos voluntários dando-lhes acessos a priori as questões do eye- trackig-teste e comparando os resultados;
- Recomenda-se a utilização dos gaze-plots como forma de avaliar o caminho percorrido pelo voluntário durante a tarefa de leitura e comparar com os resultados dos heatmaps para avaliar quais resultados são relevantes;
- Utilização questionário juntamente com o pré-teste;

Serão apresentados também (na seção anexo nos itens IV e V, respectivamente), um quadro semelhante ao (Quadro 3) para as questões do pré-teste, bem como os gabaritos do pré-teste visando futuros os trabalhos.

Referências

ABISAMRA, N. **ERROR ANALYSIS: ARABIC SPEAKERS' ENGLISH WRITINGS**. Disponível em: <http://abisamra03.tripod.com/nada/languageacq- erroranalysis.html>. Acesso em: 29 out. 2020.

AHN, S. J.; LEGGE, G. E. Psychophysics of reading--XIII. Predictors of magnifier- aided reading speed in low vision. **Vision Research**, v. 35, n. 13, p. 1931–1938, jul. 1995.

AHN, S. J.; LEGGE, G. E.; LUEBKER, A. Printed cards for measuring low-vision reading speed. **Vision Research**, v. 35, n. 13, p. 1939–1944, 1 jul. 1995.

ALKHAWALDEH, AHMED. The EFL reading comprehension challenges faced by secondary school students in Jordan. v. 35, n. 2, p. 140–152, 2012.

ALSAMADANI, H. Saudi Students' Awareness of Reading Strategies and Factors affecting their EFL Reading Comprehension. **British Journal of Arts and Social Sciences**, v. 2, p. 75, 2009.

ASGARABADI, Y. H.; ROUHI, A.; JAFARIGOHAR, M. Learners' Gender, Reading Comprehension, and Reading Strategies in Descriptive and Narrative Macro-genres. **Theory and Practice in Language Studies**, v. 5, n. 12, p. 2557–2564, 13 dez. 2015.

AZWAR, S. ASUMSI-ASUMSI DALAM INFERENSI STATISTIKA. **Buletin Psikologi**, v. 9, n. 1, 29 set. 2015.

ALVERMANN, D.; EAKLE, A. Comprehension Instruction: Adolescents and Their Multiple Literacies. In: **Comprehension Instruction**, 2003. p. 12–29.

ARYA, P.; FEATHERS, K. Reconsidering Children's Readings: Insights Into The Reading Process. **Reading Psychology**, v. 33, p. 301–322, 1 jul. 2012.

ASHBY, J.; RAYNER, K.; CLIFTON JR., C. Eye movements of highly skilled and average readers: Differential effects of frequency and predictability. **The Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology**, v. 58A, n. 6, p. 1065–1086, 2005.

ATKINSON, R. C.; SHIFFRIN, R. M. The control of short-term memory. **Scientific American**, v. 225, n. 2, p. 82–90, ago. 1971

ACKERMAN, T. A. **Review of the Wechsler Individual Achievement Test. Em J. C. Impara & B. S. Plake (Eds.), The thirteenth mental measurement yearbook**. Lincoln: University of Nebraska Press.,1998.

BAUCAL, A. **Kognitivni razvoj: Kognitivno informacioni pristup**., 1998

BRASIL. **Relatório Nacional PISA 2012: resultados brasileiros São Paulo: Fundação Santilhana.**

BZUNECK, J. A. Aprendizagem por processamento da informação: uma visão construtivista. In: **Em E. Boruchovitch & J. A. Bzuneck (Orgs.), Aprendizagem: processos psicológicos e contextos social na escola**. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 17–54.

BARUS, Emmelia Tiffany; VIANTY, Machdalena; ROSMALINA, Ida. **STUDENTS' READING PERFORMANCE AS MEASURED BY PISA READING LITERACY TEST**. International Seminar And Annual Meeting Bks-ptn Wilayah Barat. South Sumatra Indonésia, p. 1-6. 22 set. 2018.

BAILEY, I. L.; LOVIE, J. E. The design and use of a new near-vision chart. **American Journal of Optometry and Physiological Optics**, v. 57, n. 6, p. 378– 387, jun. 1980.

BROWN, J. I.; FISHCO, V. V.; HANNA, G. Nelson-Denny reading test: manual for scoring and interpretation, forms G & H. 1993.

BAY, Herbert; ESS, Andreas; TUYTELAARS, Tinne; VAN GOOL, Luc. Speeded-Up Robust Features (SURF). **Computer Vision And Image Understanding**, 2006 v. 110, n. 3, p. 346-359. 2006. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.cviu.2007.09.014

COLEMAN, C. et al. Passageless comprehension on the Nelson-Denny reading test: well above chance for university students. **Journal of Learning Disabilities**, v. 43, n. 3, p. 244–249, jun. 2010.

CLARK, Christina; TERAVAINEN, Anne. Children and Young People's reading in 2016: Findings from our Annual Literacy Survey 2016. **National Literacy Trust,** Research Report. United Kindom, p. 1-13. 03 jul. 2017. 2016.

CÁRNIO, M. S. et al. Letramento escolar de estudantes de 1ª e 2ª séries do ensino fundamental de escola pública. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 16, n. 1, p. 1–8, mar. 2011.

CHARTIER, A.-M.; HEBRARD, J. **Discursos Sobre a Leitura. 1880 - 1980**. São Paulo (SP): Saraiva Didático, 1995.

CHACE, K. H.; RAYNER, K.; WELL, A. D. Eye Movements and Phonological Parafoveal Preview: Effects of Reading Skill. **Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale**, v. 59, n. 3, p. 209–217, 2005

CORREIA, L. DE M. Educação especial e necessidades educativas especiais: ao encontro de uma plataforma comum. 2005.

_____Dificuldades de aprendizagem específicas, Luís de Miranda Correia - Porto Editora. 2008.

CRUZ, V. **Uma Abordagem Cognitiva da Leitura**. 1ª edição ed. Lidel, 2007.

DOLE, J. A. et al. Moving from the old to the new: Research on reading comprehension instruction. **Review of Educational Research**, v. 61, n. 2, p. 239–264, 1991.

DUCHOWSKI, Andrew T. A breadth-first survey of eye-tracking applications. **Behavior Research Methods, Instruments, & Computers**, S.l, v. 34, n. 4, p. 455-470, nov. 2002. Disponível em:https://link.springer.com/article/10.3758/BF03195475.

_____Eye Tracking Methodology Theory and Practice. 2. ed. Londres: Springer, 2007. 321 p.

_____. Eye Tracking Methodology: Theory and Practice. 3. ed. London: Springer-Verlag, 2017.

DE ROSE, M. A Review of the Woodcock Reading Mastery Test-Revised (WRMT-R). **TESL Canada Journal**, v. 16, n. 2, p. 86–93, 1999.

DIJK, T. V.; KINTSCH, W. **Strategies of Discourse Comprehension**. New York: Academic Pr, 1983

EDWARDS, J; ROSS, L; WADLEY, V; CLAY, O; CROWE, M; ROENKER, D; BALL, K. The useful field of view test: normative data for older adults. **Archives Of Clinical Neuropsychology**, 2006, v. 21, n. 4, p. 275-286, maio 2006. Oxford University Press (OUP).

FERREIRA, Marco; HORTA, Inês Vasconcelos. Fluência e compreensão leitora em escolares com dificuldades de leitura. **da Investigação às Práticas**, Lisboa, v. 5, n. 2, p. 146-154, set. 2015.

FRANZEN, M. D. **Reliability and Validity in Neuropsychological Assessment**. 2. ed. New York Springer US, 2002.

GRENWELGE, C. H. Test review: Woodcock, R. W., Schrank, F. A., Mather, N., & McGrew, K.S. (2007). “Woodcock-Johnson III Tests of Achievement, Form C/Brief Battery.” v. 27, n. 4, p.345-350.,2009.

GRABE, W. P.; STOLLER, F. L. **Teaching and Researching: Reading**. 2nd edition ed. Harlow, England; New York: Routledge, 2011.

GERHARDT, A. F. L. M.; VARGAS, D. DA S. A pesquisa em cognição e as atividades escolares de leitura. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, v. 49, n. 1, p. 145–166, jun. 2010.

GREIFF, S. et al. Understanding students’ performance in a computer-based assessment of complex problem solving. **Computers in Human Behavior**, v. 61, n. C, p. 36–46, 1 ago. 2016.

GUTHRIE, J. T. et al. Increasing Reading Comprehension and Engagement Through Concept-Oriented Reading Instruction. **Journal of Educational Psychology**, v. 96, n. 3, p. 403–423, 2004.

HALL, W. S. Reading comprehension. **American Psychologist**, v. 44, n. 2, p. 157–161, 1989.

HEATON, P.; WINTERSON, P.; SNOWLING, M. J. **Dealing withdyslexia**. San Diego, CA: Singular Pub. Group, 1996.

HIDI, S.; RENNINGER, K. A. The Four-Phase Model of Interest Development. **Educational Psychologist**, v. 41, n. 2, p. 111–127, jun.2006.

HIRSCH, E. D. Reading Comprehension Requires Knowledge--of Words and the World. **American Educator**, v. 27, n. 1, 2003.

HANSEN, Dan Witzner; PECE, Arthur E.C. Eye tracking in the wild. **Computer Vision And Image Understanding**, v. 98, n. 1, p. 155-181, abr. 2005. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.cviu.2004.07.013.

HAASE, Herike. **How People with a Visual Field Defect Scan their Environment: An Eye-Tracking Study**. 2019. 24 f. Dissertação (Mestrado) - Curso Aplicado à Psicologia Cognitiva, Psicologia, Utrecht University, Holanda, 2019.

HUTCHINSON, T.E.; WHITE, K.P.; MARTIN, W.N.; REICHERT, K.C.; LAFREY, Human-computer interaction using eye-gaze input **Ieee Transactions On Systems, Man, And Cybernetics**, EUA, v. 6, n. 19, p. 1527-1534, nov./dez. 1989.

JOSEPH, H. S. S. L. et al. Word length and landing position effects during reading in children and adults. **Vision Research**, v. 49, n. 16, p. 2078–2086, 2009.

JOLY, M. C. R. A. Leitura no contexto educacional: avaliando estratégias para aquisição de habilidades criativas. Em F. F. Sisto, E. T. B. Sbardelini, & R. Primi (Orgs.), Contextos e questões da avaliação psicológica. p. 99–116, 2001.

JOHNSON, M. K.; HASHER, L. Human Learning and Memory. **Annual Review of Psychology**, v. 38, n. 1, p. 631–668, 1987.

KEENAN, J. M.; BETJEMANN, R. S. Comprehending the Gray Oral Reading Test Without Reading It: Why Comprehension Tests Should Not Include Passage-Independent Items. **Scientific Studies of Reading**, v. 10, n. 4, p. 363–380, 2006.

KASSNER, Moritz Philipp; PATERA, William Rhoades. **PUPIL Constructing the Space of Visual Attention.** 2012. 181 f. Tese - Curso de Mestrado Da Ciência Em Estudos De Arquitetura, Instituto de Tecnologia de Massachussetts - Mit, Massachussetts, 2012.

KAAKINEN, J. K.; LEHTOLA, A.; PAATTILAMMI, S. The influence of a reading task on children's eye movements during reading. **Journal of Cognitive Psychology**, v. 27, n. 5, p.640–656, 4 jul. 2015.

KENYON, Robert V. A soft contact lens search coil for measuring eye movements. **Vision Research**, 1985, v. 25, n. 11, p. 1629-1633, jan. 1985. Elsevier BV.

KIRBY, J. Reading Comprehension: Its Nature and Development. 1 jan. 2007.

KIRSCH, I. et al. Reading for Change: Performance and Engagement Across Countries: Results from PISA 2000. 2002.

KRIEBER, M. et al. The Relation between Reading Skills and Eye Movement Patterns in Adolescent Readers: Evidence from a Regular Orthography. **PLOS ONE**, v. 11, n. 1, p. e0145934, 4 jan. 2016.

KRSTIĆ, K. et al. All good readers are the same, but every low-skilled reader is different: an eye-tracking study using PISA data. **European Journal of Psychology of Education**, v. 33, n. 3, p. 521–541, jul.2018.

KINTSCH, W. Text comprehension, memory, and learning. **The American Psychologist**, v. 49, n. 4, p. 294–303, abr. 1994.

LAJOLO, M.; ZILBERMAN, R. **A Formação da Leitura no Brasil.** São Paulo: Ática, 1996.

LUTHER, J. B. Review of the Peabody Individual Achievement Test—Revised. **Journal of School Psychology**, v. 30, n. 1, p. 31–39, 1992.

LUPU, Robert Gabriel; UNGUREANU, Florina. **A Survey of Eye Tracking Methods and Applications.** 2013. 158 f. Tese (Doutorado) – Curso de Computadores Embarcados, "gheorghe Asachi" Universidade Técnica de Iaşi, Faculdade de Controle Automático e Engenharia de Computação, Romênia, 2013.

_____ SIRITEANU, Valentin. Eye tracking mouse for human computer interaction. **2013 E-Health And Bioengineering Conference (Ehb)**, Lasi, p. 1-4, nov. 2013. IEEE.

LEVINE, James L. **An eye-controlled computer**. EUA: Yorktown Heights,1981. IBM Research Division. T.J. Watson Research Center.

LEGGETT, David. **A Brief History of Eye-Tracking,** 2010. Disponível em: https://www.uxbooth.com/articles/a-brief-history-of-eye-tracking/. Acesso em: 5 abr. 2020.

LOWE, David G. Object recognition from local scale-invariant features. **Proceedings Of The Seventh Ieee International Conference On Computer Vision**, 1999, p.1150-1157 1999. IEEE.http://dx.doi.org/10.1109/iccv.1999.790410.

_____Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints. **International Journal Of Computer Vision**, S.l, v. 60, n. 2, p. 90- 110, nov. 2004.

MARKWARDT, F. C. **Peabody individual achievement test - revised**. Circle Pines, Minn.: American Guidance Service, 1989

MURRAY-WARD, M. **Review of the Nelson-Denny Reading Test, Forms G and H. Em J. C. Impara & B. S. Plake (Eds.), The thirteenth mental measurement yearbook**. 1998

NICHOLSON, T. Reading comprehension processes. 1998. p. 127–149.

NASCIMENTO, Tânia Augusto; CARVALHO, Carolina Alves Ferreira de; KIDA, Adriana de Souza Batista; ÁVILA, Clara Regina Brandão de. Fluência e compreensão leitora em escolares com dificuldades de leitura. **Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, 1981, v. 23, n. 4, p. 335-343, dez.2011.FapUNIFESP (SciELO).

NOVAIS, Joziel Paula. **Aplicação dos Algoritmos SIFT e SURF na Classificação de Sub-Imagens por Discriminação de Textura.** 2016. 105 f. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) - Curso de Ciência da Computação, Centro Universitário Eurípides de Marília Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2016.

NAVAS, A. L. G. P.; PINTO, J. C. B. R.; DELLISA, P. R. R. Avanços no conhecimento do processamento da fluência em leitura: da palavra ao texto. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 14, n. 4, p. 553–559, 2009.

NEALE, M. D.; MCKAY, M. F.; CHILDS, G. H. The Neale Analysis of Reading Ability — Revised. **British Journal of Educational Psychology**, v. 56, n. 3, p. 346–356, 1986.

O'REGAN, K. J. Optimal viewing position in words and the strategy-tactics theory of eye movements in reading. In: **Eye movements and visual cognition: scene perception and reading**. 1992, p.333–355.

OCDE. **OCDE. (2009). PISA 2009 assessment framework – Key competencies in reading, mathematics and science. Retrieved**,2009.Disponível em: <http://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/pisa2009assessmentframework-keycompetenciesinreadingmathematicsandscience.htm>. Acesso em: 27 out. 2020

OLIVEIRA, Katya Luciane de; LÚCIO, Patrícia Silva; MIGUEL, Fabiano Koich. Considerações Sobre a Habilidade de Compreensão em Leitura e Formas de sua Avaliação. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 20, n. 1, p. 69-77, abr. 2016. FapUNIFESP (SciELO).

PAMBAKIAN A.; WOODING, D.; PATEL, N.; A MORLAND; KENNARD, C; MANNAN, S. Scanning the visual world: a study of patients with homonymous hemianopia. **Journal Of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, Reino Unido, v. 6, n. 69, p. 751-759, dez. 2000.

OSWALD, M. L.; ROCHA, S. L. A. DA. Sobre juventude e leitura na "idade mídia": implicações para políticas e práticas curriculares. Educar em Revista, n. 47, p. 267–283, mar. 2013

PISA, **O que os dados do PISA 2018 dizem sobre a educação no Brasil**. 2018. Disponível em<http:desafiosdaeducacao.grupoa.com.br/pisa-2018-educacao brasil/#:~:text=O%20Brasil%20no%20PISA&text=Em%20leitura%20(57º%20lugar)%2C,da%20OCDE%20é%20de%20487.&text=Na%20OCDE%2C%20a%20média%20em,a%20mais%20que%20em%202015.> Acesso em: 03 out. 2020.

PEARSON, P. D.; FIELDING, L. Comprehension instruction. In: **In R. Barr, M.L. Kamil, P. Mosenthal, & P.D. Pearson (Eds.), Handbook of reading research, Vol.** White Plains longam - New York: 1991. v. 2p. 815–860.

PARK, H. M. Comparing Group Means: T-tests and One-way ANOVA Using Stata, SAS, R, and SPSS. 2003.

PARKHURST, Derrick J.; LI, Dongheng. Starburst: A robust algorithm for video- based eye tracking. **Elsevier Science**, Iowa, p. 1-22, 5 nov. 2005.

QRQEZ, mohamed; RASHID, Radzuwan Ab. THE SOURCES OF READING COMPREHENSION DIFFICULTIES AMONG SAUDI EFL LEARNERS. Trends In Social Sciences (tss) 2019**,** Asia, v. 1, n. 1, p. 7-16, 28 nov. 2019.

_____ Reading Comprehension Difficulties Among EFL Learners: The Case of First and Second Year Students at Yarmouk University in Jordan. Rochester, NY: Social Science Research Network, 15 out. 2017.

RAYNER, K. et al. Eye Movements as Reflections of Comprehension Processes in Reading. **Scientific Studies of Reading**, v. 10, n. 3, p. 241–255, 1 jul. 2006.

REBELO, J. A. S. **Dificuldades da Leitura e da Escrita em Alunos do Ensino Básico - Livro**.1993

RUSSELL, Marck C. Hotspots and Hyperlinks: using eye-tracking to supplement usability testing. **Usability News**, EUA, v. 7, n. 2, p. 1-11, jul. 2005. Desenvolvido por: Software Usability Research Laboratory (SURL).

SANTOS, A. A. A.; BORUCHOVITCH, E.; OLIVEIRA, K. L. DE. **Proficiência em leitura: um panorama da situação. Em A. A. A. dos Santos, E. Boruchovitch, & K. L. de Oliveira (Orgs.), Cloze: um instrumento de diagnóstico e intervenção**. 2009

SANTOS, A. A. A.; SISTO, F. F. F.; NORONHA, A. P. P. TONI 3 -Forma A e Teste De Cloze: evidências de validade, Psicologia: Teoria E Pesquisa. v. 3, n. 26, p. 399–405, 2010.

SCRIMIN, S.; MASON, L. Does mood influence text processing and comprehension? Evidence from an eye-movement study. **The British Journal of Educational Psychology**, v. 85, n. 3, p. 387–406, set. 2015.

SOETHE, J. W. Concurrent validity of the Peabody Individual Achievement Test. Journal of Learning Disabilities. v. 9, n. 5, p. 631–634, 1972.

ŚWIRSKI, Lech; BULLING, Andreas; DODGSON, Neil. **Robust real-time pupil tracking in highly off-axis images.** Proceedings Of The Symposium On Eye Tracking Research And Applications - Etra '12**,** New York, p.1-4, mar. 2012.

SEASSAU, M.; BUCCI, M.-P. Reading and Visual Search: A Developmental Study in Normal Children. **PLoS ONE**, v. 8, n. 7, 19 jul. 2013.

STANKOVIĆ, S.; LALOVIĆ, D. Strategies identification in an experimental reading comprehension task **Zbornik Instituta za Pedagoška Istraživanja**, v. 42, 1 jan. 2010.

STIPEK, D. Good instruction is motivating. In: **Development of achievement motivation**. A volume in the educational psychology series. San Diego, CA, US: Academic Press, 2002. p. 309–332.

Tobii TX300 Eye Tracker User Manual.2014.Disponível em:

<https://www.tobiipro.com/siteassets/tobii-pro/user-manuals/tobii-pro-tx300-eye- tracker-user-manual.pdf.> Acesso em: 12 set. 2020.

WECHSLER, S. M. et al. Brazilian Adaptation of the Woodcock-Johnson III Cognitive Tests. **School Psychology International**, v. 31, n. 4, p. 409–421, 1 ago. 2010.

WIEDERHOLT, J. L.; BRYANT, B. **Gray Oral Reading Test – Fifth Edition (GORT-5)**. 2012

WOODCOCK, R. W. et al. Woodcock–Johnson III Normative Update Technical

YARBUS, A.L. **Eye Movements and Vision**. Springer US, 1967.

Anexos

I- **Prévia (do pré-teste) Baseado nas Questões públicas de leitura do PISA**

Pré-teste

Texto 5:

A tecnologia cria a
necessidade de novas
regras

A CIÊNCIA tem tendência a andar adiante da lei e da ética. Isso se comprovou, de forma dramática, em 1945, no plano de destruição da vida, com a bomba atômica, e está acontecendo, agora, no lado criativo da vida, com as técnicas para superar a infertilidade humana.

Muitos de nós nos alegramos com a família Brown, na Inglaterra, quando Louise, o primeiro bebê de proveta, nasceu. E temos nos maravilhado com outros primeiros — mais recentemente, os nascimentos de bebês sadios cujos embriões foram congelados para esperar o momento apropriado de implantação na futura mamãe.

É sobre dois desses embriões congelados, na Austrália, que uma tempestade de questões legais e éticas vêm se precipitando. Os embriões destinavam-se a ser implantados em Elsa Rios, esposa de Mario Rios.

Um implante anterior não havia tido sucesso e os Rios queriam uma nova oportunidade de se tornar pais. Mas, antes dessa segunda oportunidade acontecer, os Rios morreram num acidente aéreo.

O que o hospital australiano deveria fazer com os embriões congelados? Poderiam eles ser implantados em outras pessoas? Diversos voluntários se apresentaram.

Teriam os embriões direitos com relação ao substancial patrimônio dos Rios? Ou deveriam os embriões ser destruídos? Os Rios, obviamente, não haviam deixado qualquer determinação com relação ao futuro desses embriões.

Os australianos criaram uma comissão para tratar do assunto. Na semana passada, esta comissão apresentou seu relatório. Os embriões deveriam ser descongelados, dizia o resultado, porque a doação de embriões a outras pessoas requereria o consentimento dos doadores, e esse consentimento não havia sido dado. A comissão sustentou também que os embriões, no presente estado, não tinham nem vida nem direitos e, assim, poderiam ser destruídos.

Os membros da comissão estavam cientes de que pisavam em áreas legais e éticas escorregadias. Assim, por conseguinte determinaram que fosse dado prazo de três meses para que a opinião pública pudesse se manifestar com relação às recomendações da comissão.

Caso houvesse um clamor maciço contra a destruição dos embriões, a comissão reconsideraria a situação. A partir de agora, os casais que se inscrevem no hospital Queen Victoria, de Sydney, para programas de fertilização in vitro devem especificar o que deverá ser feito com os embriões se alguma coisa acontecer a eles. Isso assegura que situação semelhante à dos Rios não se repita. Mas, como ficam outras questões complexas?

Na França, uma mulher teve que comparecer ao tribunal, recentemente, para ser autorizada a ter uma criança a partir do esperma congelado de seu falecido marido. De que forma questões como essas deverão ser conduzidas?

O que deverá ser feito se uma mãe substituta (de aluguel) quebrar o

contrato e se recusar a entregar a criança para a pessoa a quem ela prometeu fazer o trabalho de gestação?

Nossa sociedade não conseguiu, até o momento, fazer vigorar regras para controlar o potencial destrutivo da energia atômica. Estamos colhendo a safra maldita resultante desse fracasso.

As possibilidades de uso indevido da capacidade dos cientistas de avançar ou retardar a procriação são vastas. As fronteiras éticas e legais devem ser estabelecidas antes que nos deixemos
levar demasiadamente longe.

Considerando o texto I (acima): responda as questões 1 e 2

Questão 1:

Sublinhe a frase que explica o que os australianos fizeram para facilitar a tomada de decisão sobre como lidar com os embriões
congelados que pertenciam ao casal morto no acidente aéreo.

Questão 2:

Cite dois exemplos do editorial que ilustram de que maneira a tecnologia moderna, como a tecnologia usada para a implantação de embriões congelados, cria a necessidade de novas regras.

_____
_____
_____

Texto 6:

Pichação

As duas cartas abaixo foram extraídas da Internet. Consulte-as para responder as perguntas que se seguem.

Estou fervendo de raiva pois o muro da escola foi limpo e repintado pela quarta vez por causa de pichação. A criatividade é admirável, mas as pessoas deveriam encontrar meios de se expressar que não imponham custos suplementares à sociedade.

Porque denegrir a reputação dos jovens pichando onde é proibido? Os artistas profissionais não penduram seus quadros nas ruas, não é? Em vez disso, eles buscam financiamento e ganham fama através de exposições legais.

Na minha opinião, os prédios, as cercas e os bancos dos parques são obras de arte pôr si mesmos. É realmente lamentável estragar essa arquitetura com pichações e, ainda por cima, o método usado destrói a camada de ozônio. De fato, não consigo entender porque esses artistas criminosos dão-se ao trabalho, já que sua “obra de arte” é eliminada de nossas vistas repetidamente.

HELGA

Gosto não se discute. A sociedade está saturada de comunicação e propaganda. Logotipos de empresas, nomes de lojas. Cartazes grandes que invadem as laterais das ruas. Isso é aceitável? Sim, na maior parte. Pichação é aceitável? Algumas pessoas dizem que sim, outras dizem que não.

Quem paga o preço da pichação? Quem paga, no final das contas, o custo da propaganda?

Exato. O consumidor.

As pessoas que colocaram os ―outdoors‖ pediram sua permissão? Não. Então, os pichadores deveriam fazê-lo? Não se trata simplesmente de uma questão de comunicação – seu próprio nome, os nomes das gangues e grandes obras na rua?

Pense nas roupas listradas e axadrezadas que apareceram nas lojas há alguns anos. E nos trajes de esqui. Os padrões e cores foram roubados diretamente das paredes de concreto enfeitadas. É interessante que esses padrões e cores sejam aceitos e admirados, enquanto a pichação seja considerada como abominável.

São tempos difíceis para a arte.

Sofia

Considerando o texto acima responda as questões:

Questão 1:

O objetivo de cada uma dessas cartas é o de:

A) explicar o que é pichação.

B) apresentar uma opinião sobre pichação.

C) demonstrar a popularidade da pichação.

D) informar às pessoas o quanto se gasta para remover a pichação.

Questão 2:

Um dos custos a que Helga se refere é o custo da remoção da pichação dos prédios e cercas. Qual é o outro tipo de custo mencionado por Helga?

Questão 3:

Qual das seguintes frases resume a carta de Sofia
A) ela apresenta argumentos a favor e contra a pichação.
B) ela é a favor da pichação.
C) ela apresenta fatos sobre pichação e não apresenta nenhum ponto de vista.
D) ela é contra pichação.

Questão 4:

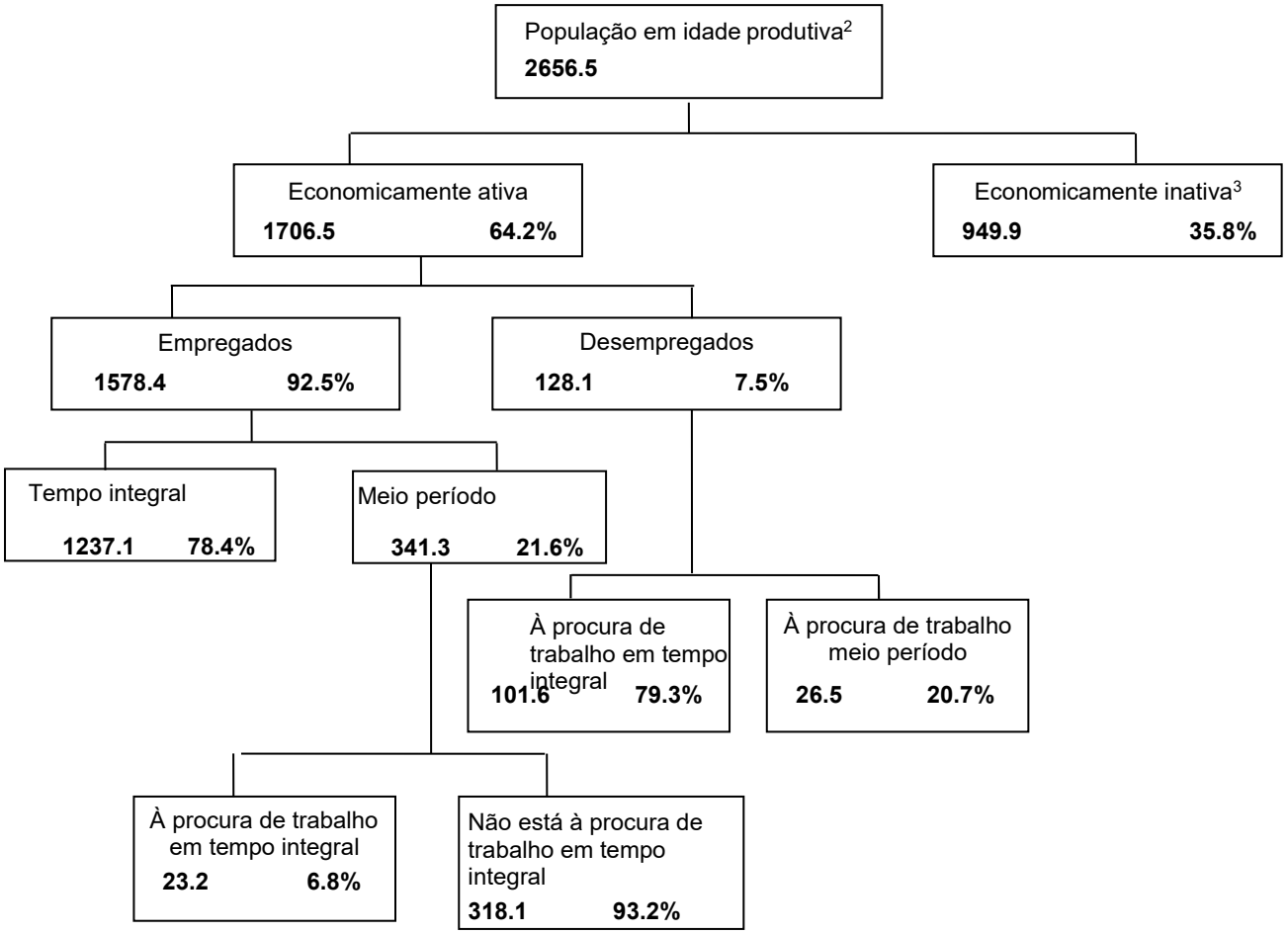
Com qual das duas autoras das cartas você concorda? Explique sua resposta usando suas próprias palavras para referir-se ao que é dito em uma ou em ambas as cartas.

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Texto 7: trabalho

O diagrama abaixo mostra a estrutura da população ativa, ou "população em idade produtiva". A população total do país em 1995 era de aproximadamente 3,4 milhões.

Levantamento anual da população ativa em 31 de março de 1995 (000s)[1]



Notas

1. Os números de pessoas é dado em milhares (000s).

2.*A população em idade produtiva é formada pelas pessoas com idade entre 15 e 65 anos.*

3.As pessoas “economicamente inativas” são aquelas que não estão procurando ou não estão disponíveis para o trabalho. Fonte: D. Miller, Form 6 Economics, ESA Publications, Box 9453, Newmarket, Auckland NZ, p.64

Considerando o texto 3, responda:

Questão 1:

Quais são os dois principais grupos nos quais a população em idade produtiva está dividida?

A) Empregados e desempregados.
B) Pessoas em idade produtiva e fora da idade produtiva.
C) Trabalhadores de tempo integral e meio período.
D) População economicamente ativa e economicamente inativa.

Texto 8: Plan International - Programa PLAN INTERNATIONAL: Resultados do Ano Fiscal de 1996

Regiões do Leste e Sul da África — **RLSA**

Crescendo com Saúde	EGITO	ETIÓPIA	KENIA	MALAUI	SUDÃO	TANZANIA	UGANDA	ZAMBIA	ZIMBABWE	TOTAIS
Professores treinados por 1 semana	0	0	367	0	970	115	565	0	303	**2320**
Livros escolares de exercício comprados /doados	667	0	0	41200	0	69106	0	150	0	**111123**
Livros escolares de texto comprados /doados	0	0	45650	9600	1182	8769	7285	150	58387	**131023**
Uniformes comprados /feitos/ doados	8897	0	5761	0	2000	6040	0	0	434	**23132**
Crianças ajudadas com as taxas escolares / com bolsa	12321	0	1598	0	154	0	0	0	2014	**16087**
Carteiras escolares construídas /compradas /doadas	3200	0	3689	250	1564	1725	1794	0	4109	**16331**
Salas de aula permanentes construídas	44	0	50	8	93	31	45	0	82	**353**
Salas de aula restauradas	0	0	34	0	0	14	0	0	33	**81**
Adultos sendo alfabetizados nesse ano fiscal	1160	0	3000	568	3617	0	0	0	350	**8695**
Postos de saúde construídos com 4 quartos ou menos	1	0	6	0	7	1	2	0	9	**26**
Funcionários da Saúde treinados por 1 dia	1053	0	719	0	425	1003	20	80	1085	**4385**
Crianças que receberam suplementos nutritivos > 1semana	10195	0	2240	2400	0	0	0	0	251402	**266237**
Crianças que receberam ajuda financeira para a saúde/ tratamento dental	984	0	396	0	305	0	581	0	17	**2283**
Educação										
Latrinas ou banheiros escavados / construídos	50	0	2403	0	57	162	23	96	4311	**7102**
Casas ligadas a um novo sistema de esgoto	143	0	0	0	0	0	0	0	0	**143**
Poços escavados / melhorados (ou fontes cobertas)	0	0	15	0	7	13	0	0	159	**194**
Novos poços artesianos perfurados com sucesso	0	0	8	93	14	0	27	0	220	**362**
Sistemas de água potável alimentados por gravidade	0	0	28	0	1	0	0	0	0	**29**
Sistemas de água potável restaurados / melhorados	0	0	392	0	2	0	0	0	31	**425**
Casas melhoradas graças ao projeto PLAN	265	0	520	0	0	0	1	0	2	**788**
Novas casas construídas para beneficiários	225	0	596	0	0	2	6	0	313	**1142**
Salões públicos construídos ou melhorados	2	0	2	0	3	0	3	0	2	**12**
Líderes comunitários treinados por 1 dia ou mais	2214	95	3522	232	200	3575	814	20	2693	**13365**
Quilômetros de estradas melhoradas	1,2	0	26	0	0	0	0	0	53,4	**80,6**
Pontes construídas	0	0	4	2	11	0	0	0	1	**18**
Famílias diretamente beneficiadas pelo controle de erosão	0	0	1092	0	1500	0	0	0	18405	**20997**
Casas atendidas recentemente pelo projeto de eletrificação	448	0	2	0	0	0	0	0	44	**494**







Habitação

Fonte: Adaptado de PLAN International Program Output Chart ano financeiro 1996, apêndice do Quarterly Report to the International Board (Relatório Trimestal do Quadro Internacional, primeiro trimestre 1997

O quadro da página anterior é parte de um relatório publicado pela PLAN International*, uma organização de ajuda internacional. Ele fornece algumas informações sobre o trabalho da PLAN em uma região (leste e sul da África). Responda às questões abaixo com base na tabela.*

Questão 1:

O que você acha que pode explicar o índice de atividades da PLAN International na Etiópia comparado com suas atividades em outros países?

_____

Questão 2:
De acordo com o quadro, em que país se encontra o maior número de crianças que recebe suplemento nutritivo?
A) Egito
B) Malaui
C) Sudão
D) Zimbábue

Questão 3:
Qual é o objetivo principal deste quadro?
A) explicar porque a *PLAN International* concentra seu trabalho de assistência em alguns países.
B) destacar o trabalho planejado para cada um dos países listados na tabela.
C) mostrar quanto dinheiro tem sido gasto em cada país dessa região.
D) mostrar o trabalho que a *PLAN International* realizou em países dessa região.

Questão 4: I4-05
Em sua opinião, os desenhos na parte esquerda do quadro são apropriados para esse tipo de relatório ou não? Explique sua resposta.
_____
_____

II-

Tabela 21:Tabela de Testes e unidades (retirada da tabela 3 do artigo original)

Unit	Item	Level of diff.	Answering format
Pre-test			
R452 The play's the thing—continuous text	01	L2	Multiple choice
	03	L6	Short response
	04	L2	Multiple choice
	06	L4	Open constructed response
	07	L4	Multiple choice
R236 New rules—continuous text	01	L4	Underline
	02	L5	Closed constructed response
R417 Balloon—non-continuous text	03	L3 and L4	Short response
	06	L2	Multiple choice
R433 The Miser and his gold—continuous text	02	L3	Multiple choice
	05	L4	Open constructed response
Eye-tracking test			
R110 Runners—continuous text	01	L1	Multiple choice
R077 Flu—continuous text	01	L2	Multiple choice
R100 Police—continuous text	Q04	L3	Multiple choice
R040 Lake Chad—non-continuous text	Q02	L1	Multiple choice
	Q04	L2	Multiple choice
	Q06	L3	Multiple choice

Fonte: adaptado de (KRSTIC, ET AL., 2018)

III- Termo de consentimento

Termo de Consentimento

1. O presente questionário é parte da aplicação da metodologia da Tese de Mestrado "Análise Visual de Padrões de Leitura em Textos da Língua Portuguesa Por Meio de Rastreamento Ocular", do aluno Felipe Carlos Garcia Requena, orientada pelo Prof. Dr. Carlos Eduardo Thomaz, coordenador do Laboratório de Processamento de Imagens da FEI.

2. O objetivo da dissertação é explorar as semelhanças e diferenças nos padrões de movimento ocular, durante tarefas de leitura, entre estudantes de Graduação e pós graduação tendo como base o exame PISA. Além de verificar o que foi proposto pelos autores citados em textos da língua portuguesa, objetiva-se também realizar uma análise do diâmetro pupilar para avaliar o esforço cognitivo desses participantes. Em particular, esse questionário tem como objetivo auxiliar a traçar um perfil do leitor e os seus hábitos de leitura.

3. A participação na pesquisa depende do preenchimento do presente questionário e os dados coletados pelo questionário juntamente com o teste de Rastreador Ocular ("Eye-Tracking teste"), irão compor a análise para cumprir o objetivo da dissertação.

4. A participação na pesquisa é voluntária conforme consta e de acordo com a

lei do voluntariado, que regulamenta esse tipo de atividade não haverá nenhuma recompensa de nenhum tipo aos voluntários. Os responsáveis pela pesquisa comprometem-se a manterem sigilo sobre a identidade dos participantes.

5. Ao preencher esta ficha, você estará autorizando o uso das informações colhidas no presente questionário, o levantamento dos dados no teste de Rastreamento Ocular e a publicação científico tecnológica destes resultados.

6. Caso você esteja de acordo com os termos aqui propostos, solicitamos que preencha com o seu nome e data no termo de consentimento e responda às perguntas abaixo. Na certeza de que a pesquisa se reverterá em benefícios científicos para a área de Processamento de Sinais e Imagens da FEI, agradecemos a participação de todos. Estou ciente dos termos acima e autorizo o uso dos dados coletados para a condução da pesquisa.

Nome: _____ ID do Participante: _____

São Bernardo do Campo, _____ de _____ de 20___

Assinatura: _____

Quadro 2: Quadro de Relação entre os entre os objetivos das questões e o o Mapeamento da tipologia – *para as questões do Pré-Tester*

N° texto	Título do texto	Questões no arquivo original (*)	Objetivo da Questão (JC**)	Objetivos do PISA
5	Novas Regras	1 e 2	Questão 1: sublinhar ou circular- 1: criaram uma comissão" "determinaram que fosse dado prazo de três meses para que a opinião pública pudesse se manifestar com relação às recomendações.... 0: 0utras Questão 2: mencionar pelo menos dois: Quando os Rios morreram, havia uma controvérsia sobre o que deveria ser feito com os embriões. [Não aceitar controvérsias como no parágrafo 4 (p. ex., "O que o hospital australiano deveria fazer com os embriões?" "Teriam os embriões direito ao patrimônio?") a menos que a resposta relacione, explicitamente, essas controvérsias à morte dos doadores do embrião (os Rios).] Na França, uma mulher teve que comparecer ao tribunal, recentemente, para usar o esperma congelado de seu falecido marido. Quais deveriam ser as regras aplicadas no caso de uma mãe substituta (de aluguel) que se recuse a entregar a criança para a pessoa a quem ela prometeu fazer o trabalho de gestação? 0: outra	Questão 1: Localizar informação Questão 2: Compreender

6	Pichação	1,2,3 e 4	OBJETIVO DA QUESTÃO 1: reconhecer o objetivo do texto Nota 1: apresentar uma opinião sobre pichação. Nota 0: Outra. OBJETIVO DA QUESTÃO 2: Nota 1: Identifica qualquer um dos tipos de custo mencionado no texto. Ela fala de custos ambientais. Ela diz que custa aos jovens a própria reputação. Ela acredita que outras obras de arte são danificadas e que isso representa custos. Estragam-se obras de arte como os prédios. ou nota 0: Repete o tipo de custo mencionado na questão. Custa muito caro tirar a tinta das paredes. OU: Cita um custo ao qual o texto não se refere. Custa tempo e dinheiro lidar com os infratores. OU: Responde de modo vago ou irrelevante. O custo do trabalho artístico é desperdiçado quando se passa tinta sobre a pichação. Os custos à sociedade. OBJETIVO DA QUESTÃO 3: inferir um ponto de vista. Nota 1: Apoia a resposta em argumentos aceitáveis extraídos do texto expressos com palavras próprias. Sim, ela considera a criatividade deles admirável. Ela só pensa que eles a expressam nos lugares errados. Sim. Ela só quer que parem de fazer isso ilegalmente. Não. A forma como ela usa aspas para —obras de arte‖ sugere que ela não o considera artístico de modo nenhum. Nota 0: Interpreta o texto erroneamente, ou responde	Questão 1: Compreender Questão 2: Avaliar e Refletir Questões 3: Avaliar e Refletir Questão 4:Compreender

			de forma inaceitável ou irrelevante. Sim, ela considera que o trabalho que fazem é horroroso. Sim, ela acha que artistas grafiteiros deveriam aprender a pintar como artistas profissionais. Fica bom se for feito adequadamente. OU: Emite opinião sem apoio de suas próprias palavras. Não, não penso que ela concordaria com isso. Não, ela odeia pichação. Sim, ela diz que a criatividade é admirável OBJETIVO DA QUESTÃO 4: compreender a ideia principal Nota 1: Ela é a favor da pichação. Nota 0: Outra	
7	Trabalho	1	OBJETIVO DA QUESTÃO 1: Reconhecer os princípios básicos de organização de informações. Nota 1: População economicamente ativa e economicamente inativa. Nota 0: Outras.	Questão 1: Compreender e localizar informações
8	International Plan	4a, b,1 e 6	OBJETIVO DA QUESTÃO 1: Localizar informações em uma lista. Nota 1: Zimbábue Nota 0: Outras. OBJETIVO DA QUESTÃO 4a Utilizar o conhecimento e a experiência pessoal para formular uma hipótese que seja coerente com informações fornecidas por um quadro. Nota 1: O nível de atividades é comparativamente baixo na Etiópia. Nota 0: Outras. OBJETIVO DA QUESTÃO 4b: Utilizar o conhecimento e a experiência pessoal para formular uma hipótese que seja coerente com informações fornecidas por um quadro. Codificar	Questão 4a: Avaliar e Refletir, Questão 4b: Avaliar e Refletir, Questão 1:Localizar Informações. Questão 6: Compreender

			assim: a: O estudante responde a Parte A da questão corretamente. Sugere de forma plausível uma explicação para os índices de atividade na Etiópia ser mais baixo do que em outros lugares. (A explicação em si não precisa ser verdadeira). Deve ser difícil distribuir ajuda pois as coisas estão complicadas por lá. Porque a Etiópia provavelmente não precisa tanto de ajuda quanto alguns outros países. Se outras organizações estiverem ajudando a Etiópia, resta pouco para a PLAN fazer. b: O estudante responde a Parte A da questão corretamente. Reconhece que existe baixo índice de atividade na Etiópia, mas não apresenta explicação ou apresenta de forma não plausível. Eles não atuam tanto na Etiópia. A PLAN dificilmente faz algo na Etiópia. Eles não sabem como ajudar por lá. Eles deveriam estar ajudando mais a Etiópia. c: O estudante responde a Parte A da questão incorretamente. Sugere de forma plausível uma explicação consistente com o nível de atividade indicado pelo estudante na Parte A. (A explicação em si não precisa ser verdadeira) [Resposta da Parte A: O nível de atividades é comparativamente alto na Etiópia:] A Etiópia é mais pobre que os outros países da região e precisa mais de ajuda.[Resposta da Parte A: É quase o mesmo que em	

			outros países da região]; a ajuda é distribuída igualmente entre os países de forma que não haja rivalidade entre eles. Nota 1: a Nota 0: Outras incluindo b e c. O nível das atividades da PLAN International na Etiópia é mais alto comparado a outros países. A PLAN dá a mesma quantia a cada país. OBJETIVO DA QUESTÃO 6: Refletir sobre a forma de um texto Nota 1: Justifica a opinião com explicação plausível na qual, explícita ou Implicitamente, mostre entendimento do propósito e/ou estilo da tabela. Não, os desenhos são muito frívolos para um relatório sério. Eu acho que eles não são apropriados pois eles não adicionam nenhuma informação nova. São apropriados. Eles nos lembram que o foco das atividades de ajuda são as pessoas. São apropriados. Cada um dos desenhos tem alguma coisa a ver com o título, portanto reforçam quais são os principais tipos de trabalho. Nota 0: Não justifica a opinião. Sim, elas são muito legais. Sim, elas são boas. Não, eu não gosto delas. OU Justifica de forma não plausível ou demonstra má interpretação do propósito e /ou do estilo do relatório ou dos desenhos. Eles são apropriadas pois tornariam o relatório mais interessante para crianças em idade escolar. Não, os desenhistas deveriam ter usado desenhos	

			cômicos. Não, eu não consigo descobrir o que algumas delas significam.	

Fonte: adaptado de: Matriz Liberado de Leitura, PISA

(*) A numeração das questões no quadro 4 (acima corresponde ao número original das mesmas no documento.
(JC) - Justificativa de Correção**: presente nos itens liberados de leitura do PISA.

V- **Gabarito Eye Tracking Test**
Importante: nas respostas das questões os itens demarcados, como "***Nota 1***" são as possibilidades de respostas consideras corretas, já os demarcados como "***Nota 0***" são as possibilidades de respostas consideras incorretas. Todas as respostas das questões foram retiradas do documento chamado: "Itens Liberados leitura do PISA de 2018"

Texto 1:
Questão:
O que o autor procura mostrar neste texto?
A) que a qualidade dos sapatos esportivos tem melhorado muito.
B) que é melhor não jogar futebol se você tem menos de 12 anos.
C) que muitos jovens estão sofrendo mais e mais ferimentos por causa de seu mau fraco preparo físico.
D) que é muito importante para jovens jogadores de futebol calçar bons sapatos esportivos.

Resposta para correção:
Que é muito importante para jovens jogadores de futebol calçar bons sapatos esportivos.
Alternativa (d) consta em itens de leitura página 50, questão 1.

Texto 2:
Questão:
Qual o principal propósito de Áurea Ramos ao produzir este informativo?
A) Incentivar a equipe da ACOL a se vacinar.
B) Dar informações gerais sobre cuidados com a saúde durante o inverno.
C) Informar ao a equipe sobre os serviços oferecidos pelo departamento pessoal.
D) Advertir a equipe da ACOL a não vacinar quem sofre de alergia.

Resposta para correção:
Incentivar a equipe da ACOL a se vacinar. Alternativa (a)
Consta em Itens Liberados de Leitura pagina 11 questão 1

Texto 3:
Questão: Para explicar a estrutura do DNA, o autor a compara a um colar

de pérolas. Como esses colares de pérolas variam de um indivíduo a outro?
A) Eles variam em comprimento.
B) A ordem das pérolas é diferente.
C) O número de colares é diferente.
D) A cor das pérolas é diferente.

Resposta para correção:
A ordem das pérolas é diferente. Alternativa (d)
Consta em Itens Liberados de Leitura pagina 41 questão 4

Texto 4:
Questão 1:
O desaparecimento dos rinocerontes, hipopótamos e auroques das pinturas rupestres do Saara ocorreu
A) no começo do Período Glacial mais recente.
B) no meio do período em que o Lago Chade estava no seu nível mais alto.
C) depois que o nível do Lago Chade tinha baixado por mais de mil anos.
D) no começo de um período de seca ininterrupto.

Questão 2:
Qual é a profundidade do Lago Chade hoje?
A) Cerca de dois metros.
B) Cerca de quinze metros.
C) Cerca de cinquenta metros.
D) Ele desapareceu completamente.
E) Essa informação não foi fornecida.

Questão 3:
A figura 2 é baseada na suposição de que:
A) os animais representados na pintura rupestre estavam presentes na região na época em que foram desenhados.
B) os artistas que desenharam os animais eram muito habilidosos.
C) os artistas que desenharam os animais podiam viajar longe.
D) não houve nenhuma tentativa de domesticar os animais que foram representados na pintura rupestre.

Respostas para correção:
Questão 1:
Depois que o nível do Lago Chade tinha baixado por mais de mil anos. Alternativa (c). Consta em itens liberados de leitura pagina 7 questão 6
Questão 2:
Cerca de dois metros. Alternativa (a). Consta em itens liberados de leitura pagina 4 questão 2
Questão 3:
Os animais representados na pintura rupestre estavam presentes na região na época em que foram desenhados. Alternativa (a). Consta em itens liberados de leitura pagina 4 questão 6

VI- **Gabarito Pré-Teste**

Importante: nas respostas das questões os itens demarcados, como "***Nota 1***" são as possibilidades de respostas consideras corretas, já os demarcados como "***Nota 0***" são as possibilidades de respostas consideras incorretas. Todas as respostas das questões foram retiradas do documento chamado: "Itens Liberados leitura do PISA de 2018".

Texto 5: Novas Regras

Questão 1: Sublinhe a frase que explica o que os australianos fizeram para facilitar a tomada de decisão sobre como lidar com os embriões congelados que pertenciam ao casal morto no acidente aéreo.

Resposta: ***Nota 1:*** Sublinha OU marca com círculo a frase OU parte da frase que contém pelo menos UM dos seguintes:
"criaram uma comissão", "determinaram que fosse dado prazo de três meses para que a opinião pública pudesse se manifestar com relação às recomendações...."

Nota 0: Outras

Consta em itens liberados de leitura (página 98) questão 1. do documento

Questão 2: Cite dois exemplos do editorial que ilustram de que maneira a tecnologia moderna, como a tecnologia usada para a implantação de embriões congelados, cria a necessidade de novas regras.

Resposta: ***Nota 1:*** Menciona pelo menos DOIS dos seguintes: Quando os Rios morreram, havia uma controvérsia sobre o que deveria ser feito com os embriões. [Não aceitar controvérsias como no parágrafo 4 (p. ex., "O que o hospital australiano deveria fazer com os embriões?" "Teriam os embriões direito ao patrimônio?") a menos que a resposta relacione, explicitamente, essas controvérsias à morte dos doadores do embrião (os Rios).] Na França, uma mulher teve que comparecer ao tribunal, recentemente, para usar o esperma congelado de seu falecido marido. Quais deveriam ser as regras aplicadas no caso de uma mãe substituta (de aluguel) que se recuse a entregar a criança para a pessoa a quem ela prometeu fazer o trabalho de gestação?

Nota 0: Outras.

Consta em itens liberados de leitura (páginas 98-99) questão 2 do documento

Texto 6: Pichação

Questão 1: O objetivo de cada uma dessas cartas é o de

A) explicar o que é pichação.

B) apresentar uma opinião sobre pichação.

C) demonstrar a popularidade da pichação.

D) informar às pessoas o quanto se gasta para remover a pichação.

Resposta: ***Nota 1:*** apresentar uma opinião sobre pichação. (Alternativa B)

Nota 0: Outra.
Consta em itens liberados de leitura (página 17) questão 1 do documento
Questão 2: Um dos custos a que Helga se refere é o custo da remoção da pichação dos prédios e cercas.
Qual é outro tipo de “custo” mencionado por Helga?

_____

Resposta: ***Nota 1:*** Identifica qualquer um dos tipos de custo mencionado no texto. Ela fala de custos ambientais. Ela diz que custa aos jovens a própria reputação. Ela acredita que outras obras de arte são danificadas e que isso representa custos. Estragam-se obras de arte como os prédios.
Nota 0: Repete o tipo de custo mencionado na questão. Custa muito caro tirar a tinta das paredes. Ou: Cita um custo ao qual o texto não se refere. Custa tempo e dinheiro lidar com os infratores. Ou: Responde de modo vago ou irrelevante. O custo do trabalho artístico é desperdiçado quando se passa tinta sobre a pichação. Os custos à sociedade.
Consta em itens liberados de leitura (página 17) questão 2 do documento

Questão 3: Helga considera que a pichação possui algum valor artístico? Argumente sua resposta usando suas próprias palavras ao referir-se a carta dela.

_____

Resposta: ***Nota 1***: Apoia a resposta em argumentos aceitáveis extraídos do texto expressos com palavras próprias. Sim, ela considera a criatividade deles admirável. Ela só pensa que eles a expressam nos lugares errados. Sim. Ela só quer que parem de fazer isso ilegalmente. Não. A forma como ela usa aspas para “obras de arte” sugere que ela não o considera artístico de modo nenhum.
Nota 0: Interpreta o texto erroneamente, ou responde de forma inaceitável ou irrelevante. Sim, ela considera que o trabalho que fazem é horroroso. Sim, ela acha que artistas grafiteiros deveriam aprender a pintar como artistas profissionais. Fica bom se for feito adequadamente. Ou: Emite opinião sem apoio de suas próprias palavras. Não, não penso que ela concordaria com isso. Não, ela odeia pichação. Sim, ela diz que a criatividade é admirável.
Consta em itens liberados de leitura (página 18) questão 3 do documento
Questão 4: Com qual das duas autoras das cartas você concorda? Explique sua resposta usando suas próprias palavras para referir-se ao que é dito em uma ou em ambas as cartas.

_____

Resposta: ***Nota 1:*** A explicação da posição assumida baseia-se em uma

interpretação plausível de parte ou de todo o material apresentado. Concordo com a Helga. Pichação é ilegal, o que a transforma em vandalismo. Sofia. Eu considero hipócrita multar os artistas grafiteiros e depois ganhar milhões copiando seus desenhos. Eu concordo em parte com as duas. Deveria ser ilegal pintar as paredes de lugares públicos, mas essas pessoas deveriam ter a oportunidade de fazer seu trabalho em outro lugar.

Nota 0: O argumento que apoia o ponto de vista pessoal restringe-se a uma citação direta (com ou sem aspas). Helga, porque eu concordo que as pessoas devem encontrar formas de se expressar que não imponham custos extras à sociedade. Ou: Apresenta o ponto de vista sem referência direta ao conteúdo das cartas. Concordo com Helga, porque acredito no que ela diz. Ambas, porque posso compreender o que motivou Helga. Mas a Sofia também tem razão. Ou: Interpreta erroneamente o texto ou responde de forma irrelevante. Concordo mais com Helga. Sofia não parece ter certeza do que pensa.

Consta em itens liberados de leitura (página 19) questão 6A do documento

Texto 7: Trabalho

Questão 1:

Quais são os dois principais grupos nos quais a população em idade produtiva está dividida?

A) Empregados e desempregados.

B) Pessoas em idade produtiva e fora da idade produtiva.

C)Trabalhadores de tempo integral e meio período.

D)População economicamente ativa e economicamente inativa.

Resposta: ***Nota 1:*** População economicamente ativa e economicamente inativa. (Alternativa D)

Nota 0: Outras.

Consta em itens liberados de leitura (página 23) questão 1 do documento

Texto 8: International Plan

Questão 1:

O que você acha que pode explicar o índice de atividades da PLAN International na Etiópia comparado com suas atividades em outros países?

Resposta:

a: O estudante responde a Parte A da questão corretamente. Sugere de forma plausível uma explicação para os índices de atividade na Etiópia ser mais baixo do que em outros lugares. (A explicação em si não precisa ser verdadeira). Deve ser difícil distribuir ajuda pois as coisas estão complicadas por lá. Porque a Etiópia provavelmente não precisa tanto de ajuda quanto alguns outros países. Se outras organizações estiverem ajudando a Etiópia, resta pouco para a PLAN fazer.

b: O estudante responde a Parte A da questão corretamente. Reconhece que existe baixo índice de atividade na Etiópia, mas não apresenta explicação ou apresenta de forma não plausível. Eles não atuam tanto na Etiópia. A PLAN dificilmente faz algo na Etiópia. Eles não sabem como ajudar por lá. Eles deveriam estar ajudando mais a Etiópia.

c: O estudante responde a Parte A da questão incorretamente. Sugere de forma plausível uma explicação consistente com o nível de atividade indicado pelo estudante na Parte A. (A explicação em si não precisa ser verdadeira) [Resposta da Parte A: O nível de atividades é comparativamente alto na Etiópia:] A Etiópia é mais pobre que os outros países da região e precisa mais de ajuda. [Resposta da Parte A: É quase o mesmo que em outros países da região]; a ajuda é distribuída igualmente entre os países de forma que não haja rivalidade entre eles.

Nota 1: a

Nota 0: Outras incluindo b e c.

Consta em itens liberados de leitura (páginas 35-36) questão 4b do documento

Questão 2: De acordo com o quadro, em que país se encontra o maior número de crianças que recebe suplemento nutritivo?

A) Egito

B) Malaui

C)Sudão

D)Zimbábue

Resposta:

Nota 1: Zimbábue (alternativa D)

Nota 0: Outras

Consta em itens liberados de leitura (página 33) questão 1 do documento

Questão 3: Qual é o objetivo principal deste quadro?

A)explicar porque a *PLAN International* concentra seu trabalho de assistência em alguns países.

B)destacar o trabalho planejado para cada um dos países listados na tabela.
C)mostrar quanto dinheiro tem sido gasto em cada país dessa região.
D)mostrar o trabalho que a *PLAN International* realizou
em países dessa região.

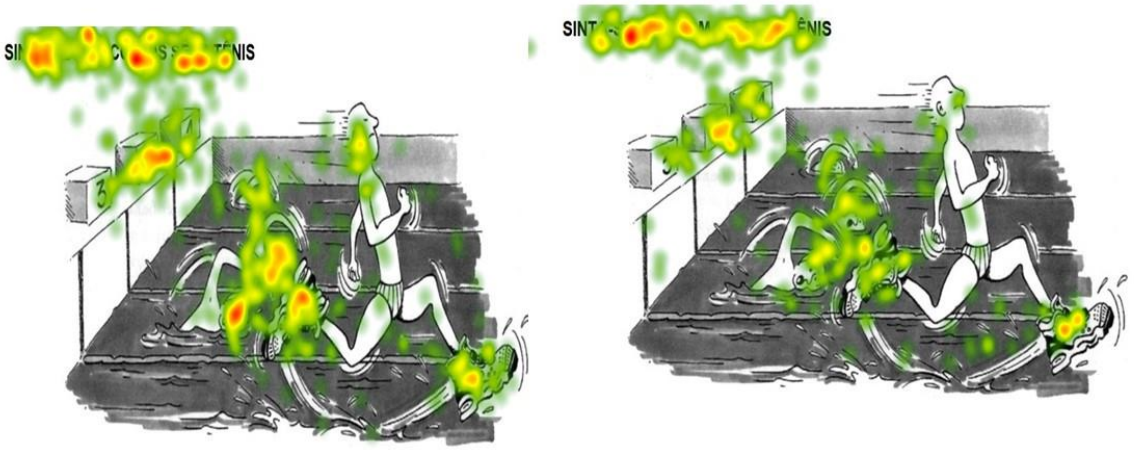
Resposta: ***Nota 1:*** Mostrar o trabalho que a PLAN International realizou em países dessa região. (Alternativa D)
Nota 0: Outras.
Consta em itens liberados de leitura (página 36) questão 5 do documento
Questão 4: Em sua opinião, os desenhos na parte esquerda do quadro são apropriados para esse tipo de relatório ou não? Explique sua resposta.
Resposta: ***Nota 1:*** Justifica a opinião com explicação plausível na qual, explícita ou implicitamente, mostre entendimento do propósito e/ou estilo da tabela. Não, os desenhos são muito frívolos para um relatório sério. Eu acho que eles não são apropriados pois eles não adicionam nenhuma
informação nova. São apropriados. Eles nos lembram que o foco das atividades de ajuda são as pessoas. São apropriados. Cada um dos desenhos tem alguma coisa a ver com o título, portanto reforçam quais são os principais tipos de trabalho.
Nota 0: Não justifica a opinião. Sim, elas são muito legais. Sim, elas são boas. Não, eu não gosto delas. Ou Justifica de forma não plausível ou demonstra má interpretação do propósito e /ou do estilo do relatório ou dos desenhos.
Eles são apropriados pois tornariam o relatório mais interessante para crianças em idade escolar. Não, os desenhistas deveriam ter usado desenhos cômicos. Não, eu não consigo descobrir o que algumas delas significam.
Consta em itens liberados de leitura (página 37) questão 6 do documento

Item VI - heatmaps medium- best (melhores-médios) Vs medium worst (piores-médios)

Imagem 1

Medium - Best

Medium - Worst

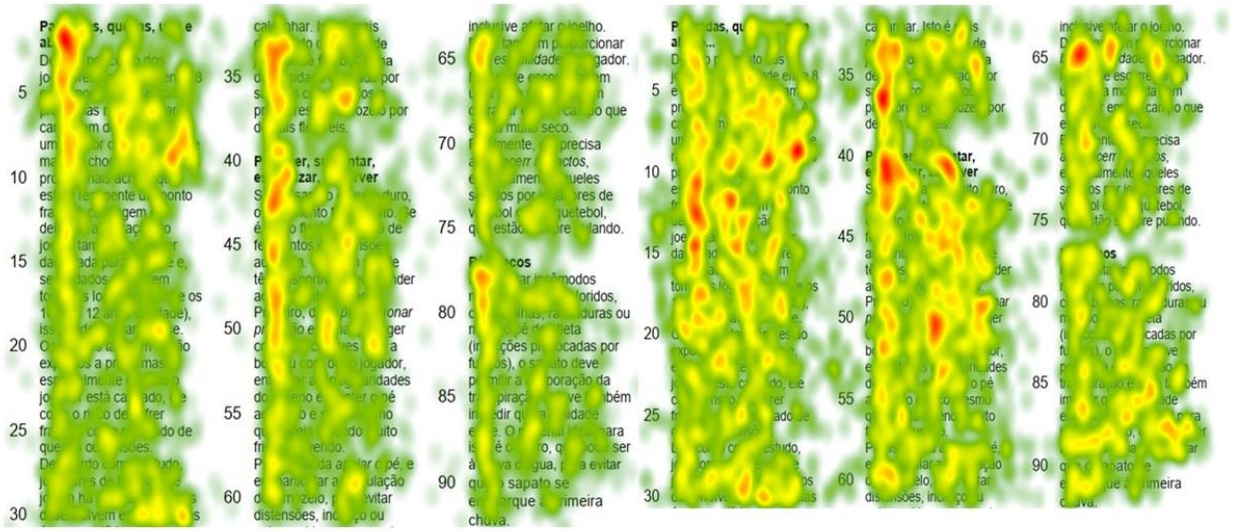


Fonte: Autor

texto 1 parte 1

Medium - Best

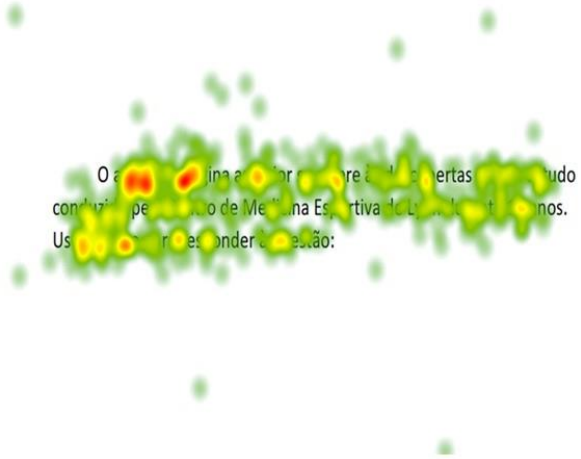
Medium - Worst



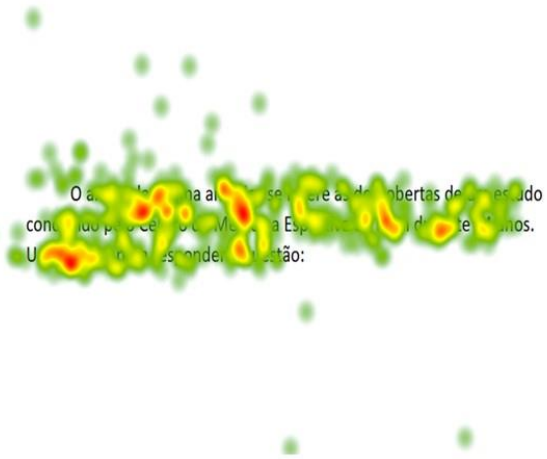
Fonte: Autor

texto 1 parte 2

Medium - Best



Medium – worst



Fonte: Autor

texto 2 parte 1

Medium - Best



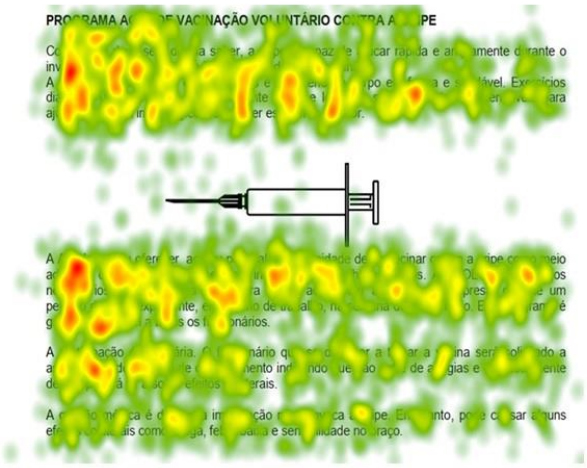
Medium - Worst



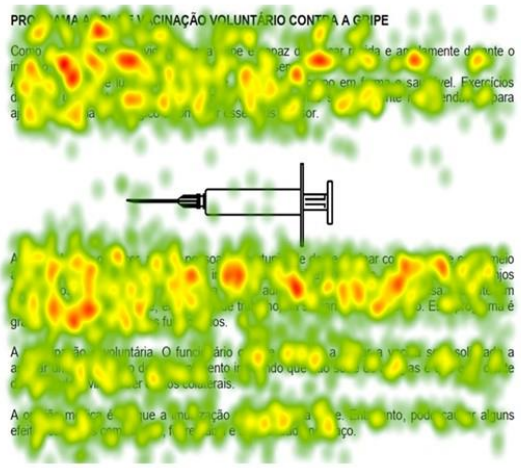
Fonte: Autor

texto 2 parte 2

Medium - Best



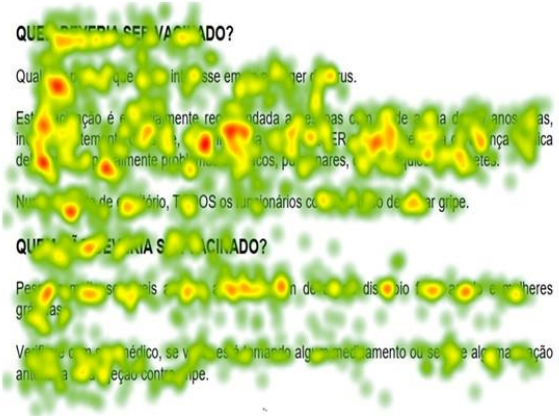
Medium - Worst



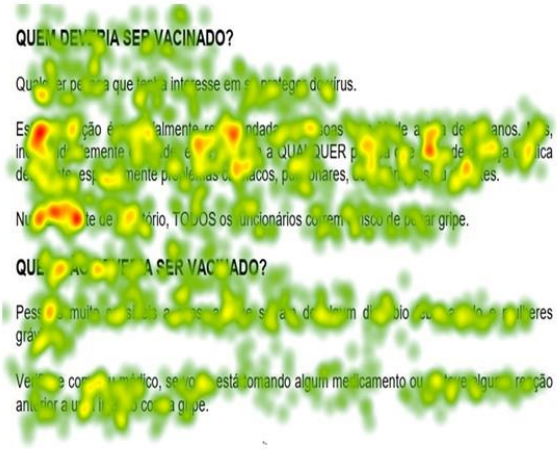
Fonte: Autor

texto 2 parte 3

Medium - Best



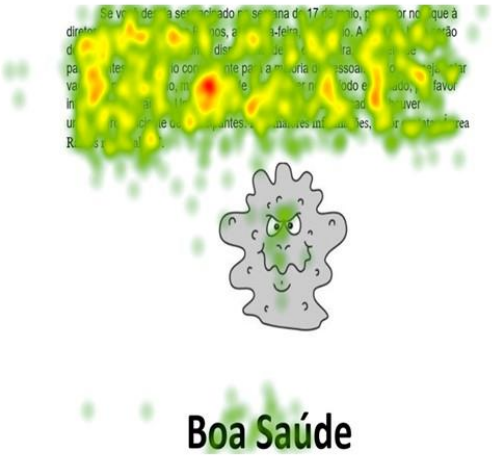
Medium - Best



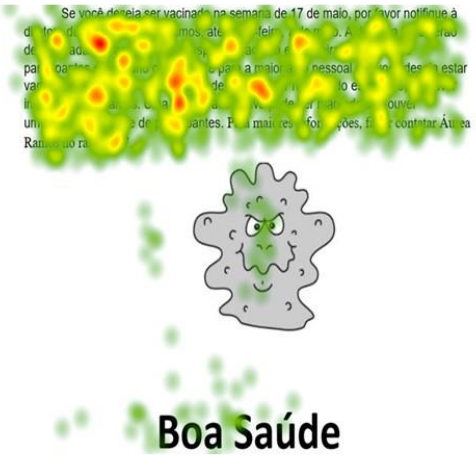
Fonte: Autor

texto 2 parte 4

Medium - Best



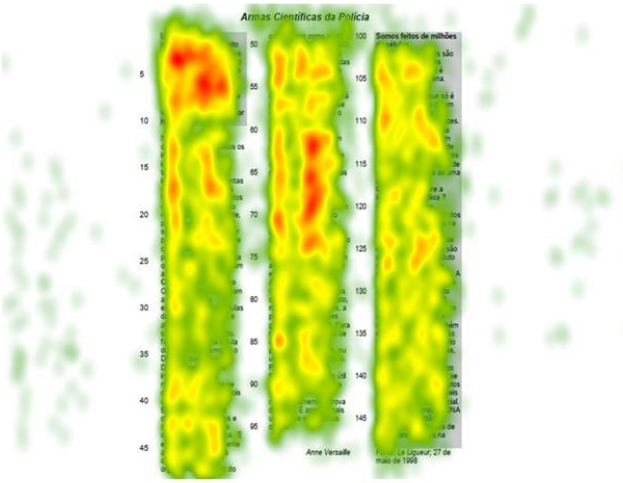
Medium - Worst



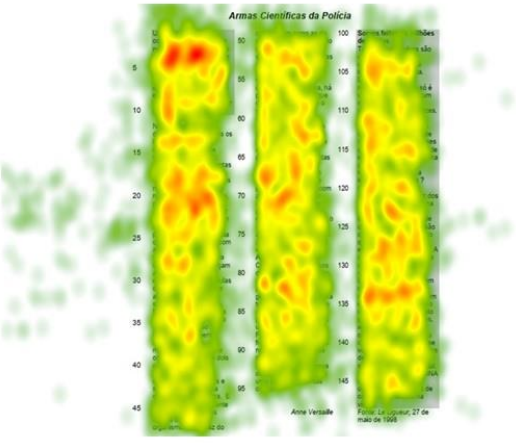
Fonte: Autor

texto 3

Medium - Best



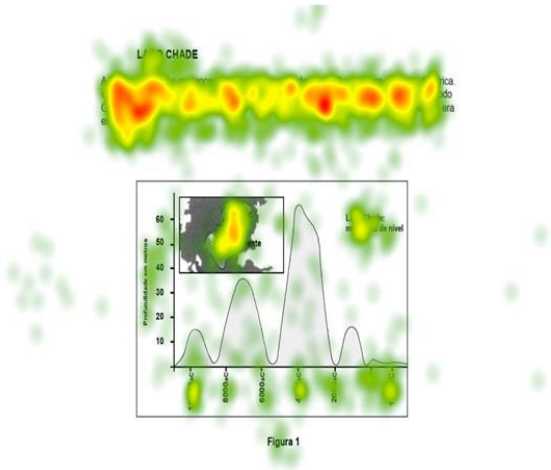
Medium - Worst



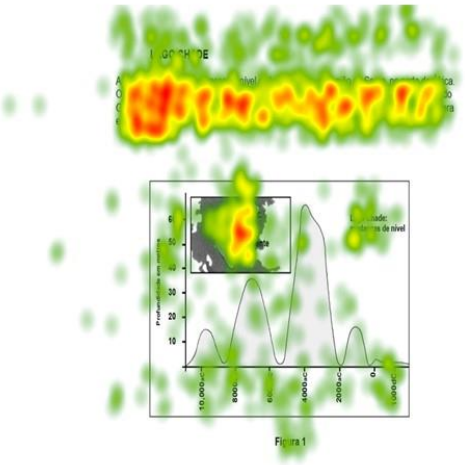
Fonte: Autor

texto 4 parte 1

Medium - Best



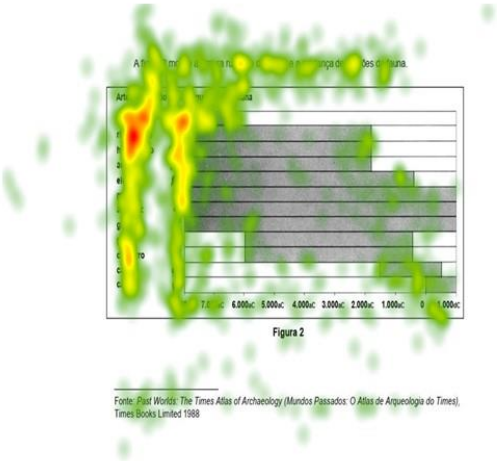
Medium - Worst



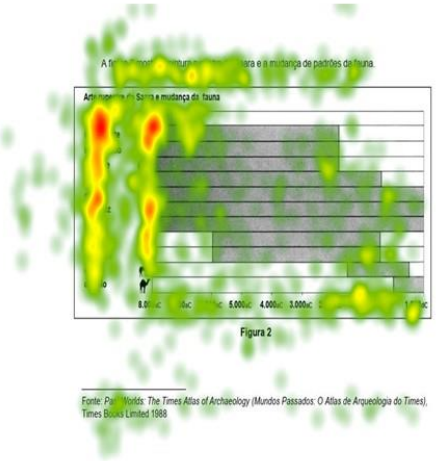
Fonte: Autor

texto 4 parte 2

Medium - Best



Medium - Worst



Fonte: Autor

Item VII – link do questionário

/https://forms.gle/otecy8xCDayPyg1q6