MESTRADO ACADÊMICO
EM COMUNICAÇÃO

SINTONIA INVISÍVEL: PROCESSAMENTO E JULGAMENTO DE TEXTOS ALGORÍTMICOS SOB MEDIDAS COMPORTAMENTAIS E OCULARES

VANDER EMIRO MUNIZ

Brasília-DF, 2025

VANDER EMIRO MUNIZ

SINTONIA INVISÍVEL: PROCESSAMENTO E JULGAMENTO DE TEXTOS ALGORÍTMICOS SOB MEDIDAS COMPORTAMENTAIS E OCULARES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Comunicação, do Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora
Professora Doutora Ébida Rosa Dos Santos

Brasília-DF 2025

VANDER EMIRO MUNIZ

SINTONIA INVISÍVEL: PROCESSAMENTO E JULGAMENTO DE TEXTOS ALGORÍTMICOS SOB MEDIDAS COMPORTAMENTAIS E OCULARES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Comunicação, do Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Aprovado em 10 / 12 / 2025

Banca Examinadora

Profa. Dra. Ébida Rosa Dos Santos - Orientadora

Prof. Dr. Caio Cordeiro de Resende

Profa. Dra. Amanda Athayde Linhares Martins Rivera

Código de catalogação na publicação – CIP

M966s Muniz, Vander Emiro
Sintonia invisível: processamento e julgamento de textos algorítimicos sob medidas comportamentais e oculares / Vander Emiro Muniz. — Brasília: Instituto Brasileiro Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, 2025.

217 f. : il.

Orientador: Profª. Drª. Ébida Rosa Dos Santos

Dissertação (Mestrado Acadêmico em Comunicação) — Instituto Brasileiro Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa – IDP, 2025.

1. Inteligência artificial. 2. Comunicação. 3.Neurocomunicações. I.Título

CDD 006.3

Elaborada pela Biblioteca Ministro Moreira Alves

DEDICATÓRIA

Queria ser tão genial e espirituoso quanto Brás Cubas ao dedicar suas memórias ao verme que comeu suas carnes, não sou, me resta apenas dedicar a você, que por algum motivo, gastou seu tempo, tão precioso hoje, ao ler estas páginas. Devore-as, como um verme.

AGRADECIMENTOS

Produzir conhecimento nunca é uma jornada solitária, mesmo que as noites, escrevendo sozinho, você pense isso, quando raia o dia, sua mente se ilumina por tantas contribuições que fizeram você expirar tantas letras em uma folha em branco.

Gente que te acompanhou nas horas pessoais, na horas acadêmicas, nas horas laborais. O ruim disso é que quando a gente cita nomes, alguns acabam faltando. Portanto, se eu esquecer de alguém, me perdoem, o último lampejo de neurônios se foi no parágrafo anterior.

Em casa, Carolina que teve a paciência e a destreza de dar o espaço que eu precisava para pensar e produzir, sabendo que parte disso, em algum grau, era diversão, mesmo que fosse sério e trabalhoso para caramba.

Meus amigos de aulas, de discussões aleatórias e de uns papos muito viajados. Dimas, Bruno, Robson, Maristela, Bruna, Renata, Thiago, Haroldo, Tim, Enrique e todos os outros, valeu, cada conversa serviu para algo no processo.

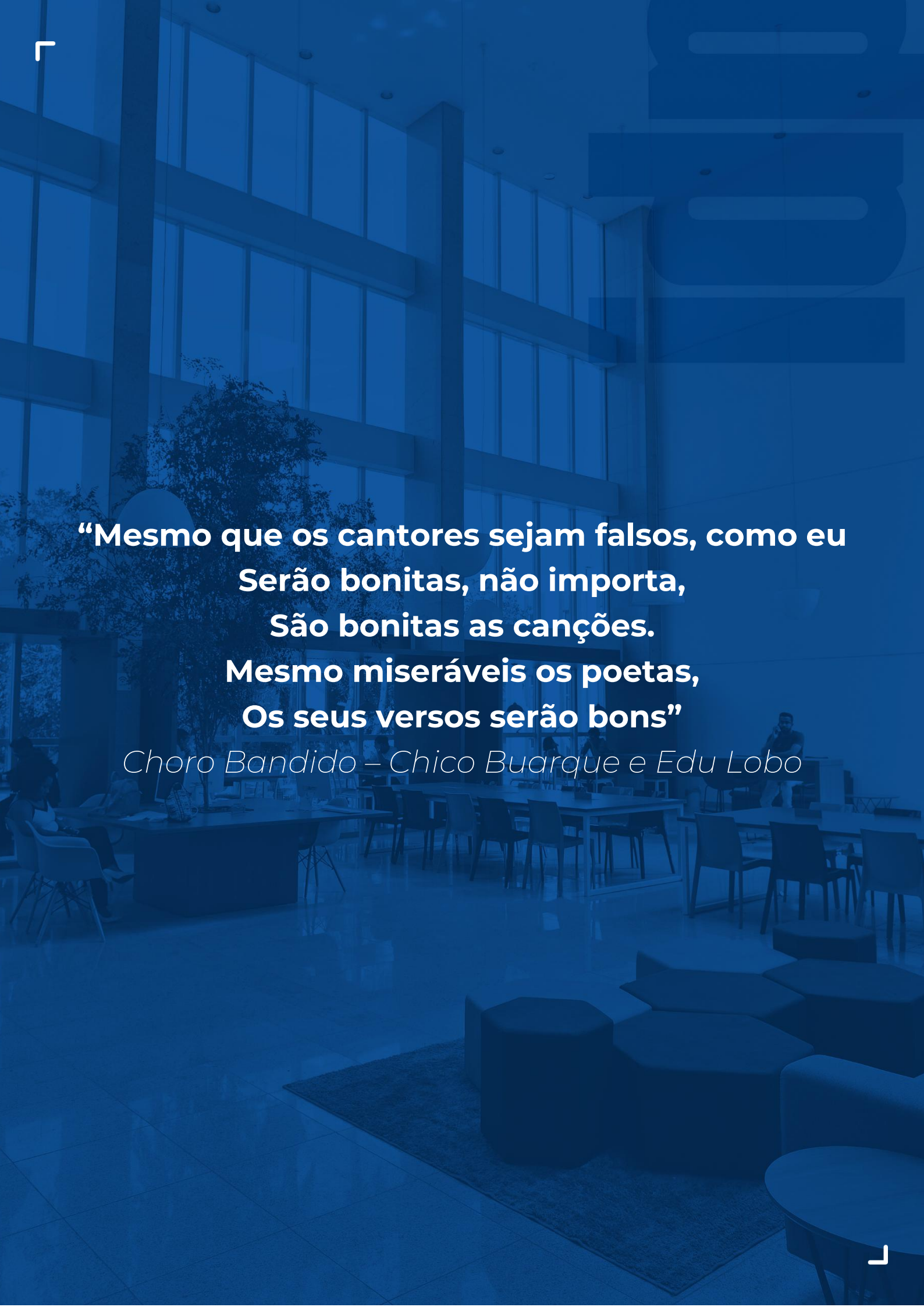
Ao Roberto, que teve um papel orientativo várias vezes e cedeu o nosso tempo curto para tantas conversas que fizeram o processo ser reflexivo, lúdico, mas também concreto em vários aspectos.

Ao Altay, que em uma conversa curta, mas objetiva me tirou de uma roubada quando disse “não inventa moda, faz o negócio simples”, mano, eu inventei ainda, mas em minha defesa, inventei muito menos e me dei menos dor de cabeça graças a isso. Constância no aprendizado, sempre um pouco menos errado, não é?

Os meus professores de banca, Vanessa e Luis, quanta contribuição vocês já deram até aqui. Como é gostoso conversar com vocês, dá um quentinho no coração porque cada troca é equivalente a colocar uns 40 tijolos na construção.

Por último, mas pelo contrário, longe de ser a menos importante, Ébida, minha orientadora. Que paciência quilométrica comigo, porque eu sei que sou chato muitas vezes. Espero que a nossa parceria dure

muito tempo ainda. A parte mais importante para mim, e você sabe disso, não é falar o que eu tenho que fazer, mas fazer a pergunta certa para tirar o conforto de onde eu tenho domínio. E que fique registrado, eu sei fazer conta. Que venham nossos próximos trabalhos juntos.



“Mesmo que os cantores sejam falsos, como eu
Serão bonitas, não importa,
São bonitas as canções.
Mesmo miseráveis os poetas,
Os seus versos serão bons”

Choro Bandido – Chico Buarque e Edu Lobo

RESUMO

A crescente adoção de modelos generativos de linguagem no cotidiano torna cada vez mais difícil distinguir textos produzidos por humanos daqueles gerados por máquinas. Esta pesquisa investiga, por meio de medidas oculares, comportamentais e atitudinais, como a autoria implícita de textos artificiais afeta o esforço cognitivo, a integração semântica e os julgamentos dos indivíduos. A fundamentação teórica articula conceitos de fluência perceptual, teoria da mente, mediação algorítmica e cibernética para compreender os microprocessos que definem a percepção de naturalidade e credibilidade textual. O estudo adotou desenho experimental com 55 participantes que leram textos de um corpus balanceado (25 humanos, 25 artificiais), com coleta de leitura automonitorada, rastreamento ocular via webcam, teste de associação implícita (IAT) e avaliações subjetivas de naturalidade, clareza e compreensão. Os resultados mostraram um padrão em que todas as medidas objetivas de processamento cognitivo convergiram, mostrando que textos artificiais demandaram consistentemente mais esforço que textos humanos. Contraditoriamente, esses textos foram avaliados como significativamente mais claros e compreensíveis que textos humanos, caracterizando uma "ilusão de clareza" que mascara dificuldade cognitiva. Análises de moderação revelaram que vieses implícitos não influenciaram esse padrão, sugerindo que as diferenças decorrem de propriedades linguísticas intrínsecas dos textos. A pesquisa demonstra que textos artificiais, apesar de aparentarem clareza em julgamentos conscientes superficiais, são menos fluentes quando processados automaticamente em nível cognitivo profundo, com implicações críticas para educação, produção intelectual, regulação de conteúdo e a estrutura informacional da sociedade. Os achados enfatizam a necessidade de transparência, literacia crítica e participação democrática nas decisões sobre implementação de tecnologias de IAg.

Palavras chave: Inteligência Artificial Generativa; Neurocomunicação; Comunicação Homem-Máquina.

ABSTRACT

The growing adoption of generative language models in everyday life makes it increasingly difficult to distinguish between texts produced by humans and those generated by machines. This research investigates, through ocular, behavioral, and attitudinal measures, how the implicit authorship of artificial texts affects cognitive effort, semantic integration, and individuals' judgments. The theoretical framework articulates concepts of perceptual fluency, theory of mind, algorithmic mediation, and cybernetics to understand the micro-processes that define the perception of textual naturalness and credibility. The study employed an experimental design with 55 participants who read texts from a balanced corpus (25 human, 25 artificial), with data collected through self-paced reading, webcam-based eye tracking, an Implicit Association Test (IAT), and subjective evaluations of naturalness, clarity, and comprehension. The results revealed a consistent pattern in which all objective measures of cognitive processing converged, showing that artificial texts demanded more effort than human texts. Paradoxically, these texts were rated as significantly clearer and more comprehensible than human texts, characterizing an "illusion of clarity" that masks cognitive difficulty. Moderation analyses showed that implicit biases did not influence this pattern, suggesting that the differences stem from intrinsic linguistic properties of the texts. The research demonstrates that artificial texts—despite appearing clearer in superficial, conscious judgments—are less fluent when processed automatically at a deeper cognitive level, with critical implications for education, intellectual production, content regulation, and the informational structure of society. The findings highlight the need for transparency, critical literacy, and democratic participation in decisions regarding the implementation of AI-generated technologies.

Keywords: Generative Artificial Intelligence; Neurocommunication; Human-Machine Communication.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1
Plataforma De Iag, Quantidade De Textos E Categoria Aplicados 64
Tabela 2
Atributos Selecionados Para Descrever Grupos Positivo E Negativo 70
Tabela 3
Número De Palavras Por Autoria Do Texto 89
Tabela 4
Distribuição De Textos Por Categoria E Autoria 90
Tabela 5
Modelo Linear Misto: Tempo De Leitura Automonitorada 91
Tabela 6
Modelo Linear Misto: Tempo De Eye Tracking 93
Tabela 7
Modelo Linear Misto: Fixações Oculares 94
Tabela 8
Modelo Linear Misto: Regressões Oculares 95
Tabela 9
Comparação: Modelos De Processamento Cognitivo 97
Tabela 10
Distribuição De Ratings De Naturalidade Por Autoria 98
Tabela 11
Modelo Ordinal: Naturalidade Percebida 98
Tabela 12
Distribuição De Ratings De Clareza Por Autoria 99
Tabela 13
Modelo Ordinal: Clareza Percebida 100
Tabela 14
Distribuição De Ratings De Compreensão Por Autoria 101
Tabela 15
Modelo Ordinal: Compreensão Percebida 101

Tabela 16
Comparativo: Modelos Ordinais Das Avaliações Subjetivas
..... 102
Tabela 17
Modelo De Moderação: Tempo De Autoleitura
..... 104
Tabela 18
Testes Omnibus Dos Efeitos Fixos
..... 104
Tabela 19
Componentes De Variância
..... 104
Tabela 20
Modelo De Moderação: Tempo De Leitura No Eye Tracking
..... 106
Tabela 21
Testes Omnibus Dos Efeitos Fixos
..... 106
Tabela 22
Componentes De Variância
..... 106
Tabela 23
Resumo Dos Modelos Com D-Score Como Covariável
..... 107
Tabela 24
Resumo Dos Achados Principais
..... 110

LISTA DE TABELAS

Tabela 1
Plataforma De Iag, Quantidade De Textos E Categoria Aplicados 64
Tabela 2
Atributos Selecionados Para Descrever Grupos Positivo E Negativo 70
Tabela 3
Número De Palavras Por Autoria Do Texto 89
Tabela 4
Distribuição De Textos Por Categoria E Autoria 90
Tabela 5
Modelo Linear Misto: Tempo De Leitura Automonitorada 91
Tabela 6
Modelo Linear Misto: Tempo De Eye Tracking 93
Tabela 7
Modelo Linear Misto: Fixações Oculares 94
Tabela 8
Modelo Linear Misto: Regressões Oculares 95
Tabela 9
Comparação: Modelos De Processamento Cognitivo 97
Tabela 10
Distribuição De Ratings De Naturalidade Por Autoria 98
Tabela 11
Modelo Ordinal: Naturalidade Percebida 98
Tabela 12
Distribuição De Ratings De Clareza Por Autoria 99
Tabela 13
Modelo Ordinal: Clareza Percebida 100
Tabela 14
Distribuição De Ratings De Compreensão Por Autoria 101
Tabela 15
Modelo Ordinal: Compreensão Percebida 101

Tabela 16
Comparativo: Modelos Ordinais Das Avaliações Subjetivas
.....102
Tabela 17
Modelo De Moderação: Tempo De Autoleitura
.....104
Tabela 18
Testes Omnibus Dos Efeitos Fixos
.....104
Tabela 19
Componentes De Variância
.....104
Tabela 20
Modelo De Moderação: Tempo De Leitura No Eye Tracking
.....106
Tabela 21
Testes Omnibus Dos Efeitos Fixos
.....106
Tabela 22
Componentes De Variância
.....106
Tabela 23
Resumo Dos Modelos Com D-Score Como Covariável
.....107
Tabela 24
Resumo Dos Achados Principais
.....110

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 19

1.1 A NOVA ESTRUTURA DA ECOLOGIA MIDIÁTICA 21

1.2 O PERCURSO DA HIPÓTESE 23

1.3 A COSTURA DA PESQUISA 24

2. ARQUITETURAS DA COMPREENSÃO: CÉREBRO, LINGUAGEM E MÁQUINA 27

2.1 NOVOS AGENTES: A COMUNICAÇÃO E OS MODELOS GENERATIVOS DE LINGUAGEM 27

2.1.1 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, UM BREVE HISTÓRICO 30

2.1.2 MEDIAÇÃO ALGORÍTMICA 32

2.2 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM E COGNIÇÃO 34

2.2.1 CÉREBRO E PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM 35

2.2.2 MODELOS DE LEITURA E INTEGRAÇÃO SEMÂNTICA 38

2.2.3 HEURÍSTICAS DE FLUÊNCIA E NATURALIDADE 41

2.3 ATRIBUIÇÃO DE AGÊNCIA E JULGAMENTO IMPLÍCITO 43

2.3.1 TEORIA DA MENTE, MÍDIA E COMPUTAÇÃO 44

2.3.2 ASSOCIAÇÕES IMPLÍCITAS E CREDIBILIDADE 47

2.4 COMUNICAÇÃO HOMEM-MÁQUINA 50

2.5 CIBERNÉTICA E COMUNICAÇÃO 52

3. METODOLOGIA 58

3.1 DESENHO EXPERIMENTAL 58

3.2 PARTICIPANTES 60

3.3 CORPUS: CURADORIA E CONTROLE LINGUÍSTICO 63

3.3.1 ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO 63

3.3.2 PARÂMETROS DE CONTROLE LINGUÍSTICO 65

3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS 66

3.4.1 APRESENTAÇÃO E CONSENTIMENTO 66

3.4.2 LEITURA AUTOMONITORADA (SELF-PACED READING) 67

3.4.3 CALIBRAÇÃO DO EYE TRACKING 67

3.4.4 LEITURA COM RASTREAMENTO OCULAR 68

3.4.5 TESTE DE ASSOCIAÇÃO IMPLÍCITA (IAT) 69

3.4.6 COMPREENSÃO TEXTUAL E IDENTIFICAÇÃO DE AUTORIA PERCEBIDA 70

SUMÁRIO

3.4.7 DADOS DEMOGRÁFICOS BÁSICOS (IDADE, ESCOLARIDADE, SEXO) 71
3.4.8 FAMILIARIDADE COM USO DE IA GENERATIVA 71
3.5 INSTRUMENTOS, SOFTWARES E INFRAESTRUTURA 72
3.6 LIMITAÇÕES METODOLÓGICAS 72

4. ANÁLISE DOS DADOS 76
4.1 PREPARAÇÃO E LIMPEZA DOS DADOS 76
4.1.1 ESTRUTURA DOS DADOS 76
4.1.2 LIMPEZA E PREPARAÇÃO DOS DADOS 77
4.1.2.1. TEMPO DE REAÇÃO NO IAT FORA DOS LIMITES FISIOLÓGICOS .. 78
4.1.2.2. TEMPO DE LEITURA POR PALAVRA ANORMALMENTE BAIXO 78
4.1.2.3. ERRO DE CALIBRAÇÃO DO EYE TRACKING ACIMA DO LIMIAR ACEITÁVEL 78
4.2 DETECÇÃO E TRATAMENTO DE OUTLIERS 79
4.3 NORMALIZAÇÃO POR NÚMERO DE PALAVRAS E TRANSFORMAÇÃO LOGARÍTMICA 79
4.4 ESTRATÉGIA ANALÍTICA GERAL 81
4.4.1 MODELOS LINEARES MISTOS PARA VARIÁVEIS CONTÍNUAS 83
4.4.2 MODELOS GENERALIZADOS PARA VARIÁVEIS ORDINAIS 84
4.4.3 ANÁLISES EXPLORATÓRIAS 85

5. RESULTADOS EMPÍRICOS 89
5.1 CARACTERÍSTICAS DOS TEXTOS 89
5.2 RESULTADOS PARA PROCESSAMENTO COGNITIVO 90
5.2.1 TEMPO EM LEITURA AUTOMONITORADA 90
5.2.2 TEMPO EM LEITURA NO EYE TRACKING 92
5.2.3 FIXAÇÕES OCULARES 94
5.2.4 REGRESSÕES OCULARES 95
5.2.5 SÍNTESE DOS MODELOS 96
5.3 RESULTADOS PARA AVALIAÇÕES SUBJETIVAS 97
5.3.1 NATURALIDADE PERCEBIDA 98
5.3.2 CLAREZA PERCEBIDA 99
5.3.3 COMPREENSÃO PERCEBIDA 101

SUMÁRIO

5.3.4 SÍNTESE DOS MODELOS DE AVALIAÇÃO SUBJETIVA 102
5.4 ANÁLISE EXPLORATÓRIA NA MODERAÇÃO POR VIÉS IMPLÍCITO 103
5.4.1 MODERAÇÃO DO TEMPO DA LEITURA AUTOMONITORADA 104
5.4.2 MODERAÇÃO DO TEMPO DA LEITURA NO EYE TRACKING 105
5.4.3 RESUMO DA MODERAÇÃO POR VIÉS IMPLÍCITO 107
5.5 RESUMO GERAL DAS ANÁLISES 109
5.5.1 ILUSÃO DE CLAREZA 111
5.5.2 VARIABILIDADE INDIVIDUAL 111
5.5.3 LIMITAÇÕES DOS RESULTADOS 112

6. DISCUSSÃO 114
6.1 TUDO É ILUSÃO 115
6.2 POR QUE DEMORA MAIS? 116
6.3 PARECE FÁCIL, MAS NEM SEMPRE É 118
6.4 É SEMPRE A ENTROPIA 120
6.5 UMA NOVA CONSCIÊNCIA TEXTUAL? 122
6.6 RISCOS DA AUSÊNCIA DE UM LETRAMENTO CRÍTICO 123
6.7 PODE SER PARA TUDO, MAS NÃO É PARA TODOS 125
6.8 A ESCALA SOCIAL 127
6.9 SABEMOS TÃO POUCO AINDA 129
6.10 SUGESTÃO DE FUTURAS PESQUISAS 132

7. CONCLUSÃO 137
7.1 UM POUCO DE ESPECULAÇÃO 138
7.2 TECNOLOGIA, PODER E VIGILÂNCIA 140
7.3 RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA 142
7.4 CONHECIMENTO COMO PRÁTICA DE LIBERDADE 144

REFERÊNCIAS 147

APÊNDICES 158

1

1 INTRODUÇÃO

Você acorda, destrava o celular e encontra um e-mail que “escreveu” ontem à noite para enviar hoje cedo, horas depois, lê a matéria do jornal na qual parte do texto foi produzido por um robô redator, à tarde, um assistente virtual sugere o resumo de uma reunião que nem chegou a acontecer ainda. Em menos de 24 horas, três textos diferentes cruzaram o seu dia sem que você pudesse ter certeza de quem, ou do quê, estava por trás de cada frase. A facilidade com que essas mensagens se misturam às conversas humanas é tão natural que quase passa despercebida. Ainda assim, em segundo plano, o seu cérebro negocia algumas perguntas em silêncio: Posso confiar? Preciso reler? Quem disse isso?

Esse cotidiano híbrido evidencia um paradoxo. Os modelos generativos de linguagem (MGL) tornaram-se muito bons em imitar o estilo humano, mas nossa arquitetura cognitiva continua calibrada para pistas sutis de ritmo lexical, fluidez sintática e micro hesitações que sinalizam intenção e confiança (Forster; Leder; Ansorge, 2013). Quando essas pistas entram em conflito, surge um ruído: a leitura desacelera, o olho recua, o julgamento vacila. O estudo, aqui, parte desse ponto de fricção, queremos saber o que acontece na mente e no corpo quando tentamos compreender um texto que soa humano, mas talvez não seja.

A discussão pública sobre sistemas mediadores de comunicação costuma oscilar entre o deslumbramento tecnológico de “máquinas que escrevem como nós” e o alarme ético de “quem será responsável por essas palavras?”. No meio dessa disputa existe uma pergunta menos vistosa, porém necessária: como indivíduos processam, emocional e cognitivamente, um texto de autoria não humana?

Responder a essa questão importa porque reguladores precisam de evidências para decidir se conteúdos sintéticos devem ou não ser rotulados, educadores avaliam produções estudantis cada vez mais “coescritas” com essas tecnologias e jornalistas e plataformas medem credibilidade em ecossistemas onde humanos e algoritmos partilham a autoria.

Apesar do apelo, há carência de investigações que observem o fenômeno de modo integrado, combinando métricas comportamentais, fisiológicas e atitudinais, quando a autoria não é explícita.

Estudos já mostraram que fluência de processamento favorece a aceitação de argumentos (Alter; Oppenheimer, 2008) e que computadores podem ser percebidos como atores sociais (Nass; Moon, 2000). Porém, quase sempre os textos artificiais eram rudimentares ou estavam claramente rotulados como tal. Além disso, raramente se cruzaram *eye tracking*, leitura automonitorada, julgamentos subjetivos e teste de associação implícita em um mesmo protocolo. Falta, portanto, saber o que muda no esforço cognitivo e nas atitudes quando textos artificiais e humanos são indistinguíveis à primeira vista.

Neste ponto em aberto que emerge o questionamento: como a origem de um texto, artificial ou humano, altera a variação das medidas como esforço cognitivo, integração semântica e julgamentos atitudinais dos indivíduos?

Munidos destes questionamentos na cabeça, partimos da hipótese de que, quando confrontados com textos produzidos por modelos generativos de linguagem (MGL) cuja autoria não é revelada, os indivíduos têm mais esforço cognitivo e demonstram maior hesitação atitudinal do que diante de textos equivalentes redigidos por humanos. Espera-se, em termos operacionais, que essa sobrecarga se manifeste em tempos de leitura mais extensos, maior número de regressões e fixações oculares durante a varredura do texto e latências mais longas no teste de associação implícita ao vincular textos algorítmicos a atributos positivos. Consequentemente, os participantes deverão atribuir escores inferiores de naturalidade, clareza e compreensão às mensagens artificiais e revelar baixa acurácia ao identificar sua verdadeira fonte, desempenho que, contudo, deve correlacionar-se com os padrões oculares observados e com os julgamentos subjetivos de aceitabilidade.

Investigaremos interações indivíduo-texto em ambiente *online*. Adultos lerão quatro textos, selecionados de um corpus de 50 textos curtos (25 humanos, 25 não-humanos) enquanto uma ferramenta de *eye tracking* via webcam registra fixações e regressões. Após cada texto, coletamos escalas de naturalidade, uma pergunta de compreensão e a suposição de autoria. Em bloco separado, aplica-se

um teste de associação implícita temático. O foco analítico não é apenas a mensagem, mas o conjunto de respostas cognitivas, oculares e afetivas que ela desencadeia.

Esse conjunto experimental proposto dialoga com o contexto contemporâneo de observação que entende que há novos elementos integrando a ecologia midiática, construída agora, no mundo digital.

1.1 A NOVA ESTRUTURA DA ECOLOGIA MIDIÁTICA

Pensar a comunicação no tempo presente implica reconhecê-la como um ambiente vivo, dinâmico e interdependente. As tecnologias de linguagem, em sua linha histórica, sempre mediaram o discurso humano e reconfiguram estruturalmente a percepção, expressão e a cognição. Nesse sentido, a comunicação deve ser compreendida como uma ecologia midiática, isto é, como um ecossistema simbólico e técnico em que cada novo meio introduz variações nas formas de pensar e nas relações sociais.

McLuhan (1964) reconheceu que o meio não é um canal neutro, ele é um ambiente que reorganiza a experiência dos indivíduos. Ele propõe que cada tecnologia reconfigura as formas de ver, sentir e compreender o mundo. Os MGL, ao assumir hoje a capacidade de gerar textos, imagens e discursos, estendem a linguagem e transformam o próprio tecido comunicacional, instaurando novas relações entre emissor, mensagem e receptor. O texto artificial não é um mero produto técnico: é parte de um novo agente dentro da ecologia midiática, dotado de função simbólica e cognitiva. Mesmo que, a sua construção não seja totalmente autônoma, no sentido único do pensar, dado que ele carrega em si, no mínimo, o prelúdio do indivíduo que o criou ou que o alimentou com os dados gerados por outros indivíduos, uma vez estruturado, a capacidade de se moldar e adaptar suas respostas lhe garante a construção simbólica e o impacto cognitivo que tratamos.

Ítalo Calvino (2009) em seu ensaio Cibernética e Fantasmas, traz a sugestão de que a linguagem humana se entrelaça com estruturas lógicas e sistemas informacionais desde seu surgimento. Calvino observa que a literatura poderia ser vista como um sistema combinatório, regido por leis, cálculos e repetições, que antecipam os princípios matemáticos que regem os MGL. Entretanto, seu pensamento não era de que máquinas fossem estruturas substitutivas

da criação literária ou do pensamento humano. O “fantasma” da criação literária, aquilo que escapa à fórmula e pertence à experiência humana da linguagem é o que separa a lógica algorítmica da escrita artificial do gesto humano, mas também o que as aproxima, pois ambas se articulam sobre a materialidade do signo e a possibilidade de gerar sentido a partir de estruturas finitas. Mesmo a máquina se caracterizando, em determinado grau, como a autora de um texto, é na interpretação do leitor e do seu repertório que mora a subjetividade poética interpretativa.

> A máquina literária pode efetuar todas as trocas possíveis num determinado material; mas o resultado poético será o efeito particular de uma dessas trocas no homem dotado de uma consciência e de um inconsciente, isto é, no homem empírico e histórico; será o choque que se verifica só na medida em que, ao redor da máquina de escrita, existam os fantasmas ocultos do indivíduo e da sociedade (Calvino, 2009, p. 218).

Assim, ele coloca que, em sentido final é o leitor quem cria o processo de construção simbólica da linguagem textual.

> O limiar nem sempre está demarcado com clareza; direi que, a esta altura, é a atitude da leitura a tornar-se decisiva; cabe ao leitor levar a literatura a esclarecer sua força crítica, e isso pode se dar independentemente da intenção do autor (Calvino, 2009, p. 221).

Friedrich Kittler (1997) amplifica essa reflexão afirmando que as formas culturais são determinadas pelos sistemas técnicos que as suportam. Para Kittler, não existe produção simbólica independente da infraestrutura material dos meios, seja a escrita alfabética, o rádio, o computador ou, no presente, os MGL. Ele se opõe ao pensamento de McLuhan de que os meios são extensões humanas e argumenta que toda forma de comunicação é atravessada por condições técnicas que modulam o que pode ser dito e como pode ser compreendido. Ou seja, Kittler mostra que essa fusão é estrutural: é a base da cultura contemporânea, construída sobre circuitos e códigos. Assim, podemos dizer que, a ascensão da escrita artificial não é um fenômeno totalmente novo e sim um aprofundamento de uma longa genealogia da comunicação mediada pela técnica.

O que muda é a escala e a autonomia: os MGL atuais veiculam mensagens imbuídas de uma matriz primária humana e produzem, em sequência, enunciados próprios, articulando probabilidades e padrões de discurso. Portanto, compreender como indivíduos

processam textos artificiais é, também, investigar como a ecologia midiática reage à presença de novos agentes, não humanos, cuja atuação altera tanto a cognição quanto a confiança, a interpretação e o sentido.

Situando a escrita artificial nesse ambiente de comunicação expandido, buscamos entender de que modo as tecnologias da palavra influenciam a leitura, a compreensão e a atribuição de sentido. A comunicação, nesse contexto, não é apenas transmissão, mas interação contínua entre sistemas humanos e não humanos que coabitam o mesmo espaço simbólico e informacional.

1.2 O PERCURSO DA HIPÓTESE

O cerne do pensamento que pariu a ideia desta investigação vem de um percurso interdisciplinar que atravessa a computação, a neurociência e a comunicação. Esse percurso, que à primeira vista poderia parecer heterogêneo, reflete precisamente o caráter híbrido do próprio objeto de estudo: a interação entre linguagem, computação e cognição.

A formação do pesquisador dentro da computação oferece a compreensão das estruturas lógicas e estatísticas que sustentam os modelos generativos de linguagem. A passagem pela neurociência fornece as bases para compreender os mecanismos cognitivos e perceptivos envolvidos na leitura e na atribuição de sentido e a inserção no campo da comunicação possibilita articular essas dimensões dentro de um quadro teórico que considera a mediação, a cultura e a construção social do significado.

Essa trajetória espelha o argumento de Kittler (1997) de que a comunicação deve ser pensada a partir das suas condições materiais. As fronteiras disciplinares tornam-se insuficientes diante de fenômenos que cruzam códigos, circuitos e significações. Do mesmo modo que o campo da Inteligência Artificial combina linguística e estatística, o olhar do pesquisador, aqui presente, deve combinar epistemologias capazes de dialogar entre técnica e experiência. A interdisciplinaridade aqui não é apenas uma opção metodológica, mas uma necessidade epistemológica: compreender os efeitos cognitivos e simbólicos dos textos artificiais exige a articulação entre diferentes formas de saber.

Ao assumir essa posição, o pesquisador acaba por se inserir dentro da ecologia midiática que descreve. Sua própria trajetória reflete o movimento da comunicação contemporânea: o trânsito entre processos de comunicação e significados humanos, entre cálculo e sentido. Esse é o ponto de partida que sustenta as hipóteses deste estudo em que os textos artificiais, na condição de produtos de um ambiente híbrido entre técnica e linguagem, podem produzir alterações perceptíveis na leitura humana, tanto no nível cognitivo quanto atitudinal.

1.3 A COSTURA DA PESQUISA

Ao fazer essa costura dos fios do pensamento teórico, da visão dessa nova ecologia midiática, compreendendo o papel da fluência perceptual, da Teoria da Mente e da tradição cibernética da comunicação, procura-se amplificar os estudos que observam como alguns textos nos soam confiáveis em milissegundos enquanto outros acionam um freio crítico. Em um cenário que modelos generativos de linguagem escrevem cada vez mais, compreender esses micros processos é pré-condição para políticas de transparência, práticas pedagógicas justas e, sobretudo, para que o indivíduo continue no comando da própria interpretação.

Para dar forma a essa costura, precisamos trazer peças importantes que nos dão a medida do que estamos construindo. Por isso o Capítulo 2 traz a estrutura teórica base, onde começamos, no primeiro tópico, a entender como os Novos Agentes evoluem no tempo em uma relação simbiótica entre humanos e tecnologias. Depois disso vamos entender como a tecnologia contemporânea da Inteligência Artificial nasceu e se desenvolveu até aqui, chegando ao ponto de termos mediações algorítmicas nas nossas conversas cotidianas. E se estamos aqui, partimos para entender como a nossa máquina mental processa e interpreta a linguagem e quais partes do cérebro estão envolvidos, mais fortemente nessa etapa. É entendendo esses mecanismos mentais e sua variabilidade interpretativa que desaguamos na Teoria da Mente se entrelaçando com a computação e com as mídias modernas. Dando vida, aqui, a Comunicação Homem-Máquina e a Cibernética, esses últimos, os pontos finais que moldam o tecido teórico sustentador das hipóteses apresentadas.

No Capítulo 3, detalhamos a metodologia experimental, o delineamento do estudo e seus participantes, curadoria do corpus

textual e os procedimentos de coleta de dados. No Capítulo 4, apresentamos as análises estatísticas, seus resultados numéricos e as implicações disto em relação a hipótese inicial. O Capítulo 5 apresentamos os resultados da modelagem estatística sustentando a validade do estudo e refutando parcialmente a hipótese inicial apresentada.

No Capítulo 6, abrimos a discussão para exploramos implicações práticas, limitações e agendas futuras de pesquisa. O Capítulo 7 conclui com a reflexão crítica sobre o futuro da comunicação humano-máquina, apresentando três cenários especulativos e articulando o chamado à ação para pesquisadores, educadores, desenvolvedores e formuladores de políticas públicas sobre escolhas sociotécnicas necessárias para garantir que a IAg amplifique o florescimento humano ao invés de degradá-lo sob aparência de progresso.

2

2 ARQUITETURAS DA COMPREENSÃO: CÉREBRO, LINGUAGEM E MÁQUINA

Dentro deste capítulo se reúne os referenciais teóricos e a revisão de literatura para amarrar comunicação, neurociência e inteligência artificial numa mesma trama explicativa. Iniciamos esse percurso examinando o surgimento dos modelos generativos de linguagem e o modo como eles reconfiguram o papel dos agentes na comunicação, ponto de partida necessário para compreendermos por que textos artificiais podem exigir do leitor processos cognitivos distintos dos emergidos diante de textos humanos.

2.1 NOVOS AGENTES: A COMUNICAÇÃO E OS MODELOS GENERATIVOS DE LINGUAGEM

A história da evolução humana é inseparável das tecnologias que ela criou. Cada invenção ou descoberta, do domínio do fogo às redes digitais, ampliou a capacidade de transformar o ambiente e de representar o mundo e a si mesmo. Ao longo do tempo, a técnica deixa de ser mero instrumento e se torna um item simbiótico do progresso social, incorporado aos modos de vida, de linguagem e de pensamento. Essa relação contínua entre humanos e artefatos criou uma alavanca evolutiva, pois ao projetar suas ferramentas, o homem também reconfigurou as fronteiras de si e, consequentemente, da sua comunicação.

A era contemporânea traz novas ferramentas, dentre as quais, a cibernética. Ela nasce como um conceito base na comunicação humano-máquina (que denominaremos daqui em diante como CHM). Wiener (1988) argumenta que, à medida que as máquinas se tornavam mais complexas e autônomas, sua operação deixa de ser apenas mecânica e passa a exigir sistemas de controle capazes de responder de maneira dinâmica ao ambiente e às necessidades humanas. A mudança de paradigma traz o princípio da interação contínua, adaptada e cíclica entre humanos e máquinas, o sistema de *feedback*.

Com o surgimento da inteligência artificial (IA) no século XX, a CHM entra em um novo período. Diferente das máquinas mecânicas, os sistemas baseados em IA, executam orientações, interpretam e

aprendem com o comportamento humano. McLuhan (1964) descreve essa transformação dos meios de comunicação ao afirmar que as tecnologias funcionam como extensões das capacidades humanas, ampliando a percepção, a cognição e a interação social. Essa premissa é bem observada em tempos de uso massivo da IA. Diferentemente de mídias tradicionais, que servem como canais passivos de comunicação, as interfaces baseadas em IA assumem o papel ativo de interpretar e responder às necessidades do usuário em tempo real. Essa observação mostra que tais sistemas reforçam a capacidade humana de compreender e organizar o mundo por meio da linguagem, ela transforma a estrutura da comunicação, trazendo uma camada adaptativa e responsiva que influencia o comportamento humano em um ciclo contínuo de interação e aprendizado, reforçando o pensamento proposto por McLuhan.

Esse processo culmina em sistemas que ampliam as capacidades humanas e desempenham funções de comunicação e sociais. Hoje, a CHM é caracterizada por interfaces multimodais que conectam diferentes formas de interação, como voz, texto, imagem e expressões faciais. Interfaces estas que utilizam processamento de linguagem natural (PLN) e aprendizado de máquina para responder de maneira contextualizada e personalizada às orientações de seus usuários (Guzman; Lewis, 2020).

A CHM não é limitada à transmissão de informações. Ela inclui aspectos relacionais e emocionais, que desempenham papel importante na percepção do usuário sobre a "humanidade" da máquina. Estudos evidenciam que a aceitação de agentes artificiais depende, em grande parte, da capacidade desses sistemas de simular emoções e responder de forma contextualizada às necessidades do usuário (Westerman et al., 2020). Nesse caminho, Guzman (2020) ressalta que as fronteiras ontológicas entre humanos e máquinas se tornam cada vez mais difusas, à medida que a IA avança em direção à personalização e, em algum grau, à compreensão emocional de indivíduos e grupos.

O paradigma CASA (*Computers Are Social Actors*), apresentado por Nass e Moon (2000), argumenta que humanos tendem a atribuir características sociais e emocionais às máquinas quando elas se comportam de maneira similar a interlocutores humanos. Isso acontece porque as interações humanas são regidas por normas sociais profundamente enraizadas, que se manifestam nas interações com

sistemas artificiais. O estudo de Mou e Xu (2017) reforça essa perspectiva ao demonstrar que, durante interações iniciais com assistentes virtuais, os indivíduos ajustam seus comportamentos com base na percepção que tem da "humanidade" do sistema.

Através de uma análise comparativa de conversas entre participantes usuários do aplicativo de mensagens, WeChat, e o participantes interagindo com *chatbot Little Ice*, os pesquisadores identificaram que os indivíduos apresentaram traços de personalidade distintos conforme o tipo de interlocutor: nas interações com a IA, os usuários demonstraram menor abertura, amabilidade, extroversão e conscienciosidade, além de maior neuroticismo, quando comparados às suas interações com humanos.

Esse padrão comportamental sugere que, mesmo diante de sistemas de conversa bem estruturados, os indivíduos não acionam automaticamente os mesmos scripts sociais que utilizam nas relações interpessoais, contrariando parcialmente o paradigma CASA e evidenciando que a percepção de estar interagindo com uma entidade não-humana ativa unidades cognitivo-afetivas distintas, resultando em uma apresentação social mais contida e defensiva.

Para criar experiências que simulam, de forma convincente, uma interação humana real, na construção de agentes não-humanos, é necessária a compreensão de linguagem e a capacidade de interpretação de sinais não verbais e de responder de forma socialmente apropriada (De Lima; Feijó, 2019). Essa sofisticação técnica busca justamente construir a percepção de "humanidade" que, como demonstrado anteriormente, influencia diretamente a forma como os usuários se comportam e se apresentam durante as interações.

Contudo, a implementação dessas qualidades humanas em sistemas artificiais traz desafios que superam questões meramente técnicas. Fan et al. (2017) destacam que, para a CHM ser efetiva, é fundamental que os sistemas apresentem comportamentos previsíveis e explicáveis. Questões éticas, como a manipulação emocional por máquinas e o impacto da substituição de interações humanas por interações automatizadas, exigem atenção crescente por parte de pesquisadores e desenvolvedores.

Desde o início da IA, com as ideias visionárias de Alan Turing e as primeiras tentativas de simular o raciocínio humano por meio de sistemas simbólicos, até a atual era dos algoritmos de aprendizado

profundo e redes neurais, a história da IA é marcada por avanços tecnológicos que ampliaram o potencial da CHM. Esse caminho histórico, coberto de desafios e inovações, preparou terreno para o nascimento de interfaces inteligentes que hoje integram a vida cotidiana, redefinindo a forma como humanos interagem, remodelando a nossa ideia de comunicação.

2.1.1 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, UM BREVE HISTÓRICO

A inteligência artificial, como campo de estudo e conhecimento, nasce embalada no antigo desejo humano de construir máquinas capazes de imitar as capacidades cognitivas que definem a nossa espécie, desde o raciocínio lógico, o aprendizado por observação e reforço até o acúmulo de conhecimento pela experiência (Yigael, 2011). Esse desejo começa a ganhar contornos concretos nas décadas de 1940 e 1950, com Mcculloch e Pitts (1943) publicando seu trabalho sobre o neurônio artificial e Alan Turing, em 1950, propondo, em um artigo seminal, a questão central da área: "Máquinas podem pensar?" (Turing, 1950). A publicação de "*Computing Machinery and Intelligence*" (Turing, 1950) é considerado o marco temporal que dá partida para a pesquisa em IA.

Para sintetizar a linha histórica da IA, podemos separá-la em três grandes períodos. Durante o primeiro período, o pensamento dominante era a construção de abordagens simbólicas inspiradas pela lógica formal e pela tentativa de codificar a inteligência por meio de regras (Yigael, 2011). Esse pensamento ficou conhecido como Paradigma Simbolista. Esse período, que se estendeu das décadas de 1940 a 1980, foi marcado por um otimismo inicial quanto à possibilidade de simular a inteligência humana utilizando sistemas baseados em regras e modelos simbólicos. Pioneiros como Marvin Minsky e John McCarthy acreditavam que, ao definir formalmente a lógica do pensamento humano, máquinas poderiam resolver problemas complexos de maneira eficiente. Porém, essa abordagem revelou-se insuficiente em contextos que exigiam flexibilidade, adaptação ao ambiente e processamento de grandes volumes de dados. O desempenho dos sistemas simbólicos fora de ambientes controlados era limitado, resultando em sucessivas ondas de frustração e fracasso e promovendo o chamado "Inverno da IA". Um período marcado por entusiasmo inicial e encerrado em um ceticismo profundo.

O segundo período da IA teve início a partir da década de 1980 e trouxe uma mudança de paradigma com a ascensão das redes neurais e do aprendizado de máquina. Esse período incorporou um novo paradigma, chamado de conexionista. Diferentemente das abordagens simbólicas, que dependiam de regras programadas previamente, as redes neurais e o aprendizado de máquina possibilitavam que os sistemas extraíssem padrões e percepções dos dados. O desenvolvimento dos algoritmos chaves como o *backpropagation* e as redes de Hopfield (Ackley; Hinton; Sejnowski, 1985; Hopfield, 1982) foram marcos nessa transição. Foram eles que permitiram o treinamento eficaz de modelos de redes neurais. Esse avanço aconteceu graças à disponibilidade de poder computacional e de grandes volumes de dados a custos viáveis. Isso viabilizou aplicações cotidianas em reconhecimento de fala, visão computacional e análise preditiva. Pesquisas como a de Rumelhart, Hinton, Williams (1986) evidenciaram que, com treinamento adequado, redes neurais poderiam superar muitas das limitações dos sistemas simbólicos, levando ao desenvolvimento de sistemas práticos que seriam utilizados em indústrias como a financeira, médica e farmacêutica. Esse período foi decisivo para reestabelecer o interesse comercial na IA, embora hoje, ela ainda esteja longe do que se considera "inteligência" em sentido amplo e geral.

O terceiro e último período se inicia na década de 2010 e marca o auge do aprendizado profundo (*deep learning*), uma subárea do aprendizado de máquina que permite avanços na capacidade de processar e interpretar dados complexos. Redes neurais profundas (*deep neural networks*), compostas por várias camadas de neurônios artificiais, tornaram-se capazes de reconhecer padrões complexos, de gerar conteúdos e tomar decisões em contextos complexos e dinâmicos. A vitória do AlphaGo sobre Lee Sedol, campeão mundial de Go[1], em 2016, foi um marco simbólico do poder das redes neurais profundas combinadas com aprendizado por reforço. O surgimento de modelos generativos de linguagem natural (Radford; Narasimhan, 2018) evidenciou a capacidade das máquinas de compreender e produzir conteúdo com fluência similar à humana.

[1] Jogo de tabuleiro Chinês criado a mais de 2500 anos e que se considera o mais antigo jogo de tabuleiro ainda praticado nos tempos modernos. Um tabuleiro padrão de 19x19 linhas permite aproximadamente 10^{170} posições possíveis. Para efeito de comparação, a quantidade de átomos do universo observável é estimada em 10^{82}.

No andar da história da interação humano-máquina, a tecnologia IA, apresenta novos desafios. À medida que as máquinas ganham graus de autonomia e são socialmente presentes, como em robôs e agentes virtuais, surge a necessidade de respostas corretas, socialmente adequadas e contextualmente relevantes. De Lima e Feijó (2019) ressaltam que, para tornar as interações mais naturais, é fundamental que os sistemas baseados em IA sejam capazes de interpretar sinais verbais e não verbais, além de ajustar suas respostas de maneira empática e adaptativa.

A breve revisão histórica feita é importante e suficiente, no âmbito desse trabalho, para entendermos a comunicação mediada por algoritmos. Se, nas primeiras décadas, a interação humano-máquina era limitada a comandos e respostas programadas, hoje ela se transmutou em um diálogo mais fluido e intuitivo, intercedido por interfaces dinâmicas capazes de simular a comunicação humana. Na comunicação mediada por algoritmos, máquinas não são apenas receptores de comandos, mas agentes ativos na construção de interações significativas e personalizadas. Abordaremos em seguida essa transformação: a maneira como a IA contemporânea possibilita a interação e participa da comunicação, moldando comportamentos e expectativas humanas. Mas precisamos ser justos com a área de pesquisa da Inteligência Artificial, com um histórico de décadas, como foi possível ler nesse breve descritivo, ela é ampla e multifacetada. Portanto, daqui em diante, trataremos do nicho específico que está em observação nesta pesquisa. Os modelos generativos de linguagem (MGL), que em momentos específicos chamaremos também de Inteligência Artificial Generativa (IAg), quando nos referirmos ao escopo mais amplo onde os modelos podem ser utilizados, como por exemplo, plataformas digitais e seus resultados. Discutiremos sobre eles, um pouco mais a frente.

2.1.2 MEDIAÇÃO ALGORÍTMICA

A comunicação, neste nosso contexto, foi construída socialmente como um processo humano, onde os indivíduos desempenham papéis temporalmente específicos de emissores, receptores e mediadores. Com a chegada dos MGL como agentes ativos, esse paradigma se altera. Diferente de outras tecnologias que somente ampliaram ou facilitaram a comunicação, como o telégrafo ou o telefone, MGL atravessam o processo de comunicação criando uma

ruptura e transformando a interação humana em uma experiência mediada por um terceiro agente, não humano, que transmite, participa, interpreta e molda a mensagem (Santaella; Kaufman, 2024).

A introdução desse novo agente desloca o modelo linear tradicional da comunicação, como o proposto por Shannon (1948), para algo mais complexo e interativo entre humanos e não-humanos (Latour, 2005). No lugar do fluxo direto entre emissor e receptor, estes agentes produzem uma reconfiguração do processo ao interpretar contextos, adaptar mensagens e responder de forma personalizada. Essa mudança nos força a repensar a própria essência da comunicação, já que os sistemas com MGL atuam sendo um novo tipo de comunicador, que contribui para a construção do significado, desafiando as normas tradicionais de interação (Guzman e Lewis 2020).

Assim, a função de personalização torna-se um marco na comunicação mediada por algoritmos. Antes, o ato de se comunicar dependia de uma estrutura fixa. Agora, cada interação pode ser única, ajustada às necessidades e preferências do interlocutor. Isso levou a personalização, de acordo com Lima e Feijó (2019), a ser um dos principais fatores que contribuem para o engajamento do indivíduo, tornando as interações funcionais e emocionalmente significativas.

Vale relembrar que o paradigma CASA, proposto por Nass e Moon (2000), demonstra que humanos tendem a atribuir características sociais e emocionais às máquinas quando estas exibem comportamentos similares aos de interlocutores humanos. Essa atribuição, em geral, segundo Mou e Xu (2017). não é somente técnica, mas fundamentalmente psicológica e influenciada pela forma como os usuários interpretam as intenções e capacidades desses sistemas. Quando uma IAg é percebida como empática ou responsiva, os indivíduos tendem a desenvolver algum grau de vínculo emocional com ela, atribuindo-lhe traços de personalidade e confiando mais em suas respostas.

Essa tendência a desenvolver vínculos emocionais impacta, além da transmissão das mensagens, a experiência cognitiva de quem se comunica.

Estudos indicam que, durante interações mediadas por algoritmos, o cérebro reage de forma diferente em comparação a interações puramente humanas. Sistemas que utilizam PLN (Processamento de Linguagem Natural) e reconhecimento emocional

são capazes de gerar respostas que ativam regiões do cérebro associadas à compreensão e à empatia, como o córtex pré-frontal e o sistema límbico, mesmo que o interlocutor saiba que está se comunicando com uma máquina (Westerman et al., 2020).

Essa reação cerebral evidencia um fenômeno e leva ao questionamento sobre como o cérebro processa mensagens de origem artificial. Diferentemente de uma interação puramente humana, onde o contexto e as intenções são interpretados com base em sinais sociais complexos, a mediação algorítmica adiciona uma camada de processamento que influencia diretamente a percepção da linguagem. Guzman (2020) argumenta que essa camada de mediação afeta a maneira como o cérebro organiza e interpreta a linguagem, uma vez que MGLs podem reconfigurar o conteúdo e o tom das mensagens, direcionando a experiência cognitiva do interlocutor.

Em uma comunicação tradicional, o significado é construído a partir da interação direta entre emissor e receptor, com base em um conjunto compartilhado de referências culturais e sociais. No entanto, quando há uma mediação algorítmica que altera a mensagem, ela passa a influenciar o processo de comunicação ao interpretar e organizar as mensagens.

Essa influência torna-se especialmente relevante quando falamos do processamento de linguagem do cérebro em ambientes mediados por algoritmos. O fato de modelos generativos de linguagem serem capazes de modular o conteúdo e o tom das mensagens exige que o cérebro humano ative diferentes mecanismos para interpretar essa comunicação mediada, criando um desafio cognitivo.

Investigar as bases neurocientíficas que evidenciam como interpretamos mensagens quando há um agente artificial ativo na interação é fundamental para mapear os efeitos cognitivos da comunicação homem-máquina e sustentar a análise experimental proposta nos capítulos seguintes.

2.2 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM E COGNIÇÃO

Ao interagirmos com sistemas de IAg capazes de gerar linguagem natural, não estamos diante de uma emissão textual simples, mas de um fenômeno que exige do indivíduo interpretações em múltiplos níveis: semântico, pragmático, inferencial e afetivo. A

interação com esses sistemas ativa mecanismos cognitivos que evoluíram para lidar com a linguagem humana, mas que são agora aplicados a conteúdos produzidos por entidades não-humanas, o que pode gerar conflitos, sobrecargas ou heurísticas compensatórias no processamento da informação.

Essa tensão entre expectativas linguísticas naturais e produções sintéticas requer uma investigação sobre os mecanismos neurais e comportamentais envolvidos na leitura e compreensão. Faz-se necessário ir além da análise do conteúdo das mensagens e considerar como elas são processadas: quanto tempo requerem, quanto esforço implicam e como são avaliadas em termos de naturalidade ou credibilidade. Essa abordagem permite compreender como o cérebro responde à linguagem gerada artificialmente e em que medida essa linguagem mobiliza ou frustra os sistemas cognitivos evolutivamente calibrados para interações humanas. Essa perspectiva orienta nossas métricas (tempos de leitura, regressões oculares e julgamentos de naturalidade).

2.2.1 CÉREBRO E PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM

O processamento da linguagem escrita e falada é uma das funções mais complexas e distintas do cérebro humano. Diferente de outras habilidades cognitivas compartilhadas com outras espécies, a linguagem humana é única pela sua capacidade de gerar significados abstratos e combinar infinitamente elementos finitos, como palavras e regras gramaticais, em expressões novas e criativas (Hauser; Chomsky; Fitch, 2002). Esse fenômeno envolve uma ampla rede neural que conecta áreas responsáveis pela percepção sensorial, reconhecimento visual e integração semântica, garantindo que o cérebro seja capaz de compreender e produzir linguagem de forma eficiente.

No cérebro humano, o modelo clássico de processamento de linguagem propunha inicialmente que duas áreas principais desempenhavam papéis centrais: a área de Broca, localizada no lobo frontal, associada à produção da fala e ao controle sintático e a área de Wernicke, no lobo temporal, responsável pela compreensão da linguagem (Petersson; Ingvar; Reis, 2009). Esse modelo sugeria uma divisão relativamente simples entre as funções de compreensão e produção linguística. No entanto, estudos mais recentes indicam que essa visão é incompleta, pois o processamento linguístico depende da

interação dinâmica de múltiplas redes neurais distribuídas por diferentes regiões do cérebro (Hagoort, 2019).

O processamento da linguagem escrita, especificamente, envolve a coordenação de diversas regiões cerebrais. A leitura de palavras escritas começa no córtex visual primário, onde os estímulos visuais são decodificados em componentes básicos como formas e letras. Essa informação é então transmitida para a área visual da palavra (VWFA, *visual word form area*), no giro fusiforme esquerdo, que desempenha um papel fundamental no reconhecimento de palavras e padrões linguísticos (Dehaene; Cohen, 2011). É a VWFA que permite que o cérebro reconheça palavras rapidamente, independentemente da forma ou fonte em que estão escritas, facilitando a fluência da leitura.

Uma vez reconhecidas, as palavras são enviadas para o córtex temporal médio, onde ocorrem processos de recuperação lexical e integração semântica. Essa região acessa informações armazenadas na memória de longo prazo, associando palavras a conceitos e significados. Ao mesmo tempo, o córtex pré-frontal ventrolateral contribui para a construção sintática, organizando as palavras em estruturas coerentes e compatíveis com o contexto linguístico. Essa interação entre regiões temporais e frontais permite que o cérebro compreenda sentenças complexas e faça a interpretação dos significados implícitos (Hagoort; Poeppel, 2013).

Porém, compreender uma frase escrita está além do reconhecimento de palavras individuais. O cérebro precisa integrar as informações semânticas (relacionadas ao significado das palavras) e sintáticas (relacionadas à estrutura gramatical) para construir um significado consistente. Essa integração ocorre de maneira dinâmica e simultânea, envolvendo tanto o córtex temporal superior, que lida com a identificação de palavras, quanto a área de Broca, que organiza as informações em frases sintaticamente corretas (Poeppel et al., 2012).

Nesse desenrolar do processamento da linguagem o córtex pré-frontal dorsolateral tem um papel importante no controle executivo. É dele a função de supervisionar a leitura e ajustar a atenção e a memória de trabalho, conforme necessário. Esse mecanismo é importante em textos longos e complexos, dado que é necessário manter informações contextuais ao longo de vários parágrafos para compreender o significado global. Estudos indicam que a memória de trabalho linguística, gerenciada pelo córtex pré-frontal, é fundamental para a

fluência da leitura e para a compreensão de textos complexos (Fonseca; Scherer, 2009).

A escrita, por sua vez, é uma invenção cultural relativamente recente, assim o cérebro não possui uma área dedicada a essa função. Para que haja compreensão sobre o que lemos, ele adapta circuitos visuais e linguísticos preexistentes para criar uma rede especializada na leitura. Esse processo, descrito por Dehaene e Cohen (2007) como "reciclagem neuronal", explica por que o aprendizado da leitura e escrita requer anos de prática intensiva para se tornar automatizado e eficiente.

Durante a infância, à medida que as crianças aprendem a ler, há um aumento significativo na conectividade entre a VWFA e regiões frontais e temporais. Esse desenvolvimento gradual permite que, com o tempo, a leitura se torne um processo quase automático, exigindo menos esforço consciente e liberando recursos cognitivos para tarefas mais complexas, como a análise crítica do texto e a produção de inferências (Dehaene; Cohen, 2011).

Compreender o processamento de linguagem escrita pelo cérebro humano tem implicações diretas para o desenvolvimento de tecnologias voltadas à comunicação mediada por algoritmos. Modelos de PLN tentam replicar as etapas neurais descritas, desde o reconhecimento de padrões visuais até a construção de significado em contextos amplos. Mesmo com esta compreensão, os mecanismos que operam cada modelo, natural e artificial, são distintos. Enquanto a IAg realiza essas operações com base em cálculos matemáticos, estatísticos e usando grandes volumes de dados, o cérebro humano depende de estratégias cognitivas complexas, como a memória associativa e a inferência contextual (Yan et al., 2024).

Tipicamente, a entrada sensorial das informações que ativam estes circuitos de compreensão da leitura é feita através da visão. O mecanismo ocular é peça importante na construção deste processo de comunicação que estamos observando. É necessário para a nossa jornada nessa pesquisa, também compreender como usamos as características físicas de movimentação ocular para capturar informação para dentro do sistema neural.

2.2.2 MODELOS DE LEITURA E INTEGRAÇÃO SEMÂNTICA

A leitura, embora pareça um ato fluido e quase automático para um indivíduo proficiente, envolve uma complexa coreografia entre os sistemas visual, cognitivo e motor. Entender como o olho se move através do texto, como as palavras são reconhecidas e como essa informação inicial é processada faz-se importante para entender as bases da integração semântica e, em nosso contexto, da comunicação.

Nas últimas décadas, a psicolinguística e a ciência cognitiva desenvolveram modelos computacionais sofisticados para simular e explicar esses processos. Dentre os mais influentes, destacam-se o E-Z Reader e o SWIFT, que oferecem perspectivas contrastantes, mas complementares, sobre o controle do movimento ocular e o reconhecimento de palavras durante a leitura.

O modelo E-Z Reader, proposto inicialmente por Reichle, Rayner e Pollatsek (1999) diz que há uma ligação estreita e sequencial entre o reconhecimento lexical e a programação das sacadas (os rápidos movimentos oculares entre fixações). A premissa central apresentada é que o sistema oculomotor é diretamente controlado pelo processamento cognitivo da palavra atualmente fixada. Especificamente, o modelo assume duas fases principais de processamento lexical. A primeira, uma verificação rápida de familiaridade (L1), avalia se a palavra já foi encontrada ou é reconhecível. A conclusão bem-sucedida desta fase L1 é o gatilho que inicia a programação da próxima sacada para a palavra seguinte (N+1). Uma segunda fase, o acesso lexical completo (L2), envolve a recuperação de informações mais detalhadas sobre a palavra, como o seu significado e propriedades sintáticas, e é necessária para a integração semântica completa.

A duração da fixação na palavra N é, portanto, largamente determinada pelo tempo necessário para completar a fase L1, sendo este tempo modulado por fatores como a frequência da palavra no idioma e a sua previsibilidade no contexto da frase, logo, palavras mais frequentes ou previsíveis são processadas mais rapidamente, levando a fixações mais curtas e a uma maior probabilidade de serem saltadas (Reichle; Rayner; Pollatsek, 1999).

O E-Z Reader enfatiza uma arquitetura de processamento predominantemente sequencial, onde a atenção e o processamento

lexical estão fortemente focados na palavra atualmente fixada, antes do movimento para a próxima sacada ser iniciado. Este modelo tem sido bem-sucedido em simular uma vasta gama de fenômenos observados nos movimentos oculares durante a leitura, incluindo a duração média das fixações, a probabilidade de saltar palavras e os efeitos da frequência e previsibilidade lexical (Rayner, 2009).

Diferente da abordagem sequencial do E-Z Reader, o modelo SWIFT (*Saccade generation with Inhibition by Foveal Targets*), desenvolvido por Engbert, Longtin e Kliegl (2002), propõe uma visão baseada no processamento paralelo e distribuído da informação textual. O SWIFT assume que, durante uma fixação, não apenas a palavra foveal (diretamente no centro da visão) é processada, mas várias palavras na parafóvea (a área circundante).

O SWIFT argumenta que existe um campo de ativação dinâmico que se estende por várias palavras na linha de texto. O nível de ativação de cada palavra neste campo flutua ao longo do tempo, influenciado por fatores como a sua distância da fóvea (palavras mais próximas recebem mais atenção visual e, portanto, maior ativação inicial), o seu comprimento e as suas propriedades lexicais (frequência e previsibilidade). Palavras mais fáceis ou mais próximas atingem picos de ativação mais rapidamente. A decisão sobre qual palavra será o alvo da próxima sacada surge de uma competição entre os níveis de ativação das diferentes palavras candidatas. A palavra que atinge o maior nível de ativação num determinado instante tem a maior probabilidade de ser selecionada como o próximo ponto de fixação (Engbert; Longtin; Kliegl, 2002).

Um ponto importante no modelo SWIFT é a incorporação de um mecanismo de inibição da palavra atualmente fixada, que decai gradualmente, ajudando a impulsionar o olhar para a frente e a evitar refixações imediatas desnecessárias (Engbert et al., 2005). Esta arquitetura paralela permite ao SWIFT explicar naturalmente fenômenos como o salto de palavras (quando uma palavra parafoveal atinge um pico de ativação antes da palavra foveal) e a influência do processamento parafoveal nas durações das fixações.

O principal ponto em que os dois modelos divergem é na natureza do processamento da informação e no mecanismo que desencadeia as sacadas. Enquanto o E-Z Reader propõe um gatilho mais discreto e sequencial, ligado à conclusão de uma fase específica

do processamento lexical da palavra foveal, o SWIFT defende um processo mais contínuo e paralelo, onde a seleção do alvo da sacada resulta de uma competição dinâmica entre múltiplas palavras processadas simultaneamente (Rayner et al., 2007).

Ambos os modelos, no entanto, reconhecem a interação fundamental entre processos cognitivos (reconhecimento de palavras) e o controle oculomotor, e ambos foram extensivamente testados e refinados através de simulações computacionais comparadas com dados empíricos de rastreamento ocular.

Mesmo que estes modelos se concentrem nos mecanismos de baixo nível da leitura, como onde fixar o olhar, por quanto tempo, e como reconhecer a palavra escrita, eles trazem um alicerce para a compreensão do processo comunicativo mais amplo que depende da linguagem escrita.

A eficiência e a fluidez com que um leitor navega pelo texto determinam a velocidade e a facilidade com que a informação lexical é disponibilizada para os processos cognitivos de nível superior, como a análise sintática, a integração semântica e a construção de um modelo mental de linguagem (Kintsch; Van Dijk, 1978). Dificuldades no reconhecimento de palavras ou padrões de movimento ocular ineficientes podem aumentar a carga cognitiva, desviar recursos da compreensão e, em última instância, prejudicar a comunicação.

Por outro lado, um processamento lexical rápido e movimentos oculares bem ajustados, seja através de um gatilho sequencial eficiente ou de uma competição paralela otimizada, liberam recursos cognitivos para a tarefa mais exigente de extrair e integrar o significado pretendido pelo emissor da mensagem. Ou seja, um texto escrito com coerência e contextualizado, permite melhor entendimento sem demandar maior gasto cognitivo.

Passar por esse entendimento traz mais luz à compreensão de como a forma física do texto é transformada em pensamento e como a comunicação escrita se concretiza na mente do indivíduo, preparando o terreno para a análise de fatores como a fluência e a naturalidade percebidas.

2.2.3 HEURÍSTICAS DE FLUÊNCIA E NATURALIDADE

Quando indivíduos julgam um texto “fácil” ou “natural”, não fazem cálculos conscientes sobre frequência lexical, profundidade sintática ou coesão referencial. Em vez disso, apoiam-se em heurísticas de fluência, atalhos cognitivos que inferem valor a partir da mera facilidade de processamento (Alter; Oppenheimer, 2008). Se a decodificação ortográfica é rápida, se as sacadas progridem sem regressões, se a estrutura semântica não impõe travas, o córtex pré-frontal recebe menos sinais de alerta e o conteúdo é, por padrão, avaliado como mais verdadeiro, mais familiar e emocionalmente mais positivo (Reber; Schwarz; Winkielman, 2004).

Dentro dos processos de comunicação, essa fluência repercute em dois níveis. No nível micro, ela modula o tempo descrito pelos modelos E-Z Reader e SWIFT: palavras de alta frequência, sintagmas previsíveis e transições coesivas reduzem o tempo de fixação, sinalizando ao sistema ocular que o fluxo pode avançar. No nível macro, a experiência de fluidez retroalimenta o julgamento metacognitivo do receptor e é assim que surge a heurística: “se li rápido, devo ter entendido, se entendi, provavelmente concordo” (Forster; Leder; Ansorge, 2013). Por isso, textos que violam expectativas estatísticas, como escolhas léxicas idiossincráticas ou repetições pouco usuais, frequentes em saídas dos MGLs, geram pequenas aberrações locais que se acumulam em percepções globais de estranhamento.

Reber, Schwarz e Winkielman (2004) argumentam que a mente humana adota um princípio de “fluência como prova heurística”. Sempre que a verificação de consistência interna de uma mensagem é custosa, o cérebro prefere inferir credibilidade com base no esforço. Esse princípio traduz-se em fenômenos bem documentados, como slogans que rimam são vistos como mais verdadeiros (McGlone; Tofighbakhsh, 2000), tipografias simples ampliam intenção de aderir a recomendações médicas (Song; Schwarz, 2008) e manchetes de jornais com sintaxe direta geram mais cliques (Kim et al., 2016). Em todos esses casos, a variável latente é o tempo de processamento, exatamente a métrica que a nossa proposta de experimento registrará via leitura automonitorada e *eye tracking*.

A literatura de *priming* perceptual reforça essa conclusão. Graf e Schacter (1987) mostraram que itens previamente vistos são processados mais rapidamente em tarefas de completamento de

palavra, ainda que o participante não se lembre deles conscientemente. Esse ganho de velocidade gera a sensação de familiaridade (*mere exposure effect*), que, por sua vez, eleva a avaliação afetiva do estímulo (Bornstein, 1989). No âmbito digital, Reinecke e Gajos (2014) encontraram correlação entre tempo de carregamento de páginas e confiança na fonte. Atrasos de poucos segundos bastam para reduzir a credibilidade percebida. A mediação algorítmica na comunicação herda essa lógica. Quando o MGL devolve respostas com latência baixa e sintaxe previsível, ele produz fluência operacional, se, porém, traz incoerências sutis ou pequenos "ruídos" de estilo, o circuito heurístico é interrompido e o indivíduo muda para estratégias de avaliação mais analíticas, elevando o esforço cognitivo e o gasto energético.

O vínculo entre fluência e naturalidade linguística pode ser clareado pela noção de probabilidade condicional em modelos de linguagem. Sequências com alta probabilidade preditiva geram menos surpresa (Hao et al., 2020). Surpresa, segundo o modelo de unificação de Hagoort, aciona mecanismos de controle que prolongam fixações e provocam regressões (Hagoort, 2013). Em experimentos com frases ambíguas, Clifton e Staub (2008) demonstraram que leitores levam mais tempo para resolver ambiguidades do que para processar versões não ambíguas com pistas de coesão. Em nossa proposta de corpus, qualquer idiossincrasia estilística dos MGLs, por exemplo, redundância de conectores ou metáforas estatisticamente raras, deverão elevar a surpresa lexical, produzindo os efeitos de tempo e via heurística, reduzindo a "naturalidade" atribuída pelos participantes.

Porém, observa-se que fluência não é sinônimo de simplicidade. Textos complexos, mas bem-estruturados, podem ser lidos fluentemente porque oferecem previsibilidade sintática e progressão temática clara. Já passagens aparentemente simples podem travar a leitura se quebrarem expectativas pragmáticas ou semânticas. Por isso, o controle de estilo em nosso corpus iguala comprimento médio de sentença e nível de vocabulário entre condições, permitindo isolar disfluências originadas de escolhas idiossincráticas do MGL, não de dificuldade intrínseca.

Do ponto de vista dos processos de comunicação, a fluência atua como ponte cognitiva. Ela liga a microdinâmica do processamento à macro avaliação de credibilidade, relevância e até de intenção do emissor. Nesse sentido, Reber et al. (2004) sugerem que a fluência

funciona como emoção cognitiva de baixo grau, orientando julgamentos sociais antes que qualquer análise proposicional ocorra. Quando o emissor é uma máquina, essa ponte torna-se ainda mais crítica, pois a experiência de fluência pode mascarar a ausência de outros indicadores humanos de confiança, como prosódia ou expressão facial.

Se a fluência interfere na sensação de naturalidade, ela prepara, também, o terreno para que sistemas de IAg sejam percebidos como "bons interlocutores" ou, inversamente, como agentes opacos e pouco confiáveis. Alter e Oppenheimer (2008) mostraram que disfluências induzidas, como fontes difíceis de ler, reduzem a aceitação de argumentos e aumentam o ceticismo. Em outras palavras, a forma como o texto navega pelos olhos pode decidir se o leitor reconhecerá, ou não, agência de comunicação no emissor artificial. É essa transição, do esforço de decodificação ao julgamento social implícito que nos interessa analisar agora.

2.3 ATRIBUIÇÃO DE AGÊNCIA E JULGAMENTO IMPLÍCITO

A fluência não termina na sensação confortável de leitura, ela age como um gatilho social que molda as inferências que fazemos sobre quem (ou o quê) está falando conosco.

Quando o processamento é rápido e livre de fricção, o sistema cognitivo tende a atribuir boas intenções, competência e transparência ao emissor. Quando ocorrem disfluências, acende-se uma luz amarela que convida ao ceticismo (Alter; Oppenheimer, 2008; Reber; Schwarz; Winkielman, 2004). Em interfaces mediadas por MGLs, essa economia de esforço passa a funcionar como um indício de "humanidade". Respostas sintaticamente suaves e semanticamente previsíveis sustentam a impressão de um interlocutor cooperativo, enquanto hesitações estilísticas ou falhas pragmáticas denunciam a origem artificial e reduzem a credibilidade. Desse modo, o *continuum* entre leitura fácil e difícil prepara o espaço para julgamentos sobre agência nos processos de comunicação, antecipando tanto a aceitação quanto o distanciamento afetivo em relação ao agente artificial.

Nessa passagem, do esforço perceptual ao julgamento social implícito, abre-se espaço para a próxima discussão. Heurísticas de fluência modulam a credibilidade da mensagem, então a atribuição de estados mentais ao emissor torna-se o passo lógico: indivíduos

procuram alinhar a facilidade (ou dificuldade) de processamento a uma suposição sobre intenções, emoções e capacidades do agente. Aqui entram paradigmas como o CASA (Nass; Moon, 2000) e os aportes da Teoria da Mente aplicados à mídia (Banks, 2020; Premack; Woodruff, 1978), que explicam por que sistemas de IAg responsivos podem ser tratados como parceiros sociais, enquanto saídas menos naturais acionam esquemas "hostis".

2.3.1 TEORIA DA MENTE, MÍDIA E COMPUTAÇÃO

A Teoria da Mente (*Theory of Mind* – TOM) é descrita como a capacidade humana de inferir estados mentais em si mesmo e nos outros, tais como crenças, intenções, desejos e emoções. Essas características são centrais para a interação social dado que permitem compreender e antecipar comportamentos e ajustar respostas e ações criando conformidade com as intenções percebidas do ambiente (Premack; Woodruff, 1978). O conceito da TOM não se limita à psicologia cognitiva, já fazendo parte de áreas como neurociência, comunicação e inteligência artificial, posto que sua importância é essencial na construção de interações baseadas na compreensão mútua.

A TOM se divide em dois grandes aspectos: a capacidade de reconhecer que os outros possuem estados mentais distintos dos nossos (representação da alteridade) e a habilidade de prever como esses estados influenciam ações e decisões (inferência preditiva). Esses aspectos iniciam suas primeiras manifestações ainda na infância. Eles são observados em atividades básicas como a identificação de falsas crenças, onde, por exemplo, uma criança compreende que outra pessoa pode acreditar em algo que não é verdadeiro. Esse ponto do desenvolvimento cognitivo é primordial para interações sociais complexas e na adaptação a ambientes dinâmicos (Wellman, 1992).

Para a neurociência, a TOM está intrinsecamente conectada às bases biológicas do cérebro. Ela depende de uma rede neural distribuída que envolve regiões específicas da estrutura cerebral. Brevemente, citemos três relevantes: o córtex pré-frontal medial, responsável pelo processamento de estados internos e pela introspecção, a junção temporoparietal, que é crucial para a atribuição de crenças e intenções a outros agentes e o sulco temporal superior, que auxilia na interpretação de movimentos e expressões como indicadores de intenção (Frith; Frith, 2003).

Neuroimagens coletadas em estudos (Saxe; Kanwisher, 2003) mostraram que a ativação dessas áreas é modulada pela complexidade das interações sociais. Tarefas que envolvem a antecipação de falsas crenças ativam intensamente a junção temporoparietal, ao mesmo tempo que a compreensão de intenções explícitas se concentra no córtex pré-frontal medial (Saxe; Kanwisher, 2003). Essa especialização neurobiológica demonstra como a TOM é construída para administrar as demandas cognitivas das interações humanas.

A comunicação dos seres humanos depende intrinsecamente da TOM. Quando interagimos, ajustamos nossas mensagens com base no que cremos que o outro sabe, sente ou deseja. Isso é essencial para criar um canal comunicativo eficiente, onde as mensagens são adaptadas ao contexto do interlocutor. Durante um diálogo, prever a compreensão ou a reação do outro a um tópico discutido permite que o emissor ajuste a complexidade ou o tom de sua mensagem. Essa dinâmica comunicativa torna a TOM uma ferramenta essencial para a interação social humana (Sperber; Wilson, 1995). Assim, é possível afirmar que, o processo comunicativo evoluído por eras, culminando na comunicação verbal e escrita, é elemento chave para as mídias e tema-chave de estudo na construção de uma CHM com impactos benéficos no progresso da própria comunicação.

É no entrelaçamento da TOM com as mídias contemporâneas e os avanços da computação, que surge a redefinição, conforme abordamos anteriormente, da maneira como interagimos, interpretamos e construímos significados no mundo mediado por algoritmos. Compreender os mecanismos da TOM quando humanos entendem e atribuem intenções a outros agentes, sejam eles humanos ou artificiais, é chave para o design e o funcionamento das mídias interativas contemporâneas. Assim, sistemas computacionais baseados em IAg emergem como novos agentes mediadores, capazes de simular aspectos da cognição humana.

Plataformas digitais e interativas, como redes sociais digitais, assistentes virtuais e robôs sociais, demonstram o papel ativo da mídia na criação de significados. Essas tecnologias utilizam princípios da TOM para interpretar intenções, prever comportamentos e personalizar interações. Assistentes virtuais são projetados para imitar elementos da TOM ao responder a comandos simulando compreender o contexto e as preferências do indivíduo (Rabinowitz et al., 2018).

Quando usamos sistemas computacionais inteligentes, com capacidade de inferência, tocamos o cerne dessa mudança nos processos de comunicação. São os modelos baseados em aprendizado de máquina profundo, como *BERT* e *GPT*, que analisam e interpretam mensagens e ajustam seu comportamento de acordo com as intenções inferidas dos indivíduos. Essa mudança e progresso representam a extensão que McLuhan descreveu como "a mídia como extensão do homem", mas agora operando em um nível de cognição simulada, onde o próprio meio atua como um participante ativo da comunicação (McLuhan, 1964).

Para que as mídias atuais desempenhem esse papel de agentes interativos é necessário que incorporem elementos da TOM. Isso significa que tais sistemas consigam:

a) **Inferir intenções: Analisar comportamentos e entradas dos indivíduos para prever intenções subjacentes. Por exemplo, plataformas de streaming como Netflix utilizam algoritmos para sugerir conteúdo com base no histórico de interações, simulando um entendimento das preferências individuais.**
b) **Reconhecer estados emocionais: Identificar pistas emocionais em voz, texto ou gestos e adaptar suas respostas para promover uma experiência mais empática. Modelos de PLN avançados, como os transformadores, permitem que sistemas analisem nuances emocionais em mensagens textuais e respondam de maneira apropriada.**
c) **Aprender e adaptar: Ajustar seu comportamento com base no *feedback* contínuo, como em sistemas de aprendizado por reforço, que permitem que agentes artificiais aprendam a partir de interações sucessivas.**

Essas características podem ser encontradas em alguns sistemas como *chatbots*, que imitam conversas humanas, robôs sociais que ajustam seu comportamento com base em interações físicas e emocionais e algoritmos de mídia que adaptam os fluxos informativos para maximizar engajamento e relevância.

O grande impacto na alteração da dinâmica dos processos de comunicação está em como percebemos e nos relacionamos com estes agentes artificiais. Estudos mostram que, ao simular habilidades da TOM, estes agentes criam a ilusão de ação e intencionalidade,

induzindo os usuários a tratá-los como interlocutores sociais reais (Banks, 2020).

A despeito dessas construções de relações imaginárias, há implicações éticas significativas também. A possibilidade de sistemas computacionais manipularem emoções ou influenciarem decisões levanta preocupações sobre transparência, privacidade e a natureza da relação humano-máquina. A atribuição de estados mentais a sistemas artificiais questiona os limites entre o que é humano e o que é simulado, um tema que ressoa com as reflexões de McLuhan sobre como os meios tecnológicos moldam nossas identidades e interações (McLuhan, 1964).

Nesse ponto, vale recuperar o aspecto narcísico da relação entre homem e mídia, descrito por McLuhan a partir do mito de Narciso. Ele diz que o fascínio por essas extensões provoca um estado de "narcosis", um entorpecimento da percepção. Ao projetar traços humanos em máquinas e reconhecer nelas um reflexo de si, o indivíduo se hipnotiza pelas suas criações, confundindo o instrumento com o espelho. Essa condição de encantamento ajuda a compreender por que sistemas baseados em IAg, ao simularem empatia e intencionalidade, são percebidos como parceiros sociais genuínos, reforçando a ambiguidade entre o que é humano e o que é técnico.

Essa integração da TOM nas mídias atuais e nos sistemas computacionais representa uma convergência entre cognição humana e a IAg. Isso reflete o ideal de Licklider de uma simbiose homem-máquina, onde humanos e sistemas artificiais colaboram para criar experiências mais ricas e significativas (Licklider, 1960). Essa relação é carregada de vieses que permeiam a nossa rede de associações mentais. Essas atribuições, as quais nem percebemos, traduzem muitas vezes os parâmetros que fazem um indivíduo atribuir credibilidade, ou não, a algo.

2.3.2 ASSOCIAÇÕES IMPLÍCITAS E CREDIBILIDADE

Quando deixamos de perguntar às pessoas o que elas pensam e passamos a medir esse "pensamento" é possível observar o surgimento de sinais que operam abaixo da consciência. Foi essa a contribuição do *Implicit Association Test* (IAT) de Greenwald, Mcghee e Schwartz (1998), demonstrar que a simplicidade de pressionar duas teclas, uma para "texto A + positivo", outra para "texto B + negativo", revela vieses que os

questionários não capturam ou que os próprios indivíduos desconhecem ou escondem. Desde então, centenas de estudos confirmaram que latências menores indicam associação implícita forte e latências maiores, associação fraca ou incongruente (Nosek; Greenwald; Banaji, 2007).

Se a fluência textual e a aparência de intenção induzem o indivíduo a ver um sistema baseado em IAg como um "bom interlocutor", isso deve reduzir o tempo necessário para emparelhar "Texto + IAg" a atributos positivos (por exemplo, "confiável" ou "útil"). Disfluências e estranhamentos, ao contrário, devem reforçar associações com adjetivos negativos (por exemplo: dúbio, frágil ou manipulador), alongando as respostas. Essas latências, somadas em um escore padronizado, funcionarão como um barômetro pré-consciente da credibilidade que o agente artificial conquista ou perde antes mesmo de o indivíduo refletir racionalmente sobre ele.

A validade de usar medidas implícitas para avaliar credibilidade foi demonstrada fora da esfera de análise textual. Gawronski e Bodenhausen (2006) mostraram que latências no IAT previam decisões de investimento em fontes jornalísticas mais fielmente do que as autoavaliações explícitas e em marketing político, Arcuri et al. (2008) encontraram correlação entre o IAT de confiança e votos reais, mesmo após controle para ideologia declarada. O elo comum é que credibilidade opera como um construto híbrido: parte epistêmica (avalia plausibilidade) e parte social (avalia intenção). Por isso, emerge rápido e em um estágio que a informação textual ainda está sendo decodificada.

Os estudos de Wang, Molina e Sundar (2020) indicam que indivíduos atribuem menos responsabilidade moral a algoritmos do que a humanos, mas essa diferença desaparece quando a saída é percebida como altamente fluente. Em linha semelhante, Kurdi, Ratliff e Cunningham (2021) verificaram que pequenos ruídos, como repetições inusitadas ou falhas de concordância, aumentam a latência no IAT sem alterar avaliações explícitas de validade, ou seja, o indivíduo continua dizendo que a ferramenta é útil, mas inconscientemente, ele diminui a confiança no seu resultado.

A teoria do processo dual oferece uma perspectiva para compreendermos isso. Segundo Fazio (1990), a formação de atitude envolve dois estágios: um automático, que ativa traços avaliativos

ligados ao item, outro deliberativo, que pode confirmar ou inibir essa reação. O IAT captura o primeiro estágio. Quando aplicado ao cenário de MGLs, ele permite separar credibilidade automática, influenciada por fluência, familiaridade e antropomorfismo, de credibilidade reflexiva, na qual entram considerações éticas e de confiabilidade das fontes.

Há ainda um componente psicofisiológico. Estudos com potencial evocado N400 (sinais capturados por eletroencefalografia) mostram que mensagens cujos conteúdos ameaçam expectativas pragmáticas provocam maior negatividade frontal em 400ms após a palavra crítica (Kutas; Federmeier, 2011). Esse correlato neural ocorre na mesma janela temporal em que o IAT mede a latência de resposta. Assim, tempos mais longos para emparelhar “Texto-IAg + positivo” são coerentes com uma maior violação de expectativas semânticas, as mesmas que, no tópico anterior, ligamos às microdisfluências de leitura. Essa convergência entre latência comportamental e marcador neural reforça a validade da abordagem.

Esse sinal subentendido, para a comunicação, é um fator constitutivo de influência mediada. Em contextos de tempos curtos e multitarefa, decisões sobre engajar, compartilhar ou citar uma informação são tomadas antes que o sistema consciente possa intervir (Kahneman, 2003). Dessa forma a credibilidade implícita que um MGL ganha ao entregar mensagens fluentemente estruturadas pode ser decisiva para sua propagação em rede. Isso dialoga com o debate sobre confiança epistêmica em sistemas baseados em IAg (Budnik, 2025) e com preocupações de desinformação, pois modelos que soam confiáveis demais podem difundir erros factuais com mais eficiência, justamente porque o indivíduo não aciona mecanismos conscientes de validação.

Por outro lado, compreender essas associações abre caminho para o design de transparência friccional, pequenas disfluências ou sinais meta-comunicativos que alertem o usuário de que está interagindo com uma máquina, sem degradar completamente a experiência. Esse equilíbrio entre fluência desejável e fricção ética conecta-se, como veremos no tópico sobre Comunicação Homem-Máquina, às propostas de arquitetura responsiva que conciliam eficiência algorítmica e agência humana.

As associações implícitas constituem o elo invisível entre o processamento lexical mapeado pelo *eye tracking* e a atribuição de intenções explicada pela Teoria da Mente. Medindo-as, capturamos o momento em que a fluência textual se converte, ou falha, em criar confiança.

2.4 COMUNICAÇÃO HOMEM-MÁQUINA

Entendendo melhor os conceitos abordados anteriormente, vemos que a Comunicação Homem-Máquina (CHM) ultrapassa a troca simples de comandos e respostas. Ela envolve interpretação, aprendizado e adaptação, um processo dinâmico no qual máquinas participam ativamente da coconstrução de significado. A interseção entre princípios neurobiológicos da linguagem e arquiteturas computacionais molda a CHM como campo interdisciplinar em que sistemas artificiais compõem a construção de processos de comunicação.

A estrutura da CHM, no seu centro de fios e chips, é sustentada por arquiteturas computacionais complexas. Das principais técnicas, a que tem maior destaque é a de redes neurais profundas (*deep neural networks* - DNNs). Elas permitem a integração de múltiplas modalidades de entrada, como texto, voz e imagens, resultando em saídas coerentes, adaptadas e probabilisticamente mais próximas da resposta ideal esperada. Essas redes são amplamente empregadas em sistemas de interação multimodal, como assistentes virtuais e robôs sociais, e têm se mostrado eficazes na modelagem de comportamento humano em interações complexas (Noda et al., 2014).

Os sistemas multimodais contemporâneos usam arquiteturas que combinam modelos diferentes de redes neurais. Por exemplo, redes neurais convolucionais (CNNs) são usadas para a extração de características visuais e acústicas. Redes recorrentes (RNNs) ou redes baseadas em transformadores, como o *GPT* (*Generative Pre-trained Transformer*), e o *BERT* (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*), para o processamento sequencial de linguagem. Essa variação de abordagens é que permite que a máquina compreenda tanto aspectos estáticos quanto temporais da interação. A integração eficaz dessas diferentes modalidades resulta em sistemas que conseguem interpretar sinais complexos e gerar respostas contextualmente apropriadas, aumentando significativamente a fluência e a naturalidade das interações (Wang et al., 2016).

Os modelos multimodais são complementados por mecanismos de unificação de dados, que combinam as saídas das diferentes redes para gerar uma representação final única. Estudos recentes mostram que a aplicação de modelos como estes, como *deep autoencoders* e redes baseadas em inferência ativa, melhoram o resultado do sistema frente a ruídos e a capacidade de reconhecimento emocional nas interações homem-máquina (Veeranki; Mercado-Diaz; Posada-Quintero, 2024).

A capacidade de adaptação observada nestes modelos é viabilizada por diferentes tipos de algoritmos de aprendizado: supervisionado, não supervisionado e por reforço. No aprendizado supervisionado, os modelos são treinados com grandes volumes de dados rotulados, nos quais a relação entre entradas e saídas corretas já é conhecida, permitindo que a máquina aprenda padrões precisos e específicos. No aprendizado não supervisionado, os algoritmos identificam padrões e estruturas ocultas em dados não rotulados, sendo aplicados em tarefas de agrupamento de informações, detecção de anomalias e descoberta de padrões não visíveis.

O aprendizado por reforço, neste contexto, tem função central na construção de agentes interativos que aprendem continuamente com a experiência. Aqui o agente artificial recebe reforços positivos ou negativos com base nas ações que realiza durante a interação. Isso permite que ele ajuste o seu comportamento para maximizar a eficiência comunicativa. No melhor estilo de condicionamento operante que Skinner (1953) descreveu. Esse método é usado em sistemas de diálogo interativos, nos quais agentes precisam adaptar suas respostas ao feedback do usuário real, aproximando-se de um comportamento ideal em contextos dinâmicos.

Um passo significativo na CHM foi a introdução de mecanismos de atenção que permitem aos modelos identificarem quais partes da entrada são mais relevantes em um dado contexto. Esse mecanismo, utilizado em arquiteturas de transformadores, como o GPT, alterou drasticamente o processamento de linguagem natural, uma vez que ele permitiu que sistemas lidem de maneira eficiente com grandes sequências de texto e identifiquem e administrem relações complexas entre palavras e frases temporalmente (Tucudean et al., 2024).

Na CHM, o contexto temporal constitui a base para que a máquina gere respostas adequadas e coerentes, principalmente em

interações prolongadas, nas quais o histórico influencia a interpretação das novas entradas. Isso é primordial para sistemas de diálogo que precisam manter uma "memória" das interações anteriores para oferecer uma experiência mais fluida e natural ao usuário.

Esse rápido avanço das estruturas computacionais faz da CHM um aparato mais sofisticado, tangenciando interações humanas reais. Porém, além do corpo técnico envolvido, a interação homem-máquina traz implicações cognitivas e sociais que demandam uma análise mais profunda. A capacidade dos sistemas artificiais de interpretar intenções, gerar respostas contextualizadas e até simular emoções insere, como já abordamos, um novo agente no processo de comunicação.

A evolução da CHM mostra que qualquer diálogo eficiente entre pessoas e agentes artificiais depende de um circuito contínuo de previsão, resposta e ajuste. Essa lógica de troca permanente, na qual a máquina recolhe sinais, compara-os ao seu modelo interno e devolve uma ação que altera o estado do indivíduo é, na prática, um mecanismo de *feedback*. Reconhecer que a eficácia de um sistema interativo não reside na sofisticação do algoritmo, mas na estabilidade e adaptabilidade desse *loop* de correção, conduz naturalmente ao campo que primeiro o formalizou: a cibernética de Norbert Wiener. É nela que encontraremos as ferramentas conceituais (*feedback*, homeostase e circularidade) capazes de explicar por que redes neurais atentas ao contexto, memórias de diálogo e módulos de atenção funcionam como extensões sintomáticas do mesmo princípio regulador. Essa convergência teórica marca o ponto de transição desta discussão, que agora se desloca da interface técnica para o sistema de comunicação mais amplo, onde as ideias cibernéticas complementam e tensionam as atuais arquiteturas de IAg.

2.5 CIBERNÉTICA E COMUNICAÇÃO

A cibernética nasce sendo uma disciplina interdisciplinar construída por Norbert Wiener em meados do século XX. Ela é o estudo dos sistemas de controle e comunicação em máquinas, humanos e animais. É pela cibernética que se explora como informações são processadas, compartilhadas e utilizadas para promover regulação e adaptação em sistemas complexos (Wiener, 2019). As ideias abordadas por Wiener trouxeram os conceitos centrais como de *feedback*, da homeostase e da circularidade, que são importantes para a

compreensão de interações dinâmicas e adaptativas, atores no palco do debate dos processos de comunicação. O *feedback*, especialmente, surge como um elemento chave que permite aos sistemas ajustarem seu comportamento com base em resultados anteriores, o que garante a eles, aprendizado e melhoria em eficácia.

É nesse mesmo período que surgem reflexões literárias sobre a possibilidade de máquinas que "pensam", como a obra citada de Calvino em Cibernética e Fantasmas, que aproxima a criação literária ao funcionamento dos sistemas, antecipando o diálogo entre técnica e imaginação que hoje se realiza nos MGL.

O pensamento visionário de Wiener foi simples, mas capaz de uma ruptura no constructo dos processos de interação. A cibernética se aplica a contextos biológicos e não-biológicos, ou seja, no nosso contexto, máquinas e sistemas. Esse amplo espectro, abrangendo desde o funcionamento do sistema nervoso humano até a operação de sistemas computacionais, antecipa os tempos atuais, onde a fronteira entre orgânico e técnico são difusas. Aqui se estabelece o terreno simbiótico que Calvino imaginava entre o pensamento humano e o pensamento mecânico, um campo onde a criação, poética ou computacional, obedece a uma lógica combinatória. Na sua essência, ela não somente descreve como sistemas funcionam, mas também como podem ser projetados para otimizar o desempenho e a interação com outros sistemas. Um diálogo entre máquinas que dialogam também com humanos.

Assim, no campo da comunicação, a formulação matemática proposta por Shannon (1948) representou um marco ao estabelecer um modelo sistemático de transmissão de informações, orientado pela materialidade da engenharia e pela medição de sinais. Nesse modelo, a comunicação é concebida como um processo de codificação, envio e recepção de mensagens por meio de um canal sujeito a ruídos, um esquema que descreve, de modo instrumental, a eficiência da transferência de dados entre emissor e receptor. Essa estrutura é unidirecional e se mantém, propositadamente, distante das dimensões semânticas do sentido e da interpretação.

Kittler (1997) amplia essa visão afirmando que os meios de comunicação não são meros intermediários da mensagem, mas estruturas técnicas que condicionam o próprio pensamento. Sua abordagem desloca o foco da mensagem para a materialidade dos

sistemas, para o que ele chama de *media a priori*, mostrando como a tecnologia determina não apenas o modo de transmitir, mas também o que pode ser dito.

As reflexões oriundas da cibernética movimentaram o pensamento linear e introduziram uma concepção mais ampla, na qual a comunicação passa a ser compreendida como um processo retroalimentado e autorregulado. O conceito de *feedback* tornasse central, mostrando que as respostas de um agente retroagem no sistema, modificando seus estados e configurando uma rede de trocas contínuas. Não invalidando a proposta de Shannon, mas colocando-a em dupla direção. Nesse quadro, os receptores deixam de ser passivos e integram um circuito dinâmico de informação, onde a interação e a retroalimentação contribuem para a emergência de significados compartilhados e para a adaptação constante.

Quando entendemos a visão de Wiener sobre os sistemas de controle e adaptação, podemos olhar a teoria da comunicação de Marshall McLuhan, pois ela complementa a abordagem cibernética ao enfatizar que "o meio é a mensagem". Para McLuhan (1964), os meios de comunicação não apenas transmitem informações, eles moldam a maneira como os indivíduos percebem e interagem com o mundo. Embora posteriormente confrontado por pensadores como Kittler, McLuhan argumenta que as tecnologias de comunicação atuam como extensões das capacidades humanas, transformando a própria natureza da interação social e cultural. Este pensamento é importante para compreendermos como os princípios cibernéticos são aplicados no contexto das IAg e da comunicação mediada por sistemas computacionais.

As IAg operam precisamente como essas extensões cognitivas, elas projetam fora do corpo humano parte das funções mentais, percepção, memória, linguagem e tomada de decisão, que antes eram exclusivas da mente. Nessa perspectiva, o que McLuhan antecipava como uma “extensão do sistema nervoso central” se concretiza nas arquiteturas artificiais, que usam como metáfora os processos de associação e resposta do cérebro humano.

Assim, o pensamento de McLuhan ajuda a desvelar o aspecto técnico da IAg e seu efeito perceptivo e cultural ao delegarmos à máquina o papel de mediadora do sentido. As fronteiras entre emissor, meio e receptor tornam-se porosas, e o meio, agora agente, passa a

participar ativamente da produção do discurso e da construção simbólica do real. É justamente nesse ambiente que a integração entre homem e máquina amplia e, principalmente, reconfigura os processos de comunicação.

A chegada da IAg, em escala ampla, aprofundou a interseção entre cibernética e comunicação. Interfaces como os assistentes virtuais exemplificam como os pensamentos cibernéticos são utilizados para criar sistemas que interpretam, aprendem e respondem às necessidades dos usuários (De Lima; Feijó, 2019). Eles utilizam *feedback* para ajustar suas respostas, incorporando aprendizado de máquina para melhorar a experiência do seu uso.

Para a comunicação humana, a cibernética trouxe conceitos estruturais biológicos como a homeostase, que descreve a capacidade de sistemas de manter equilíbrio e estabilidade em face de perturbações externas. Em termos concretos, isso se observa na habilidade de sistemas comunicativos adaptarem suas mensagens para responder às necessidades e expectativas dos receptores, criando interações mais naturais e eficazes. Essa adaptabilidade é notada em sistemas multimodais de comunicação, que integram texto, voz e imagens e oferecem experiências personalizadas e contextualizadas (Wang et al., 2016).

A cibernética e a comunicação, enquanto campos interdisciplinares, consolidam e convergem para fundamentar a análise das dinâmicas entre humanos e máquinas, que, como sabemos a esta altura, são temas bases desta dissertação. Os modelos generativos de linguagem descritos anteriormente, as teorias cognitivas sobre a interação humano-máquina, os conceitos de *feedback* e adaptação cibernética, todos eles estruturam como compreendemos os sistemas baseados em IAg contemporâneos. A teoria de McLuhan, posicionando os meios como extensões das capacidades humanas, arremata os princípios cibernéticos de Wiener ao destacar o impacto transformador das tecnologias na construção de significados e na percepção social.

Essa abordagem teórica permanece intrinsicamente ligada à análise da interação homem-máquina, exemplificada pelos sistemas multimodais e os avanços da IAg. Esse arcabouço de teorias é que recria a dinâmica da comunicação integrando aspectos semânticos, emocionais, cognitivos e tecnológicos.

Desta forma, o próximo capítulo detalha a metodologia empregada para investigar empiricamente essas dinâmicas. Na estruturação de um desenho experimental fundamentado nos princípios discutidos, a pesquisa propõe conectar a teoria à prática, possibilitando uma análise da interação entre cognição humana e sistemas de IAg em contextos de comunicação complexos e contemporâneos, ao mesmo tempo que abre espaço para observação dos impactos possíveis à entrada de novos agentes ativos no processo de comunicação.

3

3 METODOLOGIA

Os capítulos anteriores estabeleceram o alicerce teórico da nossa investigação, articulando comunicação, neurociência e inteligência artificial em uma trama que conecta fluência perceptual, teoria da mente, mediação algorítmica e princípios cibernéticos. Demonstrou-se que a introdução de MGL como agentes comunicativos não representa só uma inovação técnica, mas sim uma reconfiguração estrutural dos processos de comunicação. Textos gerados por esses sistemas ocupam hoje o mesmo espaço simbólico que mensagens humanas, desafiando mecanismos cognitivos evolutivamente calibrados para detectar intenções, avaliar credibilidade e construir sentido a partir de pistas linguísticas e pragmáticas.

Este capítulo detalha o desenho experimental desenvolvido para operacionalizar as hipóteses apresentadas. A metodologia proposta integra cinco módulos complementares: leitura automonitorada, rastreamento ocular via webcam, julgamentos subjetivos, teste de associação implícita (IAT) e identificação de autoria. Cada módulo foi escolhido por sua capacidade de fornecer uma perspectiva específica sobre o processamento cognitivo, e juntos, eles compõem um protocolo para investigar como a origem implícita de um texto (humana ou artificial) afeta o esforço cognitivo, a integração semântica e os julgamentos atitudinais dos leitores.

O projeto de pesquisa está em conformidade com as diretrizes éticas nacionais e internacionais para estudos envolvendo seres humanos (Resolução CNS nº 466/12 e complementares), foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Unieuro e aprovado sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 97800525.0.0000.5056, em 08 de outubro de 2025, conforme Parecer Consubstanciado nº 7.890.803. Parecer este que está, em sua totalidade, no Anexo I.

3.1 DESENHO EXPERIMENTAL

A pesquisa adota um delineamento experimental intra-sujeitos, no qual todos os participantes são expostos a ambas as condições experimentais: textos produzidos por modelos generativos de

linguagem (MGL) e textos escritos por humanos. Essa escolha metodológica permite controlar variações interindividuais, aumentando o poder estatístico da análise e reduzindo o tamanho amostral necessário.

O experimento foi conduzido totalmente em ambiente digital, utilizando os serviços de um painel online[2] responsável pelo recrutamento dos participantes. A opção pelo ambiente digital viabilizou a coleta de dados em escala e garantiu uma ecologia experimental compatível com o contexto real de uso dos MGL, onde a maioria das interações ocorre através de interfaces digitais. O experimento foi construído com desenvolvimento próprio realizado pelos pesquisadores. Todos os módulos experimentais estiveram dentro de uma sequência controlada, registrando automaticamente tempos de resposta, padrões de movimento ocular e respostas subjetivas dos participantes.

O experimento foi estruturado em seis fases sequenciais:

1. **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**
2. **Instruções sobre os testes do experimento e orientações gerais**
3. **Etapa 1: Leitura automonitorada (*self-paced reading*)**
4. **Calibração do sistema de *eye tracking* via webcam**
5. **Etapa 2: Leitura com rastreamento ocular**
6. **Etapa 3: Teste de Associação Implícita (IAT)**
7. **Etapa 4: Compreensão textual e identificação de autoria percebida**
8. **Etapa 5: Dados demográficos básicos (Idade, Escolaridade, Sexo)**
9. **Etapa 6: Familiaridade com uso de IA Generativa**

A ordem de apresentação dos textos foi contrabalanceada entre participantes, utilizando um desenho de quadrado latino, para controlar efeitos de ordem. Cada participante leu um subconjunto de quatro textos, sendo dois gerados por MGL e dois por humanos, selecionados aleatoriamente do corpus total, mas mantendo paridade dos tipos (ex: notícia escrita por um MGL com notícia escrita por um humano).

[2] Painéis online são formados por empresas especializadas em captar indivíduos interessados em participar de pesquisas de opinião, experimentos online, entre outros.

Cada teste e etapa do delineamento pode fornecer um conjunto grande de variáveis, porém, mesmo armazenando um conjunto amplo de dados, foi necessário delimitar as que seriam alvo da pesquisa. Portanto, a seleção ficou assim:

Variável preditora:

a) **Autoria do texto (MGL x Humano)**

Variáveis dependentes:

a) **Tempo de leitura por segmento do texto (em milissegundos)**
b) **Número de regressões oculares**
c) **Número de fixações oculares**
d) **Tempo de leitura total no *eye tracking***
e) **D-score do Teste de Associação Implícita**
f) **Julgamento subjetivo (naturalidade, compreensão, clareza)**
g) **Acurácia na identificação de autoria**
h) **Grau de confiança na identificação de autoria**

Variáveis de controle ou moderadoras:

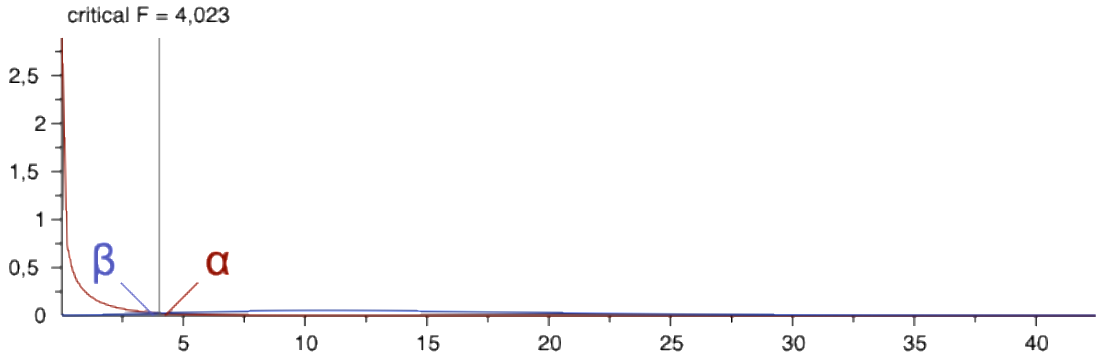
a) **Idade, gênero e escolaridade**
b) **Familiaridade e uso de inteligências artificiais generativas**

3.2 PARTICIPANTES

O tamanho amostral foi calculado a priori utilizando o software G*Power 3.1. Para o design intra-sujeito com duas condições (MGL x Humano), utilizamos ANOVA de medidas repetidas, um teste estatístico que permite comparar as respostas dos mesmos participantes em condições diferentes. Esse método é apropriado quando cada indivíduo é exposto a ambas as condições experimentais (textos humanos e artificiais), controlando assim a variabilidade entre sujeitos e aumentando o poder estatístico da análise. Abaixo os parâmetros de planejamento, vistos também na Figura 1 e 2:

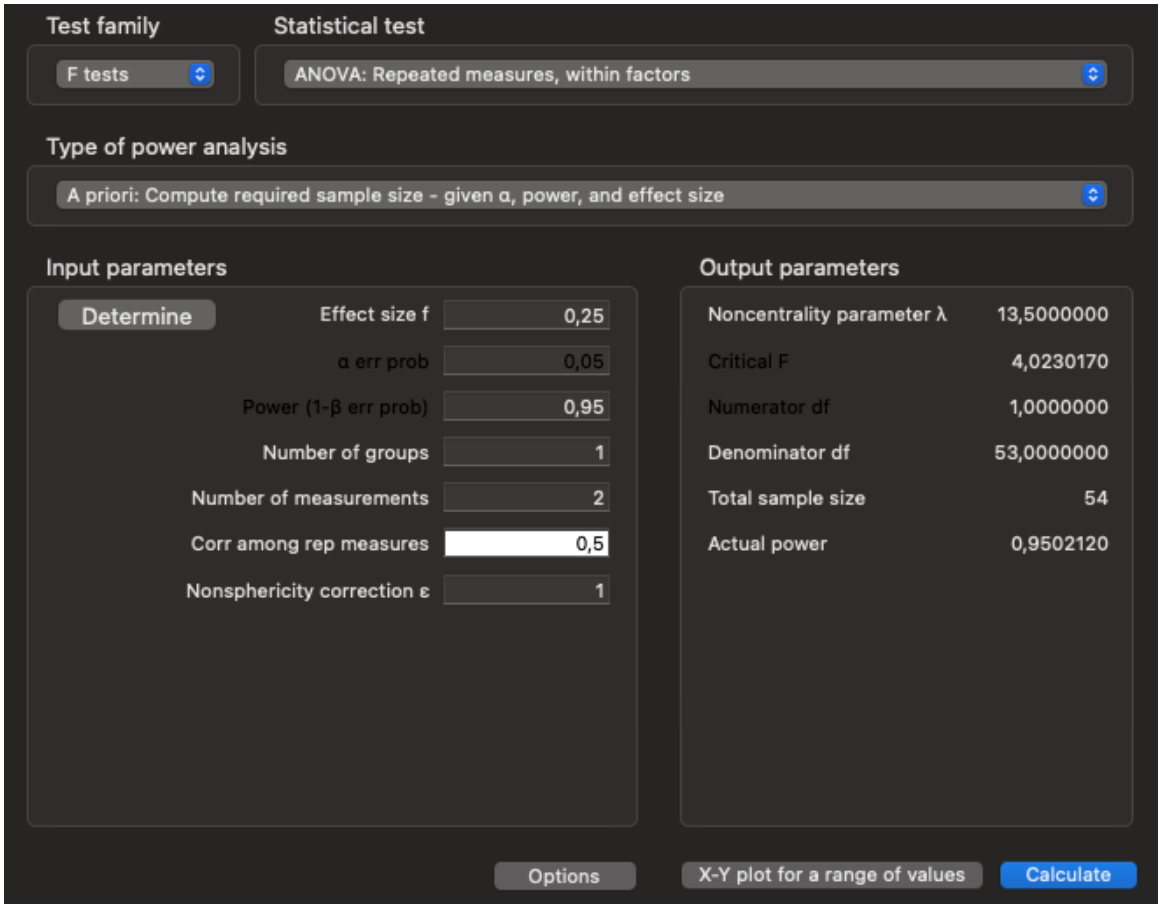
a) **Tamanho de efeito: f = 0.25 (efeito médio convencional)**
b) **Nível de significância: α = 0.05 (bicaudal)**
c) **Poder estatístico: 1-β = 0.95 (rigoroso)**
d) **Correlação entre medidas: r = 0.50**
e) **Número de medições: 2 (IAg vs. Humano)**

Figura 1 – Gráfico da Curva de Potência



Fonte: O Autor, 2025

Figura 2 – Tabela de Configuração do G*Power



Fonte: O Autor, 2025

O cálculo de tamanho amostral inicial, realizado com base no efeito esperado de tamanho médio(f=0.25) e poder de 95%, indicava a necessidade de 44 participantes, porém após uma reflexão sobre o experimento e considerando a maior variabilidade entre sujeitos e o uso de um modelo para medidas repetidas mais realista, o valor foi revisado para 54, visto na Figura 2. Coletamos um total de 199 participantes, dos quais, 55 participantes, atenderam aos critérios mínimos de inclusão no

ciclo completo do experimento, atingindo a meta planejada. Nas análises de sensibilidade post-hoc, procedimento que verifica se os achados se mantêm quando testados com diferentes critérios estatísticos, constatou-se que os efeitos observados foram ligeiramente menores que o planejado (f = 0.13 - 0.165 x f = 0.25), resultando em poder de aproximadamente 73%-88% em vez dos 95% planejados. Porém, todos os efeitos principais de interesse foram detectados com significância estatística ($p \leq 0.007$), validando a adequação da amostra para os objetivos do estudo. O uso de Modelos Lineares Mistos, que modelam estruturas de covariância de forma mais eficiente que ANOVA tradicional, contribuiu para a detecção bem-sucedida dos efeitos apesar do poder ligeiramente inferior ao planejado.

A definição dos critérios de seleção dos participantes ficou estruturada desta forma:

Critérios de inclusão:

a) **Idade superior a 18 anos**
b) **Proficiência em língua portuguesa (nativo ou fluente)**
c) **Visão normal ou corrigida para normal**
d) **Familiaridade básica com leitura digital**
e) **Acesso a computador com webcam funcional (não foi possível uso de celular)**
f) **Conexão estável à internet**

Critérios de exclusão:

a) **Diagnóstico de transtornos de leitura (dislexia etc.)**
b) **Deficiências visuais não corrigidas**
c) **Incapacidade de compreender ou consentir com o TCLE**
d) **Idade inferior a 18 anos**

O recrutamento foi realizado por meio de divulgação em grupos online e pela plataforma de recrutamento para pesquisas online Offerwise. Os participantes foram informados sobre a natureza do estudo (investigação sobre processamento de textos), mas não receberam informações específicas sobre a origem dos textos, se humanos ou artificiais, para evitar vieses de resposta. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes do início da coleta, conforme diretrizes do Comitê de Ética em Pesquisa.

3.3 CORPUS: CURADORIA E CONTROLE LINGUÍSTICO

A qualidade e a validade dos estímulos experimentais dependiam diretamente da curadoria cuidadosa do corpus. Mesmo não fazendo parte, diretamente, das medidas coletas no estudo, a definição dos critérios de seleção era fator crítico. O conjunto precisava de textos representativos da diversidade de gêneros com os quais os indivíduos interagem cotidianamente e suficientemente controlado para permitir comparações válidas entre as condições experimentais.

3.3.1 ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO

O corpus é composto por 50 textos, sendo 25 textos gerados por MGL e 25 textos escritos por humanos. Essa paridade garante que ambas as condições sejam representadas de forma equilibrada. Eles foram distribuídos em cinco categorias temáticas, cada uma contendo cinco textos de cada tipo de autoria:

a) **Notícia: Textos objetivos sobre eventos reais, no estilo jornalístico factual.**
b) **Opinião: Textos de opinião e editoriais sobre temas variados**
c) **Descritivo: Descrições de objetos, conceitos ou situações cotidianas**
d) **Instrução/Guia: Guias ou tutoriais de procedimentos simples**
e) **Poesia/Conto/Literatura: Trechos de contos e poesias de diferentes estilos**

Os textos humanos foram coletados de fontes publicamente disponíveis (blogs, jornais online, bibliotecas online) e estão documentados no Apêndice I. Para seguir os parâmetros descritos acima, primeiramente todos os textos humanos foram coletados e então seus valores contados. Estes serviram como medida base na construção dos *prompts* de cada texto artificial, equivalente, criado posteriormente.

Os textos artificiais foram gerados utilizando modelos de linguagem de grande escala disponíveis publicamente conforme Tabela 1.

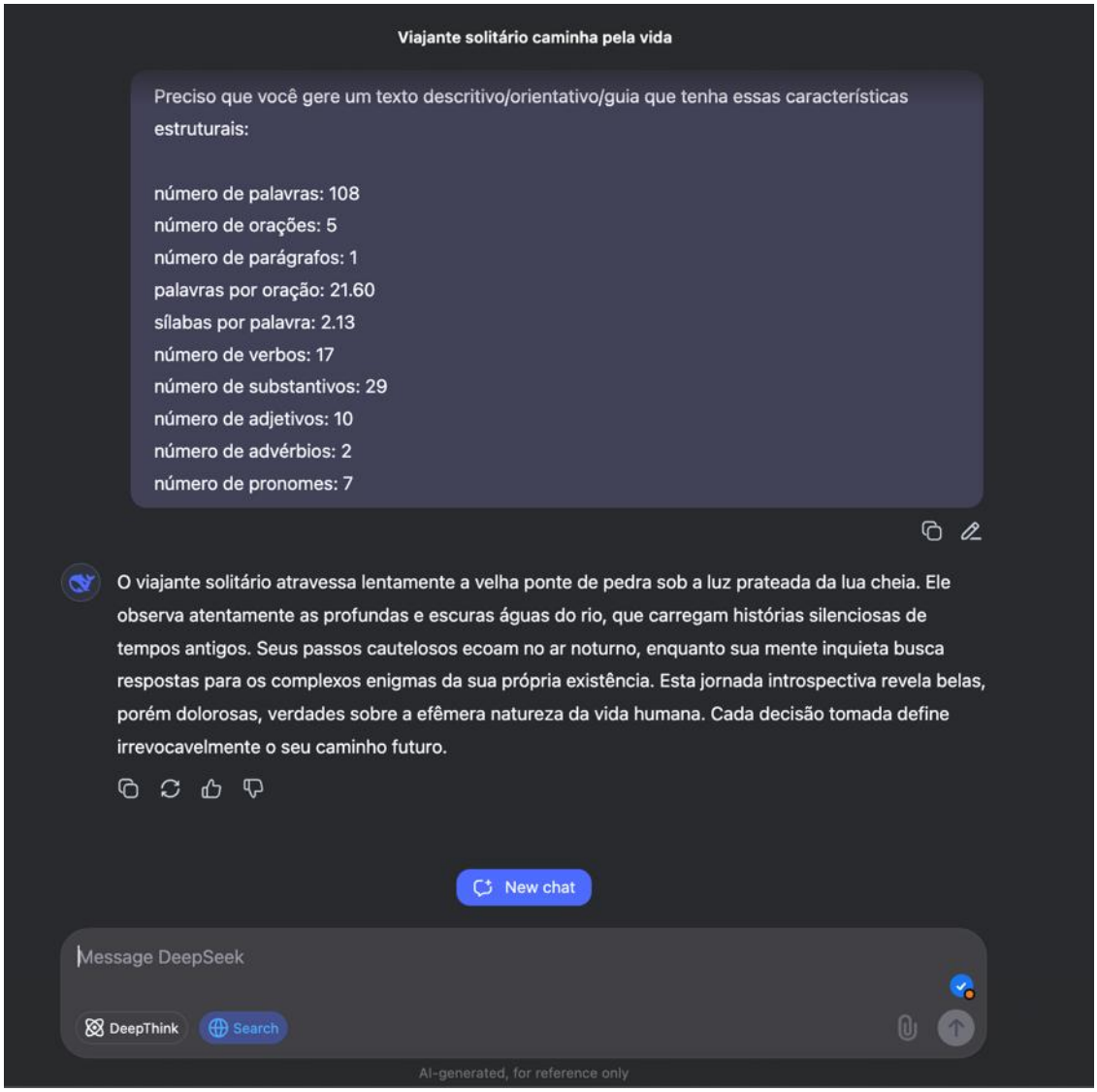
Tabela 1 – Plataforma de IAg, Quantidade de Textos e Categoria aplicados

Plataforma	Notícia	Opinião	Descritivo/Guia	Instrução	Poesia e Conto
DeepSeek	1	1	1	1	1
Claude	1	1	1	1	1
ChatGPT	1	1	1	1	1
Chat.z.ai	1	1	1	1	1
Gemini	1	1	1	1	1

Fonte: O Autor, 2025

Para cada categoria temática, foram criados prompts específicos que orientaram o modelo a produzir textos no estilo e formato desejados, seguindo os parâmetros explicitados anteriormente. Os prompts foram pensados de forma a evitar direcionamentos que pudessem resultar em textos artificialmente “perfeitos” ou claramente não-humanos. Todos seguiram exatamente o modelo da Figura 4, variando apenas os quantitativos, conforme o referencial do texto humano. As variáveis de controle utilizadas são abordadas no próximo tópico.

Figura 3 – Exemplo de prompt utilizado na criação dos textos artificiais



Fonte: O Autor, 2025

Após a geração inicial não foram realizadas modificações em nenhum dos textos, preservando a total construção realizada pelos modelos, dado que essas são precisamente as dimensões que se pretendia investigar.

3.3.2 PARÂMETROS DE CONTROLE LINGUÍSTICO

Para garantir comparabilidade entre textos foram controlados 10 parâmetros linguísticos, com inspiração nos conceitos de legibilidade propostos pelo teste Flesch–Kincaid (Kincaid et al., 1975):

a) **Número de palavras**
b) **Número de orações**
c) **Número de parágrafos**

d) **Palavras por oração**
e) **Sílabas por palavra**
f) **Número de verbos**
g) **Número de substantivos**
h) **Número de adjetivos**
i) **Número de advérbios**
j) **Número de pronomes**

A adoção destes parâmetros busca gerar potencial de comparação e consistência estrutural dos textos com objetivo de reduzir o impacto de diferenças formais. Diferenças estas que poderiam interferir na análise deles. O controle desses elementos isola o efeito de discrepâncias puramente linguísticas entre textos humanos e artificiais. A ideia central era que eles compusessem a prompt gerado nas plataformas de IA Generativa, como filtros de uniformidade, assegurando que as variações observadas entre os textos não derivem de oscilações estruturais.

3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados seguiu um protocolo padronizado, executado integralmente através de uma plataforma web desenvolvida pelos pesquisadores especificamente para este estudo. O participante realizou o experimento em seu próprio computador, em local de sua escolha, garantindo apenas um ambiente tranquilo e livre de interrupções. A sessão completa teve duração estimada de, no máximo, 10 minutos.

3.4.1 APRESENTAÇÃO E CONSENTIMENTO

Ao acessar a plataforma, o participante tem a apresentação introdutória do experimento.

Na sequência é apresentado ao participante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), descrito na sua totalidade no Apêndice II. O participante só prossegue se aceito o termo. Nesse momento é registrado o aceite, seu horário e um código único não personalizado para documentação do CEP.

As instruções gerais do experimento foram apresentadas a todos os participantes, informando, em contexto macro, o que se realiza em cada etapa.

3.4.2 LEITURA AUTOMONITORADA (SELF-PACED READING)

O primeiro módulo experimental utiliza o paradigma de leitura automonitorada, amplamente empregado em psicolinguística para medir o tempo de processamento de segmentos textuais. Nesse paradigma, o texto é apresentado de forma segmentada e o participante controla a velocidade de progressão pressionando uma tecla (barra de espaço) para avançar ao próximo segmento.

Etapas:

a) **O participante é instruído a ler cada segmento em velocidade natural e pressionar a barra de espaço quando estiver pronto para prosseguir**
b) **Cada texto é dividido em segmentos, respeitando fronteiras sintáticas naturais (ponto continuativo, parágrafo e final)**
c) **O tempo entre a apresentação do segmento e a resposta é registrado em milissegundos**
d) **Após o último segmento, uma tela informa o final do texto e anuncia o próximo, que só será exibido após a confirmação do participante**

Cada participante lerá 4 textos selecionados aleatoriamente. Estes serão os mesmos textos usados em todas outras etapas. A seleção será aproximada para textos pareados de ambas as categorias, permitindo comparações diretas dos tempos de leitura.

Métricas gerais extraídas:

a) **Tempo de leitura por segmento (ms)**
b) **Tempo total de leitura do texto**
c) **Tempo médio por palavra no segmento**

3.4.3 CALIBRAÇÃO DO EYE TRACKING

Antes de iniciar as tarefas experimentais, o sistema de rastreamento ocular via webcam (implementado com a biblioteca WebGazer.js) foi calibrado. O participante foi instruído a:

1. **Posicionar-se em frente a webcam, em uma distância confortável**

2. **Manter a cabeça relativamente estável**
3. **Olhar diretamente para uma sequência de pontos que aparecerão em diferentes posições da tela**
4. **Clicar em cada ponto quando o fixar visualmente**
5. **Seguir os pontos somente com os olhos**

A calibração utilizou um grid de 9 pontos distribuídos pela tela. O algoritmo de WebGazer ajustará seu modelo interno com base nos cliques do participante, melhorando progressivamente a precisão da predição do ponto de olhar. Após a calibração inicial, será exibido um teste de validação em que o participante deve seguir um ponto móvel. Se a acurácia estimada for inferior a um limiar mínimo, o participante será solicitado a recalibrar. Após isso, os textos aparecerão inteiros para leitura.

É importante destacar que o *eye tracking* via webcam, embora mais acessível que sistemas dedicados com mais precisão, apresenta limitações: menor acurácia espacial (erro típico de 50-100 pixels) e sensibilidade a condições de iluminação e qualidade da webcam. Essas limitações foram consideradas na análise, focando em métricas (número de regressões, número geral de fixações, tempo total de leitura) em vez de micrométricas.

3.4.4 LEITURA COM RASTREAMENTO OCULAR

Nesta etapa, os textos são apresentados integralmente na tela, e o sistema de *eye tracking* registra os movimentos oculares do participante durante a leitura livre. Diferentemente da leitura automonitorada, aqui o participante lê em seu próprio ritmo sem necessidade de ações manuais.

Procedimento:

a) **O texto é exibido em formato de coluna única, centralizado na tela, com fonte legível**
b) **O participante é instruído a ler naturalmente, como faria com qualquer texto online**
c) **Não há limite de tempo, mas o sistema registra o momento em que o participante clica no botão "Concluído"**
d) **O rastreamento ocular é contínuo durante toda a leitura**
e) **O procedimento se repete para os 4 textos usados na etapa anterior**

Serão armazenadas as seguintes métricas:

a) **Número de fixações: quantidade de pausas oculares na leitura**
b) **Número de regressões: movimentos oculares retroativos (retornos a regiões já lidas)**
c) **Tempo total de leitura: tempo do início da aparição do texto na tela até o momento que o participante informa que concluiu a leitura.**

As regressões são de particular interesse, pois indicam dificuldade de integração semântica ou detecção de ambiguidades. A hipótese central prevê que exista um maior número de regressões em textos de MGL, refletindo esforço adicional de reprocessamento.

3.4.5 TESTE DE ASSOCIAÇÃO IMPLÍCITA (IAT)

O Teste de Associação Implícita (IAT) mede a força de associações automáticas entre conceitos. No nosso estudo, o IAT avaliou as associações implícitas entre textos de MGL e atributos positivos/negativos.

O IAT seguiu o protocolo padrão, de 7 blocos, alternando entre tarefas congruentes e incongruentes:

a) **Bloco 1 (treino): Discriminação de categorias-alvo, os textos (Tipo A x Tipo B)**
b) **Bloco 2 (treino): Discriminação de atributos (Positivo x Negativo)**
c) **Bloco 3 (teste congruente): Tipo A + Positivo (tecla E) x Tipo B + Negativo (tecla I)**
d) **Bloco 4 (teste congruente): Mesmo pareamento, mais tentativas**
e) **Bloco 5 (treino reverso): Discriminação invertida de categorias**
f) **Bloco 6 (teste incongruente): Tipo A + Negativo x Tipo B + Positivo**
g) **Bloco 7 (teste incongruente): Mesmo pareamento, mais tentativas**

Em cada tentativa, uma frase curta extraída de um dos textos lidos ou uma palavra de atributo apareceu no centro da tela. O participante a categorizou o mais rapidamente possível pressionando a tecla correspondente.

Os atributos utilizados estão na Tabela 2.

Tabela 2 – Atributos selecionados para descrever grupos positivo e negativo

Positivo	Negativo
Bom	Ruim
Competente	Desagradável
Agradável	Ineficiente
Alegre	Leigo
Inteligente	Triste
Sábio	Tolo

Fonte: O Autor, 2025

O d-score é a métrica-padrão do IAT, proposta por Greenwald, McGhee e Schwartz (1998), e foi calculado da seguinte forma:

a) **Excluir tentativas com tempo de resposta (TR) < 300ms ou > 10.000ms**
b) **Calcular a média de TR para blocos congruentes e incongruentes**
c) **Calcular o desvio padrão combinado de todos os TRs**
d) **D-score = (Média TR incongruente - Média TR congruente) / Desvio padrão**

Um d-score positivo indica que o participante tem maior associação positiva de texto humano em relação a texto artificiais porque ele associa mais rapidamente atributos positivos (menor latência na condição congruente) a estes textos. Pontuações próximas de zero indicam ausência de viés implícito ou neutralidade e pontuações negativas maior associação de atributos negativos a textos gerados por MGL.

3.4.6 COMPREENSÃO TEXTUAL E IDENTIFICAÇÃO DE AUTORIA PERCEBIDA

Agora o participante respondeu a um conjunto de escalas de avaliação subjetiva.

As perguntas estavam em escalas de Likert (1 a 7) e eram:

a) **Naturalidade: “Quão natural você achou esse texto?”**
b) **Clareza: “Quão claro você achou esse texto?”**
c) **Compreensão: “Quão fácil foi compreender esse texto?”**

Na sequência, foi apresentado ao participante a pergunta de identificação de autoria, onde ele informou se o texto, de acordo com a sua avaliação, é de autor humano ou não.

O participante respondeu à pergunta: “Você acredita que este texto foi escrito por:” (opções: Um ser humano / Uma inteligência artificial).

E em seguida, aferiu o seu grau de confiança na resposta: “Qual é o seu grau de confiança nesta identificação?' (escala Likert 1 = nada confiante a 7 = muito confiante).

Essas respostas permitirão calcular:

a) **Acurácia na identificação: proporção de identificações corretas**
b) **Sensibilidade (d'): capacidade de discriminar entre as duas categorias**
c) **Viés de resposta: tendência a classificar textos como humanos ou artificiais**
d) **Correlação entre confiança e acurácia**

3.4.7 DADOS DEMOGRÁFICOS BÁSICOS (IDADE, ESCOLARIDADE, SEXO)

Para controle e visão da distribuição dos participantes, três dados demográficos foram coletados. Idade, como controle, escolaridade e sexo para análise do perfil de participantes.

3.4.8 FAMILIARIDADE COM USO DE IA GENERATIVA

Um questionamento sobre esse experimento era se a familiaridade com essas interfaces afetaria algumas das variáveis dependentes. Para avaliar esse aspecto, a coleta desse dado foi feita com três perguntas e suas respostas em escala Likert (1-7).

Finalmente, a mensagem final de agradecimento ao participante foi mostrada e o experimento, encerrado.

3.5 INSTRUMENTOS, SOFTWARES E INFRAESTRUTURA

A execução deste experimento exigiu a integração de múltiplas tecnologias e ferramentas, organizadas em duas camadas funcionais: coleta de dados e análise estatística.

A plataforma experimental foi desenvolvida como aplicação web usando:

a) **Frontend: HTML5, CSS3, JavaScript (framework React.js)**
b) **Backend: Node.js para armazenamento de dados**
c) **Banco de dados: arquivos JSON para cada participante com todos os dados brutos de execução do experimento armazenados em servidor cloud, separado da plataforma para garantir maior segurança e reduzir risco de perda de informação.**
d) ***Eye tracking*: Biblioteca WebGazer.js (Papoutsaki et al., 2016).**
e) **Leitura automonitorada, IAT e itens com escala Likert: Bibliotecas do JsPsych v8 (De Leeuw; Gilbert; Luchterhandt, 2023)**

A plataforma foi hospedada em servidor cloud com certificado SSL para garantir privacidade e segurança dos dados.

As análises estatísticas foram conduzidas em:

a) **G*Power 3.1: Cálculo de poder estatístico e tamanho amostral**
b) **Jamovi 2.6.45: Análises estatísticas gerais ("R: A Language and environment for statistical computing (Version 4.4)", 2024; "The jamovi project (Version 2.6)", 2024)**

3.6 LIMITAÇÕES METODOLÓGICAS

Como toda pesquisa, este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados:

a) **Eye tracking via webcam: A acurácia espacial é inferior a sistemas dedicados (erro de 50-100 pixels contra erro médio 5-20 pixels). Isso limita análises de micro movimentos sacádicos, mas é suficiente para métricas agregadas (regressões, fixações gerais e tempo de leitura total).**

b) **Experimento online: Menor controle sobre condições ambientais (iluminação, distrações, qualidade do equipamento) em comparação a laboratório. Isso aumenta variabilidade, mas ganha validade ecológica.**
c) **Corpus limitado: Apenas 50 textos (50-200 palavras) podem não capturar toda a diversidade de saídas dos MGL. Textos mais longos ou de gêneros específicos (como poesia livre) podem apresentar padrões diferentes.**
d) **Efeito de familiaridade: Participantes que interagem frequentemente com IA podem desenvolver "imunidade" aos efeitos, reduzindo diferenças entre condições.**
e) **Validade externa: A amostra não deverá conseguir capturar a precisa variação demográfica brasileira, limitando generalização para outras faixas etárias ou níveis educacionais.**
f) **Teste de Associação Implícita: Apesar de amplamente utilizado, o IAT tem sido criticado por baixa confiabilidade teste-reteste e dificuldade de interpretação de escores individuais. Utilizamos apenas para inferências ao nível de grupo.**

Outras limitações, focadas nos resultados analisados, serão analisadas no capítulo de discussão, juntamente com sugestões para estudos futuros que possam superá-las.

É importante lembrar que os resultados se baseiam em textos específicos de categorias definidas, gerados por plataforma específica de IAg, exigindo cautela na generalização para outros domínios textuais, modelos de IAg alternativos, ou idiomas além do português. Para isso, replicações são necessárias para estabelecer a replicabilidade, confiança e generalidade dos achados.

O conjunto metodológico descrito neste capítulo foi cuidadosamente projetado para capturar as múltiplas dimensões do processamento textual em interações com MGL. A combinação de métricas comportamentais (tempos de leitura), fisiológicas (movimentos oculares), atitudinais (escalas Likert, IAT) e metacognitivas (identificação de autoria) permite uma investigação holística que vai além de abordagens unidimensionais. Ao integrar essas perspectivas, a pesquisa procura testar hipóteses específicas e contribuir para um modelo mais completo de como a cognição

humana responde à presença crescente de agentes artificiais na comunicação cotidiana.

4

4 ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo descreveremos os procedimentos analíticos utilizados para investigar as diferenças no processamento cognitivo entre os textos.

4.1 PREPARAÇÃO E LIMPEZA DOS DADOS

4.1.1 ESTRUTURA DOS DADOS

Os dados foram organizados com cada linha representando uma observação individual, correspondente à leitura de um texto por um participante. Essa estrutura é apropriada para análises de modelos mistos, que requerem observações repetidas, agrupadas dentro de uma variável de nível superior (participantes).

A base de dados final continha 220 observações (55 participantes × 4 textos por participante), com as seguintes variáveis principais:

Identificadores:

a) **participant_id: código único, anonimizado, do participante**
b) **text_id: identificador do texto lido**

Variável independente:

a) **autor_texto: autoria do texto (IAg x humano), variável categórica dicotômica**

Variáveis de controle:

a) **qtd_palavras: número de palavras do texto (variável contínua)**

Variáveis dependentes contínuas:

a) **tmp_auto_leitura: tempo total de autoleitura (milissegundos)**
b) **tmp_eyeleitura: tempo total de leitura registrado no *eye tracking* (milissegundos)**
c) **num_fixacao: número total de fixações oculares**
d) **num_regressao: número total de regressões oculares**

Variáveis dependentes ordinais (avaliações subjetivas):

a) **naturalidade: avaliação de naturalidade do texto (escala Likert 1-7)**
b) **clareza: avaliação de clareza do texto (escala Likert 1-7)**
c) **compreensao: avaliação de compreensão do texto (escala Likert 1-7)**

Variáveis auxiliares:

a) **d_score: medida da força de associação entre dois conceitos (origem do texto)**
b) **Variáveis demográficas: idade, gênero, escolaridade, familiaridade com plataformas de IAg**
c) **autor_correto: identificação da autoria do texto (acertou ou não: true ou false), variável categórica dicotômica**
d) **confiança_resposta_autor: avaliação do grau de certeza em relação a identificação do autor (escala Likert 1-7)**

4.1.2 LIMPEZA E PREPARAÇÃO DOS DADOS

Antes das análises principais, os dados foram submetidos a procedimentos de limpeza e validação, operacionalizados através de um script automatizado desenvolvido em Python. Esse protocolo de validação preserva a qualidade mínima dos dados coletados e identifica participantes cujos padrões de resposta indicam desengajamento, problemas técnicos ou dados fisiologicamente implausíveis.

O script de validação processou sequencialmente todos os arquivos JSON. Para cada participante que violou um ou mais critérios, o seu arquivo foi movido automaticamente para uma pasta “rejeitados” e foi gerado um registro no arquivo de log, Apêndice V, contendo:

a) **Data e hora da rejeição**
b) **ID do participante**
c) **Motivo específico da exclusão**
d) **Valores das métricas que excederam os limiares**

Os dados rejeitados foram preservados para auditoria, mas não incluídos nas análises específicas desta pesquisa, podendo, em futuros estudos, ainda serem utilizados.

4.1.2.1. TEMPO DE REAÇÃO NO IAT FORA DOS LIMITES FISIOLÓGICOS

Participantes cuja média de tempo de reação nas *trials* do Teste de Associação Implícita estiver fora do intervalo de 300ms a 3000ms serão excluídos. Esses limiares foram estabelecidos com base na literatura sobre processamento cognitivo e tempos de resposta motora (Greenwald; McGhee; Schwartz, 1998). Tempos inferiores a 300ms são considerados implausíveis, pois não permitem processamento cognitivo adequado do estímulo, sugerindo respostas antecipadas ou aleatórias. Tempos superiores a 3000ms indicam desatenção, distração ou falta de compreensão da tarefa.

4.1.2.2. TEMPO DE LEITURA POR PALAVRA ANORMALMENTE BAIXO

Participantes com tempo médio de leitura por palavra inferior a 200ms no módulo de leitura automonitorada serão excluídos. Estudos de psicolinguística experimental (Reichle et al., 1998) indicam que o tempo médio para processamento lexical básico (reconhecimento ortográfico e acesso semântico) é de aproximadamente 180 – 250ms por palavra. Valores abaixo desse limiar sugerem que o participante estava apenas "clicando" para avançar sem efetivamente ler o conteúdo.

4.1.2.3. ERRO DE CALIBRAÇÃO DO *EYE TRACKING* ACIMA DO LIMIAR ACEITÁVEL

A qualidade do rastreamento ocular é crítica para a validade das métricas de movimento ocular. O participante cujo erro médio de calibração na fase de validação exceder 3.5 graus de ângulo visual será excluído das análises que envolvem *eye tracking*. O valor e o cálculo do erro angular seguem a metodologia padrão de avaliação de sistemas de *eye tracking* (Holmqvist, 2011).

Segundo a literatura sobre *eye tracking* via webcam (Papoutsaki et al., 2016), erros de 1.5 – 4° são considerados aceitáveis para análises de fixações e regressões. Por isso o limiar de 3.5° foi escolhido como ponto de corte conservador que equilibra bons dados e viabilidade amostral.

Cada etapa excluiu um N de participantes, é possível observar abaixo os valores e o resultado deste ciclo.

1. **N inicial = 199 participantes**
2. **Tempo de reação no IAT = 11 participantes**
3. **Tempo de leitura = 20 participantes**
4. **Calibração do *eye tracking* = 103 participantes**
5. **Inspeção Manual: Dois registros foram excluídos por inconsistência no campo idade: a) menor de 18 anos e b) texto incompatível no campo**
6. **N Final = 63 participantes**

4.2 DETECÇÃO E TRATAMENTO DE *OUTLIERS*

Outliers podem exercer influência desproporcional em modelos estatísticos e violar pressupostos de normalidade. Para evitar esse risco, implementamos procedimento de detecção de *outliers* baseado no critério z-robusto, que é mais resistente à influência de valores extremos que o z-score convencional.

Procedimento:

1. **Cálculo da Mediana Absoluta dos Desvios (MAD): A MAD é uma medida de dispersão definida como: MAD = mediana(|Xi - X̃|) onde Xi são as observações e X̃ é a mediana.**
2. **Cálculo do z-score robusto: Para cada observação, calculamos: z_robusto = 0.6745(Xi - X̃) / MAD. O fator 0.6745 garante que a MAD seja consistente com o desvio-padrão sob distribuição normal.**
3. **Critério de exclusão: Observações com |z_robusto| > 3.5 foram consideradas *outliers* extremos e excluídas da análise.**

O procedimento de detecção foi aplicado separadamente para cada variável dependente contínua (tempo de leitura automonitorada, tempo de *eye tracking*, fixações e regressões). Após remoção de outliers, a amostra final ficou em 55 participantes.

4.3 NORMALIZAÇÃO POR NÚMERO DE PALAVRAS E TRANSFORMAÇÃO LOGARÍTMICA

Uma descoberta preliminar importante foi que textos gerados por IAg eram significativamente mais curtos que textos humanos (Média IAg = 95.3 palavras, DP = 46.6; Média Humanos = 114.7 palavras,

DP = 48.1; t(218) = -3.04, p = 0.003, d = 0.41)[3]. Como o número de palavras está fortemente correlacionado com tempo de leitura e métricas de *eye tracking*, a diferença de comprimento textual poderia confundir o efeito de autoria.

Para isolar o efeito da autoria no processamento cognitivo por unidade de informação, todas as variáveis dependentes contínuas foram normalizadas dividindo-se os valores totais pelo número de palavras de cada texto. Pare efeito de leitura simplificada, converteu-se os valores de milissegundos para segundos. Essa transformação produziu novas variáveis representando:

a) **tmp_autoleitura_seg: tempo de autoleitura em segundos**
b) **tmp_eyeleitura_seg: tempo de leitura em segundos no *eye tracking***

Dados de tempo de reação e contagens (fixações, regressões) tipicamente apresentam distribuições positivamente assimétricas, violando o pressuposto de normalidade dos resíduos em modelos lineares. Para corrigir essa assimetria e estabilizar a variância, aplicamos transformação logarítmica (logaritmo natural, ln) a todas as variáveis dependentes normalizadas. As variáveis que representam esta transformação são:

a) **log_tmp_palavras: log do tempo de autoleitura por palavra**
b) **log_tmp_eyeleitura_palavras: log do tempo de *eye tracking* por palavra**
c) **log_fixacao_palavras: log de fixações por palavra**
d) **log_regressao_palavras: log de regressões por palavra**

Em modelos com variáveis dependentes transformada logaritmicamente, os coeficientes (β) representam diferenças aditivas na escala log. Para interpretar na escala original, utilizamos:

Razão = e^β

[3] **DP**: Desvio Padrão, indica o quanto os valores individuais variam em relação à média;
t: é o resultado do teste t de Student, onde o número entre parênteses são os graus de liberdade, normalmente conectado ao tamanho da amostra e o valor indica a magnitude e a direção da diferença entre as médias;
p: é a probabilidade de observar essa diferença, valores menores que 0.05 indicam que há significância estatística na diferença;
d: é o tamanho do efeito Cohen e mede o quão grande é a diferença entre as médias, o valor 0.41, por exemplo, indica um efeito pequeno a médio, é estatisticamente significativo, mas não muito grande em magnitude concreto.

Por exemplo, β = -0.10 significa que a condição comparada tem:

e^(-0.10) = 0.905

Ou seja, aproximadamente 9.5% menos tempo que a condição de referência (diferença de ~10%).

4.4 ESTRATÉGIA ANALÍTICA GERAL

Para tratarmos a hipótese central da pesquisa, dividimos as análises em quatro hipóteses operacionais sem predições direcionais a priori (testes bicaudais):

a) **(H1) diferenças em tempo de leitura**
b) **(H2) diferenças em número de fixações oculares**
c) **(H3) diferenças em número de regressões oculares**
d) **(H4) diferenças em avaliações subjetivas de naturalidade, clareza e compreensão**

Dado que cada participante leu múltiplos textos (2 de IAg + 2 humanos), utilizamos Modelos Lineares Mistos (LMM) como técnica analítica principal. Essa escolha metodológica baseia-se em cinco razões fundamentais que tornam os modelos mistos superiores a técnicas tradicionais como ANOVA de medidas repetidas. Primeiro, eles controlam estatisticamente a dependência dos dados, visto que observações do mesmo participante não são independentes, pois alguns leem naturalmente mais rápido que outros, e ignorar essa dependência leva a conclusões infladas. Segundo, em vez de tratar diferenças entre participantes como "ruído", modelos mistos as modelam explicitamente, separando variação "entre pessoas" de variação "entre condições" (IAg x Humano). Terceiro, oferecem flexibilidade metodológica para lidar naturalmente com dados desbalanceados, múltiplas observações por pessoa e estruturas complexas de correlação. Quarto, são mais eficientes para detectar efeitos em designs de medidas repetidas, proporcionando maior poder estatístico. Em desenhos experimentais de leitura e *eye tracking* com medições repetidas por sujeitos e itens, os modelos de efeitos mistos são hoje amplamente recomendados e considerados boas práticas metodológicas (Baayen; Davidson; Bates, 2008).

Todos os modelos seguiram uma arquitetura hierárquica simples de dois níveis: leituras individuais de textos (nível 1) aninhadas

dentro de participantes (nível 2). Conceitualmente, esse tipo de modelo responde a perguntas como: “Qual é a diferença média entre textos IAg e humanos no tempo de leitura (ou fixações, ou regressões ou outra variável dependente), depois de controlar o fato de que alguns participantes são sistematicamente mais rápidos/lentos que outros?”. Os componentes do modelo incluem o efeito fixo de autoria (o efeito médio de interesse), o efeito aleatório de participante (permitindo que cada pessoa tenha seu próprio *baseline* individual de leitura), e o resíduo (variação não explicada, como flutuações aleatórias entre leituras). Essa estrutura garante que o efeito de autoria seja estimado com mais transparência, sem confusão com diferenças individuais.

Para interpretar os resultados de cada modelo, extraímos três tipos de informação complementares. A significância estatística (p-valor) que indica se há evidência de diferença entre IAg e Humano ($p < 0.05$) ou não ($p \geq 0.05$), lembrando que ausência de evidência não equivale a evidência de ausência. A magnitude do efeito (coeficiente β), que expressa a diferença entre condições e que, lembrando, após a transformação logarítmica tem os seus coeficientes representados por diferenças percentuais. A variabilidade quantificada pelo Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) indica quanto da variação total vem de diferenças entre participantes contra diferenças entre leituras. Um ICC de 0.40, por exemplo, indica que 40% da variância é entre pessoas e 60% entre leituras.

Complementando essas medidas, avaliamos a qualidade do ajuste através de dois tipos de R^2. O R^2 Marginal responde quanto da variação é explicada apenas por autoria (IAg x Humano), enquanto o R^2 Condicional indica a variância explicada pelo modelo completo incluindo diferenças individuais. A diferença entre eles revela o quanto as diferenças individuais importam. Quando R^2 Marginal é baixo, mas R^2 Condicional é alto, a autoria explica pouco, mas há muita variação entre pessoas. Quando ambos são altos, a autoria explica muito e há diferenças individuais grandes. Quando ambos são baixos, o modelo explica pouco da variância total, embora o efeito possa ainda ser estatisticamente significativo se consistente.

Adotamos critérios estatísticos fortes, mas apropriados para o design do estudo. O nível de significância foi $\alpha = 0.05$ (bicaudal), padrão em ciências sociais, com intervalos de confiança de 95% para todos os parâmetros. Quanto às múltiplas comparações, optamos por não aplicar correções estatísticas (ex: Bonferroni) para as 4 variáveis

principais por três razões: as hipóteses eram específicas e planejadas antes da coleta, cada variável mede um aspecto distinto do processamento (tempo ≠ fixações ≠ regressões), e correções conservadoras poderiam aumentar erros tipo II (risco de perder efeitos reais). Para outras análises, como moderação por viés implícito e ratings subjetivos com modelos ordinais, interpretamos resultados com maior cautela e identificamos explicitamente seu caráter exploratório.

Essa estratégia analítica traz vantagens importantes em quatro pontos. Em termos de validade interna, combinamos controle sobre possível confusão de tempo de leitura através da normalização por palavra, tratamento apropriado da dependência dos dados via modelos mistos, e verificação sistemática de pressupostos estatísticos. A interpretabilidade é feita por métricas normalizadas (tempo/palavra) com significado direto, coeficientes que expressam diferenças percentuais facilmente comunicáveis, e separação clara do quanto varia entre pessoas versus o quanto varia por autoria. O alinhamento com a literatura é garantido pelo uso de métodos amplamente usados em psicolinguística e *eye tracking*, facilitando comparação com estudos prévios e aumentando credibilidade científica dos achados. E a solidez metodológica é feita por transformações que corrigem violações de pressupostos, convergência sem problemas computacionais de todos os modelos e procedimentos descritos de forma detalhada para permitir replicação.

4.4.1 MODELOS LINEARES MISTOS PARA VARIÁVEIS CONTÍNUAS

Para cada uma das quatro variáveis de processamento cognitivo, tempo de autoleitura, tempo de leitura no *eye tracking*, fixações oculares e regressões oculares, todas normalizadas por palavra e transformadas logaritmicamente, estimamos modelos lineares mistos com estrutura idêntica. A variável dependente em cada caso foi a medida de processamento transformada, com autoria do texto como preditor fixo e intercepto individual por participante como preditor aleatório. Optamos por não incluir *slopes*[4] aleatórias porque o design tinha apenas 2 textos de cada condição por participante, quantidade baixa para estimar com precisão variações individuais no efeito de autoria. Em linguagem simples, o modelo estima se textos IAg e

[4] *Slopes* aleatórias permitem que o efeito de uma variável preditora varie entre participantes (ou itens), e não seja fixo para todos.

humanos diferem em tempo, fixações ou regressões, permitindo que cada participante tenha seu próprio ritmo basal de leitura.

A estrutura de variância dos modelos fornece informações importantes sobre a origem da variabilidade nos dados. A variância entre participantes (τ^2) quantifica o quanto os participantes diferem entre si na velocidade ou quantidade de processamento, valores altos indicam participantes muito heterogêneos. A variância residual (σ^2) captura o quanto as leituras do mesmo participante variam entre si, incluindo flutuações naturais e erro de medição. O ICC resume essas duas fontes de variação em uma única métrica: a proporção da variância total atribuível a diferenças entre participantes.

4.4.2 MODELOS GENERALIZADOS PARA VARIÁVEIS ORDINAIS

As avaliações subjetivas de naturalidade, clareza e compreensão foram medidas em escalas Likert de 7 pontos (1 = muito baixo, 7 = muito alto). Embora seja comum tratar escalas Likert como contínuas em estudos sociais, optamos por abordagem mais rigorosa utilizando Modelos Ordinais. Essa escolha baseia-se em quatro considerações metodológicas. Escalas Likert são inerentemente ordinais por natureza, pois sabemos que 7 > 6 > 5, mas não podemos assumir que a distância entre 6 e 7 é igual à distância entre 1 e 2. Modelos lineares assumem intervalos iguais entre níveis de resposta e normalidade dos resíduos, pressupostos frequentemente violados em dados de natureza ordinal, como escalas Likert. Conforme discutido por (Agresti, 2010), modelos ordinais, são estatisticamente mais adequados nesses casos, fornecendo estimativas coerentes e coeficientes de interpretação intuitiva via *odds ratios* (razões de chances de um evento ocorrer).

Utilizamos especificamente modelos de logit cumulativo, que modelam a probabilidade de estar em uma categoria ou abaixo dela. Para uma escala de 7 categorias, o modelo estima 6 "*thresholds*" (pontos de corte entre categorias), 1 coeficiente de autoria (IAg x Humano), e interceptos aleatórios por participante. Funcionalmente, o modelo estima se textos artificiais têm maior ou menor probabilidade de receber *ratings* altos (6-7) comparado a textos humanos, controlando que alguns participantes são sistematicamente mais generosos ou rigorosos nas avaliações.

O modelo assume o pressuposto de *odds* proporcionais, ou seja, que o efeito de autoria é constante através de todos os pontos de corte da escala, a vantagem da IAg (se houver) é similar tanto para "estar em 7 x ≤ 6" quanto para "estar em ≥ 2 x 1". Verificamos esse pressuposto através de inspeção visual das médias estimadas, avaliando se o ordenamento IAg x Humano era consistente, não encontrando violações substanciais. Para testar a significância dos efeitos, utilizamos testes de Wald (baseados em estatística z ou χ^2), que calculam se o coeficiente estimado é significativamente diferente de zero através da razão z = Coeficiente / Erro Padrão, com p-valor indicando probabilidade sob hipótese nula de ausência de efeito.

A interpretação dos resultados é facilitada pela conversão dos coeficientes β (que representam mudanças no log-odds cumulativo) para *Odds Ratios* (OR = e^β). Um OR igual a 1.0 indica ausência de efeito (probabilidades iguais), OR maior que 1.0 indica que textos humanos têm maior probabilidade de *ratings* altos, e OR menor que 1.0 indica que textos humanos têm menor probabilidade de *ratings* altos, significando que IAg recebe *ratings* mais altos. Por exemplo, β = -0.586 resulta em OR = 0.557, lendo-se: textos humanos têm 56% das chances do que textos IAg de receber *ratings* altos, ou equivalentemente, textos humanos têm 44% menos probabilidade de estar em categorias superiores, indicando que textos IAg foram avaliados como mais claros ou compreensíveis. Se o intervalo de confiança de 95% do OR não incluir 1.0, o efeito é estatisticamente significativo ($p < .05$).

Para facilitar a comunicação dos resultados, o Jamovi com a biblioteca GAMLj calcula médias marginais estimadas (EMM) na escala ordinal esperada, a categoria média predita para cada condição através de média ponderada das probabilidades de cada categoria. Por exemplo, EMM de 6.28 para IAg x 5.99 para Humano representa diferença de 0.29 pontos na escala 1-7, sendo que diferenças maiores ou iguais a 0.3 pontos são geralmente perceptíveis aos respondentes. Importante reconhecer a limitação de que essa abordagem trata a escala como intervalar para fins de resumo descritivo, embora as inferências estatísticas formais baseiem-se no modelo ordinal forte.

4.4.3 ANÁLISES EXPLORATÓRIAS

Para investigar se vieses implícitos de associação moderavam os efeitos de processamento cognitivo observados, conduzimos análises exploratórias incluindo o d-score do Teste de Associação Implícita (IAT)

como covariável e sua interação com autoria. Relembrando o d-score é uma medida padronizada de viés implícito derivada do IAT que quantifica a força de associações automáticas entre conceitos, no contexto deste estudo, associações implícitas relacionadas a textos gerados por IAg contra humanos. Calculado como a diferença padronizada entre tempos de resposta em blocos congruentes e incongruentes do IAT o d-score assume valor zero quando não há viés implícito (associações igualmente fortes para ambas as categorias), valor positivo quando há viés em direção à primeira categoria de associação, e valor negativo para viés em direção à segunda categoria. Convencionalmente, valores absolutos acima de 0.15 indicam viés leve, acima de 0.35 viés moderado, e acima de 0.65 viés forte.

A importância teórica dessa análise reside no fato de que vieses implícitos podem influenciar processamento cognitivo de forma automática e inconsciente, mesmo quando avaliações explícitas não diferem. Investigamos especificamente se participantes com diferentes níveis de viés implícito processavam textos de IAg e humanos de forma diferente. Antes de incluir o d-score nos modelos, centralizamos a variável subtraindo a média amostral (d_score_centrado_media = d-score - média), prática padrão em análises de moderação (Aiken; West, 1996) que facilita interpretação dos coeficientes principais (representando efeitos na média do viés implícito) e reduz multicolinearidade com termos de interação.

Expandimos as análises incluindo d-score centralizado e sua interação com autoria: log(tempo_leitura) = β_0 + β_1(Autoria) + β_2(d_score_centrado) + β_3(Autoria x d_score_centrado) + u_0j + ε_ij. Os componentes desse modelo têm interpretações específicas: β_1 representa o efeito principal de autoria quando d-score é zero (na média do viés), β_2 captura a associação entre viés implícito e tempo de leitura (leitura automonitorada ou *eye tracking* ou ainda por regressão e fixação) colapsando através das condições, e β_3, o termo de interação, testa se a diferença IAg x Humano varia em função do viés implícito. A hipótese nula ($\beta_3 = 0$) postula que o efeito de autoria não varia com viés implícito, indicando que processamento é independente de atitudes implícitas, enquanto a hipótese alternativa ($\beta_3 \neq 0$) sugere que participantes com vieses diferentes processam textos de forma distinta.

A interpretação da moderação depende da significância estatística da interação. Se a interação é significativa ($p < 0.05$), isso indica que participantes com viés implícito positivo (pró IAg) processam

textos artificiais de forma diferente que participantes com viés negativo (pró humano), sugerindo que vieses implícitos influenciam processamento automático durante leitura. Se a interação não é significativa ($p \geq 0.05$), o efeito de autoria no processamento é uniforme independentemente de vieses implícitos, indicando que processamento *bottom-up* guiado por características textuais domina sobre influências *top-down* de expectativas ou atitudes. Utilizamos teste F para o termo de interação com graus de liberdade calculados via aproximação de Satterthwaite, considerando evidência de moderação quando $p < 0.05$.

Para evitar testes excessivos em análise exploratória, testamos moderação por d-score apenas para duas variáveis representativas: tempo de leitura automonitorada e tempo de leitura via *eye tracking*. Essa seleção estratégica permite avaliar se viés implícito modera processamento tanto consciente quanto automático, sem inflação excessiva de testes múltiplos. A inclusão de viés implícito como moderador baseia-se em três linhas convergentes da literatura: evidências de que vieses implícitos influenciam processamento cognitivo, com associações automáticas afetando atenção, memória e julgamento mesmo sem consciência (Greenwald; McGhee; Schwartz, 1998). A dissociação entre atitudes explícitas (*ratings* conscientes) e vieses implícitos no processamento automático (Nosek, 2007). E o papel de expectativas na fluência de processamento, com vieses criando expectativas que facilitam ou dificultam processamento textual (Alter; Oppenheimer, 2008). Testar a moderação permite distinguir se diferenças no processamento refletem características objetivas dos textos (efeito uniforme independente de viés) ou interação entre texto e expectativas/atitudes do leitor (efeito moderado por viés).

5

5 RESULTADOS EMPÍRICOS

Este capítulo apresenta os resultados das análises estatísticas descritas no capítulo anterior. Organizamos os resultados em cinco seções principais: características descritivas dos textos e da amostra, análises dos modelos para variáveis de processamento cognitivo contínuas, análises dos modelos para avaliações subjetivas, análises exploratórias de moderação por viés implícito e síntese integrada dos achados. Trataremos separadamente a apresentação dos resultados empíricos, neste capítulo, e sua interpretação substantiva que ficará reservada para o capítulo de Discussão.

5.1 CARACTERÍSTICAS DOS TEXTOS

Os textos utilizados no estudo apresentaram diferenças estruturais significativas em comprimento. A Tabela 3 apresenta estatísticas descritivas do número de palavras por condição de autoria.

Tabela 3 – Número de Palavras por Autoria do Texto

Autoria	n	Média	DP	Mín	Máx	Mediana
IAg	110	95.3	46.6	44	191	82.5
Humano	110	114.7	48.1	52	234	105.0
Total	**220**	**105.0**	**48.5**	**44**	**234**	**96.0**

Fonte: O Autor, 2025

Textos gerados por IAg foram significativamente mais curtos que textos humanos, $t(218) = -3.04$, $p = 0.003$, $d = 0.41$ (IC 95% [0.14, 0.68]). Essa diferença de aproximadamente 16% no comprimento textual (19 palavras em média) motivou a estratégia de normalização descrita no Capítulo 4, com todas as variáveis de processamento cognitivo sendo divididas pelo número de palavras de cada texto para isolar o efeito de autoria por unidade de informação.

Os textos foram balanceados entre cinco categorias temáticas. A Tabela 4 apresenta a distribuição perfeitamente balanceada por design experimental.

Tabela 4 – Distribuição de Textos por Categoria e Autoria

Categoria	IAg	Humano	Total
Notícia	22	22	44
Opinião	22	22	44
Descritivo	22	22	44
Instrução/Guia	22	22	44
Poesia/Conto/Literatura	22	22	44
Total	**110**	**110**	**220**

Fonte: O Autor, 2025

5.2 RESULTADOS PARA PROCESSAMENTO COGNITIVO

Para as quatro variáveis de processamento cognitivo (tempo de leitura automonitorada, tempo de leitura no *eye tracking*, fixações oculares e regressões oculares), estimamos modelos lineares mistos com autoria como efeito fixo e interceptos aleatórios por participante. Relembrando, todas as variáveis foram normalizadas pelo número de palavras e transformadas logaritmicamente para corrigir assimetria e atender pressupostos de normalidade dos resíduos. Os resultados são apresentados na escala logarítmica (coeficientes β) e convertidos para diferenças percentuais na escala original (e^β) para facilitar interpretação.

5.2.1 TEMPO EM LEITURA AUTOMONITORADA

Antes da transformação logarítmica, o tempo médio na leitura automonitorada foi:

a) **IAg: M = 0.49 segundos/palavra (DP = 0.22)**
b) **Humano: M = 0.42 segundos/palavra (DP = 0.18)**
c) **Diferença bruta: +0.07 seg/palavra (+14.2% mais lento para IAg)**

Para a variável do tempo de leitura automonitorada, o modelo linear misto, apresenta os resultados já em log-transformado na Tabela 5.

Tabela 5 – Modelo Linear Misto: Tempo de Leitura Automonitorada						
Parâmetro	**β**	**EP[5]**	**IC[6] 95%**	**t**	**df**	**p**
Intercepto (IAg)	-0.876	0.042	[-0.959, -0.792]	-20.75	54	<0.001
Autoria (Humano - IAg)	-0.152	0.043	[-0.237, -0.066]	-3.51	164	<0.001
Componentes de Variância						
Componente	**Componente**	**Componente**				
Intercepto aleatório (participante)	Intercepto aleatório (participante)	Intercepto aleatório (participante)				
Resíduo	Resíduo	Resíduo				

Fonte: O Autor, 2025

Ajuste do Modelo:

a) **R^2 Marginal: 0.032 (3.2% da variância explicada por autoria)**
b) **R^2 Condicional: 0.432 (43.2% da variância explicada pelo modelo completo)**
c) **ICC: 0.413 (41.3% da variância atribuível a diferenças entre participantes)**

O modelo revelou que textos gerados por IA foram lidos significativamente mais devagar que textos humanos, $F(1, 164)$[7] = 12.3, $p < 0.001$. O coeficiente negativo ($\beta = -0.152$) indica que participantes levaram menos tempo por palavra ao ler textos humanos. Convertendo para a escala original: e^(-0.152) = 0.859, ou seja, textos humanos levaram aproximadamente 85.9% do tempo de textos IAg, representando uma diferença de 14.1% mais lenta para textos de IAg (IC 95% [6.64%, 23.7%]). O ICC de 0.413 confirma substancial variabilidade

[5] EP é o erro padrão da estimativa (β) que expressa a precisão do coeficiente: quanto menor, mais preciso é a estimativa do parâmetro.
[6] IC é o intervalo de confiança, indicando a faixa de valores plausíveis para o parâmetro na população.
[7] Estatística F de análise de variância, que compara se a diferença entre grupos é maior que a variação dentro dos grupos. Valores maiores indicam diferenças mais evidentes entre condições. Os números entre parênteses indicam os graus de liberdade, 1 para a comparação entre dois grupos e 164 para o número de observações analisadas.

entre participantes na velocidade de leitura, justificando o uso de modelos mistos.

Em outros termos, participantes levaram, em média, 14.1% mais tempo para ler cada palavra de textos gerados por IAg em comparação a textos humanos. Para contextualizar, se um texto humano leva 1 minuto para ser lido, o equivalente de IAg levaria aproximadamente 1 minuto e 8 segundos.

Três pontos merecem destaque. Primeiro, a probabilidade de essa diferença ser mera coincidência é menor que 0.1% ($p < 0.001$) isso quer dizer que se trata de um efeito real da autoria do texto, não de variação aleatória. Segundo, mesmo considerando que a diferença pode variar entre 6.6% e 23.7% (intervalo de confiança), em qualquer ponto dessa faixa os textos de IAg demandam processamento mais custoso. Terceiro, esse efeito emerge apesar da enorme variação natural entre leitores: 41.3% de toda a variação observada decorre simplesmente do fato de que algumas pessoas leem mais rápido que outras, independentemente do tipo de texto. O fato de detectarmos um efeito de autoria mesmo com essa variabilidade individual massiva reforça que a diferença entre textos artificiais e humanos é consistente e sistemática.

5.2.2 TEMPO EM LEITURA NO EYE TRACKING

Antes da transformação logarítmica, o tempo médio registrado por eye tracking foi:

a) **IAg: M = 0.350 segundos/palavra (DP = 0.170)**
b) **Humano: M = 0.303 segundos/palavra (DP = 0.133)**
c) **Diferença bruta: +0.047 seg/palavra (+13.4% mais lento para IAg)**

Para a variável do tempo de leitura no *eye tracking*, o modelo linear misto, apresenta os resultados já em log-transformado na Tabela 6.

Tabela 6 – Modelo Linear Misto: Tempo de Eye Tracking						
Parâmetro	**β**	**EP**	**IC 95%**	**t**	**df**	**p**
Intercepto (IAg)	-1.260	0.074	[-1.407, -1.113]	-16.95	54	<0.001
Autoria (Humano - IAg)	-0.132	0.040	[-0.212, -0.051]	-3.23	164	<0.001
Componentes de Variância						
Componente	**Componente**		**Componente**			
Intercepto aleatório (participante)	0.2813		0.530			
Resíduo	0.0913		0.302			

Fonte: O Autor, 2025

Ajuste do Modelo:

a) **R^2 Marginal: 0.012 (1.2% da variância explicada por autoria)**
b) **R^2 Condicional: 0.758 (75.8% da variância explicada pelo modelo completo)**
c) **ICC: 0.755 (75.5% da variância atribuível a diferenças entre participantes)**

A análise objetiva do tempo de leitura através de *eye tracking* confirmou o padrão observado na leitura automonitorada. Textos de IAg demandaram significativamente mais tempo de processamento por palavra, F(1, 164) = 10.4, p = 0.001. Convertendo o coeficiente para a escala original: e^(-0.132) = 0.877, indicando que textos humanos levaram 87.7% do tempo de textos IAg, uma diferença de 12.3% mais lenta para IAg (IC 95% [5.1%, 21.2%]). O ICC extremamente alto (0.755) indica que mais de três quartos da variância no tempo de leitura decorre de diferenças individuais estáveis entre participantes.

Isso quer dizer que, a medida objetiva de rastreamento ocular confirmou o padrão da leitura automonitorada onde textos de IAg demandaram 12.3% mais tempo de processamento que textos humanos. Essa diferença é estatisticamente forte (p = 0.001, ou 99.9% de confiança) e pode variar entre 5.1% e 21.2% na população geral, mas em qualquer ponto dessa faixa, textos artificiais são processados mais lentamente.

Um achado adicional importante, 75.5% de toda a variação nos tempos de leitura decorre de diferenças individuais entre participantes. Isso significa que quem você é como leitor (velocidade natural, proficiência, estratégias) explica três quartos da variação total. Mesmo assim, o efeito de autoria do texto (12.3% mais lento para IAg) emerge consistentemente através dessa diversidade individual, demonstrando que se trata de uma propriedade intrínseca dos textos, não de características específicas dos leitores.

5.2.3 FIXAÇÕES OCULARES

Antes da transformação logarítmica, o número médio de fixações oculares foi:

a) **IAg: M = 0.54 fixações/palavra (DP = 0.32)**
b) **Humano: M = 0.46 fixações/palavra (DP = 0.25)**
c) **Diferença bruta: +0.08 fixações/palavra (+14.8% mais para IAg)**

A Tabela 7 apresenta os resultados do modelo linear misto para fixações oculares por palavra (log-transformado).

Tabela 7 – Modelo Linear Misto: Fixações Oculares

Parâmetro	β	EP	IC 95%	t	df	p
Intercepto (IAg)	-0.910	0.091	[-1.090, -0.730]	-9.98	54	<0.001
Autoria (Humano - IAg)	-0.140	0.049	[-0.238, -0.042]	-2.83	164	0.005
Componentes de Variância						
Componente	**Variância**		**DP**			
Intercepto aleatório (participante)	0.423		0.651			
Resíduo	0.135		0.367			

Fonte: O Autor, 2025

Ajuste do Modelo:

a) **R^2 Marginal: 0.009 (0.9% da variância explicada por autoria)**
b) **R^2 Condicional: 0.761 (76.1% da variância explicada pelo modelo completo)**

c) **ICC: 0.759 (75.9% da variância atribuível a diferenças entre participantes)**

O número de fixações oculares diferiu significativamente entre as condições de autoria, F(1, 164) = 8.02, p = 0.005. Textos de IAg geraram mais fixações que textos humanos. Convertendo o coeficiente: e^(-0.140) = 0.869, indicando que textos humanos geraram 86.9% das fixações de textos IAg, uma diferença de 13.1% mais fixações para IAg (IC 95% [4.2%, 23.8%]). Fixações oculares refletem tempo de processamento local durante leitura, com maior número indicando maior dificuldade no processamento lexical e integração semântica.

As fixações oculares são pausas breves que os olhos fazem ao processar cada palavra ou grupo de palavras. Mais fixações indicam maior esforço cognitivo, pois o cérebro precisa de mais "paradas" para integrar o significado. Participantes precisaram de 13.1% mais fixações ao ler textos de IAg comparados a textos humanos, uma diferença estatisticamente sólida (p = 0.005).

5.2.4 REGRESSÕES OCULARES

Antes da transformação logarítmica, o número médio de regressões oculares foi:

a) **IAg: M = 3.02 regressões/palavra (DP = 1.92)**
b) **Humano: M = 2.63 regressões/palavra (DP = 1.59)**
c) **Diferença bruta: +0.39 regressões/palavra (+12.9% mais para IAg)**

A Tabela 8 apresenta os resultados do modelo linear misto para regressões oculares (log-transformado).

Tabela 8 – Modelo Linear Misto: Regressões Oculares

Parâmetro	β	EP	IC 95%	t	df	p
Intercepto (IAg)	0.716	0.127	[0.466, 0.966]	5.63	54	<0.001
Autoria (Humano - IAg)	-0.113	0.041	[-0.195, -0.031]	-2.74	164	0.007
Componentes de Variância						
Componente		**Variância**		**DP**		

Intercepto aleatório (participante)	0.865	0.930
Resíduo	0.094	0.307

Fonte: O Autor, 2025

Ajuste do Modelo:

a) **R^2 Marginal: 0.003 (0.3% da variância explicada por autoria)**
b) **R^2 Condicional: 0.902 (90.2% da variância explicada pelo modelo completo)**
c) **ICC: 0.902 (90.2% da variância atribuível a diferenças entre participantes)**

Regressões oculares foram significativamente mais frequentes em textos de IAg, F(1, 164) = 7.51, p = 0.007. Convertendo o coeficiente: e^(-0.113) = 0.893, indicando que textos humanos geraram 89.3% das regressões de textos IAg, uma diferença de 10.7% mais regressões para IAg (IC 95% [3.1%, 19.5%]). O ICC de 0.902, o mais alto entre todas as variáveis, indica que mais de 90% da variância em regressões decorre de diferenças estáveis entre participantes no uso dessa estratégia de leitura. Regressões indicam necessidade de reprocessamento de informação prévia, sugerindo dificuldades na construção de representação mental coerente do texto.

Regressões oculares ocorrem quando os olhos voltam atrás para reler palavras ou frases anteriores, um sinal de dificuldade de compreensão ou integração semântica. Leitores apresentaram 10.7% mais regressões ao processar textos de IAg em comparação a textos humanos, com 99.3% de confiança estatística (p = 0.007) de que esse efeito é real e não aleatório.

5.2.5 SÍNTESE DOS MODELOS

A Tabela 9 apresenta síntese comparativa dos quatro modelos lineares mistos, facilitando visualização dos padrões convergentes.

Tabela 9 – Comparação: Modelos de Processamento Cognitivo								
Variável Dependente	**F(1, ~164)**	**p**	**β (H-IAg)**	**Diferença % (IAg > H)**	**d de Cohen**	**R^2_m**	**R^2c**	**ICC**
Tempo Leitura Automonitorada	12.3	<0.001***	-0.152	+14.1%	-0.48	0.032	0.432	0.413
Tempo Leitura eye tracking	10.4	0.001**	-0.132	+12.3%	-0.44	0.012	0.758	0.755
Fixações	8.02	0.005**	-0.140	+13.1%	-0.38	0.009	0.761	0.759
Regressões	7.51	0.007**	-0.113	+10.7%	-0.37	0.003	0.902	0.902

Fonte: O Autor, 2025

A título explicativo, todos os coeficientes β são negativos porque Humano é codificado como comparação contra IAg, que é a referência. Diferenças percentuais apresentadas como IAg > Humano servem para clareza interpretativa do resultado, já que valores positivos equivalem a IAg demandar mais processamento. As abreviação R^2_m = R^2 marginal é variância explicada por autoria e R^2c = R^2 condicional é a variância explicada pelo modelo completo.

Todos os quatro modelos apresentaram efeitos significativos na mesma direção ($p \leq 0.007$), com textos de IAg demandando consistentemente (10.7% - 14.1%) mais esforço cognitivo que textos humanos. Os tamanhos de efeito variaram de d = -0.37 a d = -0.48, caracterizando-se como efeitos de magnitude pequeno a médio segundo Cohen (1988). Os ICCs extremamente altos (0.413 - 0.902) confirmam que diferenças individuais entre participantes explicam a maior parte da variância observada, validando a escolha de modelos mistos.

5.3 RESULTADOS PARA AVALIAÇÕES SUBJETIVAS

Para as três variáveis de avaliação subjetiva (naturalidade, clareza, compreensão), medidas em escalas Likert de 7 pontos, estimamos modelos lineares generalizados mistos ordinais com distribuição *cumulative logit*. Os modelos incluíram autoria como efeito fixo e interceptos aleatórios por participante. Os resultados são apresentados como coeficientes β (log-odds), *odds ratios* (OR), e médias marginais estimadas (EMMs) na escala ordinal esperada.

5.3.1 NATURALIDADE PERCEBIDA

A Tabela 10 apresenta a distribuição de frequências dos *ratings* de naturalidade por autoria. As colunas IAg e Humano apresentam as quantidades de participantes que escolherem o grau da escala apresentada.

Tabela 10 – Distribuição de Ratings de Naturalidade por Autoria

Rating	IAg	Humano	Total
1 (muito baixo)	2	2	4
2	1	4	5
3	5	6	11
4	10	7	17
5	14	26	40
6	39	26	65
7 (muito alto)	39	39	78
Total	**110**	**110**	**220**

Fonte: O Autor, 2025

A Tabela 11 apresenta os resultados do modelo ordinal para naturalidade percebida.

Tabela 11 – Modelo Ordinal: Naturalidade Percebida

Parâmetro	β	EP	z[8]	p	OR[9]	IC 95% OR
Autoria (Humano - IAg)	-0.290	0.259	-1.12	0.263	0.748	[0.450, 1.243]

Fonte: O Autor, 2025

[8] Z é o valor do teste z, que expressa a razão entre o coeficiente e seu erro-padrão, indicando a magnitude e direção do efeito no modelo ordinal.
[9] OR é a *odds ratio*, que representa a mudança nas chances relativas associadas a uma unidade preditora.

Seis *thresholds* foram estimados entre categorias adjacentes, não apresentados por brevidade.

Ajuste do Modelo:

a) **R^2 Condicional: 0.335**

Médias Marginais Estimadas:

a) **IAg: M = 5.91 (IC 95% [5.61, 6.21])**
b) **Humano: M = 5.73 (IC 95% [5.42, 6.05])**
c) **Diferença: 0.18 pontos**

Não houve diferença significativa entre textos de IAg e humanos em relação à naturalidade percebida, $\chi^2(1) = 1.25$, $p = 0.263$. O *odds ratio* de 0.748 (IC 95% [0.450, 1.243]) indica que textos humanos tiveram aproximadamente 75% das chances de textos IAg de receber ratings altos, mas o intervalo de confiança inclui 1.0, confirmando ausência de efeito significativo. As médias marginais estimadas foram praticamente idênticas (diferença de apenas 0.18 pontos na escala 1-7), sugerindo que participantes não conseguiram distinguir conscientemente diferenças estilísticas entre as duas categorias de textos com base na impressão de "naturalidade" da escrita.

5.3.2 CLAREZA PERCEBIDA

A Tabela 12 apresenta a distribuição de frequências dos *ratings* de clareza por autoria. As colunas IAg e Humano apresentam as quantidades de participantes que escolherem o grau da escala apresentada

Tabela 12 – Distribuição de Ratings de Clareza por Autoria

Rating	IAg	Humano	Total
1 (muito baixo)	1	3	4
2	0	1	1
3	5	4	9
4	2	8	10
5	14	21	35

6	33	28	61
7 (muito alto)	54	45	99
Total	**109**	**110**	**219**

Fonte: O Autor, 2025

A Tabela 13 apresenta os resultados do modelo ordinal para clareza percebida.

Tabela 13 – Modelo Ordinal: Clareza Percebida

Parâmetro	β	EP	z	p	OR	IC 95% OR
Autoria (Humano - IAg)	-0.586	0.556	-2.147	0.032	0.556	[0.326, 0.950]

Fonte: O Autor, 2025

Seis *thresholds* foram estimados entre categorias adjacentes, não apresentados por brevidade.

Ajuste do Modelo:

a) **R^2 Condicional: 0.378**

Médias Marginais Estimadas:

a) **IAg: M = 6.28 (IC 95% [6.03, 6.54])**
b) **Humano: M = 5.99 (IC 95% [5.69, 6.29])**
c) **Diferença: 0.29 pontos**

Textos de IAg foram avaliados como significativamente mais claros que textos humanos, $\chi^2(1) = 4.61$, $p = 0.032$. O *odds ratio* de 0.556 (IC 95% [0.326, 0.950]) indica que textos humanos tiveram 55.6% das chances de textos IAg de receber *ratings* altos de clareza, ou equivalentemente, 44.4% menos probabilidade de estar em categorias superiores. A diferença nas médias marginais estimadas foi de 0.29 pontos na escala 1-7, magnitude geralmente considerada perceptível pelos respondentes. A distribuição de frequências revela que quase metade dos textos IAg (49.5%) receberam rating máximo (7), comparado a apenas 40.9% dos textos humanos.

5.3.3 COMPREENSÃO PERCEBIDA

A Tabela 14 apresenta a distribuição de frequências dos *ratings* de compreensão por autoria. As colunas IAg e Humano apresentam as quantidades de participantes que escolherem o grau da escala apresentada

Tabela 14 – Distribuição de Ratings de Compreensão por Autoria

Rating	IAg	Humano	Total
1 (muito baixo)	0	2	2
2	4	3	7
3	1	5	6
4	4	10	14
5	8	22	30
6	34	26	60
7 (muito alto)	59	42	101
Total	**109**	**110**	**219**

Fonte: O Autor, 2025

A Tabela 15 apresenta os resultados do modelo ordinal para compreensão percebida.

Tabela 15 – Modelo Ordinal: Compreensão Percebida

Parâmetro	β	EP	z	p	OR	IC 95% OR
Autoria (Humano - IAg)	-1.006	0.278	-3.617	< 0.001	0.365	[0.212, 0.630]

Fonte: O Autor, 2025

Seis *thresholds* foram estimados entre categorias adjacentes, não apresentados por brevidade.

Ajuste do Modelo:

a) R^2 Condicional: 0.355

Médias Marginais Estimadas:

a) **IAg: M = 6.37 (IC 95% [6.13, 6.60])**
b) **Humano: M = 5.83 (IC 95% [5.52, 6.15])**
c) **Diferença: 0.54 pontos**

Textos de IAg foram avaliados como significativamente mais compreensíveis que textos humanos, $\chi^2(1) = 13.1$, $p < .001$. Este foi o efeito mais forte entre as três dimensões subjetivas. O *odds ratio* de 0.365 (IC 95% [0.212, 0.630]) indica que textos humanos tiveram apenas 36.6% das chances de textos IAg de receber *ratings* altos de compreensão, ou equivalentemente, 63.4% menos probabilidade de estar em categorias superiores. A diferença nas médias marginais estimadas foi de 0.54 pontos, a maior entre as três dimensões subjetivas, claramente perceptível. A distribuição revela que mais de 50% dos textos IAg (53.6%) receberam rating máximo (7), comparado a pouco mais de um terço dos textos humanos (38.2%).

5.3.4 SÍNTESE DOS MODELOS DE AVALIAÇÃO SUBJETIVA

A Tabela 16 apresenta o resumo comparativo dos três modelos ordinais.

Tabela 16 – Comparativo: Modelos Ordinais das Avaliações Subjetivas

Dimensão	$\chi^2(1)$	p	β (H-AI)	OR	M_IAg [IC95%]	M_H [IC95%]	Δ	R^2c
Naturalidade	1.25	0.263	-0.290	0.748	5.91 [5.61, 6.21]	5.73 [5.42, 6.05]	+0.18	0.335
Clareza	4.61	0.032	-0.586	0.556	6.28 [6.03, 6.54]	5.99 [5.69, 6.29]	+0.29	0.378
Compreensão	13.1	<0.001	-1.006	0.365	6.37 [6.13, 6.60]	5.83 [5.52, 6.15]	+0.54	0.355

Fonte: O Autor, 2025

Enquanto textos de IAg demandaram, consistentemente, maior esforço cognitivo objetivo (10% - 14% mais tempo, fixações e regressões), eles foram avaliados como mais claros ($p = 0.032$) e especialmente mais compreensíveis ($p < 0.001$) que textos humanos. Apenas naturalidade não diferiu significativamente entre as condições. Esse padrão sugere dissociação entre processamento automático (*bottom-up*) e avaliação metacognitiva consciente (*top-down*). Cria-se assim um padrão, aparentemente, paradoxal.

O dado observado de que naturalidade não diferiu significativamente entre textos humanos e artificiais tem pressuposições importantes. Segundo a Teoria da Mente (Premack & Woodruff, 1978), humanos atribuem estados mentais, intenções e agência a entidades que exibem comportamento comunicativo. Em contextos de leitura, isso se manifesta através da detecção de voz autoral, que são marcadores estilísticos idiossincráticos que sinalizam presença humana.

A ausência da diferença em naturalidade sugere que textos de IAg utilizados neste estudo não apresentaram marcadores detectáveis de não-humanidade. Isso confirma que MGL contemporâneos tem capacidade de mimetizar, superficialmente, estilo humano a ponto de não disparar alarmes de artificialidade em leituras rápidas. Isso dialoga com o paradigma CASA (Nass & Moon, 2000), que postula que humanos aplicam *scripts* sociais a computadores quando estes exibem características humanas.

Porém, a dissociação emerge quando consideramos que, apesar dessa naturalidade superficial, os padrões de processamento profundo mostram disfluência significativa. Isso sugere que a detecção consciente de autoria opera em nível diferente da fluência linguística automática. Os textos de IAg passam no teste de naturalidade consciente, mas falham no teste de processamento automático.

5.4 ANÁLISE EXPLORATÓRIA NA MODERAÇÃO POR VIÉS IMPLÍCITO

O viés implícito dos participantes foi mensurado através do d-score do IAT. Os valores de d-score foram centralizados (subtraindo a média amostral) antes de serem incluídos nos modelos. Procedimento padrão em análises de moderação que facilita interpretação dos coeficientes principais e reduz multicolinearidade.

Para investigar se vieses implícitos de associação moderavam os efeitos de autoria no processamento cognitivo observados, conduzimos análises exploratórias incluindo o d-score centralizado como covariável nos modelos. Testamos dois modelos representativos: tempo de leitura automonitorada e tempo de leitura no *eye tracking*, permitindo avaliar se viés implícito modera processamento.

5.4.1 MODERAÇÃO DO TEMPO DA LEITURA AUTOMONITORADA

Testamos se o d-score (centralizado) moderava o efeito de autoria no tempo de leitura automonitorada. As tabelas 17, 18 e 19 apresentam os resultados extraídos.

Tabela 17 – Modelo de Moderação: Tempo de Autoleitura

Parâmetro	β	EP	IC 95%	t	df	p
Intercepto (IAg)	-0.8757	0.0426	[-0.960, -0.7918]	-20.56	53.0	<0.001
Autoria (Humano - IAg)	-0.1518	0.0432	[-0.237, -0.0666]	-3.51	164.0	<0.001
d-score (centrado)	0.0584	0.2080	[-0.352, 0.4683]	0.281	53.0	0.780

Fonte: O Autor, 2025

Tabela 18 – Testes Omnibus dos Efeitos Fixos

Efeito	F	df	df (res)	p
Autoria	12.334	1	164.0	<0.001
d-score	0.078	1	53.0	0.780

Fonte: O Autor, 2025

Tabela 19 – Componentes de Variância

Componente	Variância	DP	IC 95%	ICC
Intercepto aleatório (participante)	0.0740	0.272	[0.203, 0.343]	0.419
Resíduo	0.1027	0.320	-	-

Fonte: O Autor, 2025

Ajuste do Modelo:

a) **R^2 Marginal: 0.032 (3.2% da variância explicada pelos efeitos fixos)**
b) **R^2 Condicional: 0.438 (43.8% da variância explicada pelo modelo completo)**

O modelo revelou que o efeito de autoria no tempo de leitura automonitorada permaneceu significativo mesmo após controlar para viés implícito, $F(1, 164) = 12.33$, $p < 0.001$. O coeficiente negativo ($\beta = -0.1518$, $p < 0.001$) indica que participantes levaram menos tempo ao ler textos humanos. Convertendo para a escala original: e^(-0.1518) = 0.859, ou seja, textos humanos levaram aproximadamente 85.9% do tempo de textos IAg, representando diferença de +14.1% mais lento para textos de IAg.

O d-score não mostrou associação significativa com tempo geral de leitura automonitorada ($\beta = 0.0584$, $p = 0.780$), indicando que participantes com diferentes níveis de viés implícito não diferiram sistematicamente em velocidade de leitura percebida. O ICC de 0.419 indica que 41.9% da variância no tempo decorre de diferenças individuais estáveis entre participantes.

Aqui testamos se o maior tempo de leitura para textos de IAg poderia ser explicado por atitudes ou vieses dos participantes em relação à inteligência artificial, medidos pelo teste IAT. A resposta foi não, mesmo controlando estatisticamente para essas atitudes individuais, o efeito de autoria permaneceu idêntico (14.1% mais lento para IAg, $p < 0.001$).

Isso tem uma implicação teórica importante, a dificuldade de processar textos artificiais não decorre de expectativas, preconceitos ou atitudes conscientes/inconscientes dos leitores sobre IA. Decorre de propriedades linguísticas objetivas dos próprios textos. Participantes com atitudes positivas sobre IA processaram textos artificiais da mesma forma que participantes céticos ou neutros, todos apresentaram o mesmo padrão de maior esforço cognitivo. Isso fortalece a interpretação de que textos de IAg possuem características intrínsecas que os tornam mais custosos de processar.

5.4.2 MODERAÇÃO DO TEMPO DA LEITURA NO EYE TRACKING

Testamos se o d-score moderava o efeito de autoria no tempo de processamento registrado por *eye tracking*. As tabelas 20, 21 e 22 trazem os resultados extraídos do modelo.

Tabela 20 – Modelo de Moderação: Tempo de Leitura no Eye Tracking						
Parâmetro	**β (Estimate)**	**EP (SE)**	**IC 95%**	**t**	**df**	**p**
Intercepto (IAg)	-1.260	0.0750	[-1.408, -1.112]	-16.797	53.0	<0.001
Autoria (Humano - IAg)	-0.131	0.040	[-0.212, -0.051]	-3.231	164.0	0.001
d-score (centrado)	0.059	0.366	[-0.663, 0.7818]	0.162	53.0	0.872

Fonte: O Autor, 2025

Tabela 21 – Testes Omnibus dos Efeitos Fixos			
Efeito	**F**	**df**	**df (res)**
Autoria	10.440	1	164.0
d-score	0.0263	1	53.0

Fonte: O Autor, 2025

Tabela 22 – Componentes de Variância				
Componente	**Variância**	**DP**	**IC 95%**	**ICC**
Intercepto aleatório (participante)	0.2868	0.536	[0.432, 0.650]	0.759

Fonte: O Autor, 2025

Ajuste do Modelo:

a) **R^2 Marginal: 0.012 (1.2% da variância explicada pelos efeitos fixos)**
b) **R^2 Condicional: 0.761 (76.1% da variância explicada pelo modelo completo)**

Consistente com os achados para tempo de leitura automonitorada, o efeito de autoria manteve-se significativo após controlar para viés implícito, F(1, 164) = 10.44, p = 0.001. O coeficiente negativo (β = -0.131, p = 0.001) indica processamento mais rápido para textos humanos. Convertendo para a escala original: e^(-0.1317) = 0.877,

ou seja, textos humanos levaram aproximadamente 87.7% do tempo de textos IAg, representando diferença de 12.3% mais lenta para textos de IAg.

Similarmente, o d-score não se associou significativamente com tempo de *eye tracking* (β = 0.059, p = 0.872), confirmando ausência de relação entre viés implícito e velocidade de processamento cognitivo. O ICC extremamente alto (0.759) indica que aproximadamente 76% da variância no tempo de leitura decorre de diferenças individuais estáveis entre participantes.

A medida objetiva do *eye tracking* replicou o padrão observado na leitura automonitorada, vieses implícitos não moderaram o efeito de autoria. Textos de IAg demandaram 12.3% mais tempo de processamento independentemente das atitudes dos participantes sobre IAg.

Essa convergência entre múltiplas medidas fortalece a validade dos achados. Quando diferentes métodos de mensuração convergem no mesmo padrão, a evidência torna-se muito mais robusta. O fato de que vieses não moderam nenhuma dessas medidas sugere que o fenômeno observado é determinado por processamento *bottom-up* e não *top-down*.

5.4.3 RESUMO DA MODERAÇÃO POR VIÉS IMPLÍCITO

Com as duas análises construídas, o modelo converge para um cenário sustentando na manutenção da direção das respostas encontradas anteriormente. Testar todas as variáveis é, neste contexto, não necessário, dado o forte apontamento dos resultados de que o viés não tem influência sobre o esforço cognitivo geral.

Assim, a Tabela 23 apresenta do resumo dos modelos de moderação por viés implícito.

Tabela 23 – Resumo dos Modelos com D-Score como Covariável

Variável Dependente	Efeito Autoria	Efeito d-score	β Autoria	Diferença % (IAg > H)	R^2m	R^2c	ICC
	F(1, 164), p	F(1, 53), p					

Tempo Leitura Automonitorada	12.33, < 0.001	0.078, 0.780	-0.151	+14.1%	0.032	0.438	0.419
Tempo Leitura Eye Tracking	10.44, 0.001	0.026, 0.872	-0.131	+12.3%	0.012	0.761	0.759

Fonte: O Autor, 2025

Ambas as medidas de tempo de processamento mostraram padrão idêntico. Primeiro com efeito robusto e significativo de autoria ($p \leq 0.001$), com textos IAg demandando 12% - 14% mais tempo de processamento, e segundo a ausência completa de associação com viés implícito (ambos $p > 0.75$). A convergência entre medidas subjetivas e objetivas fortalece substancialmente a validade dos achados.

Os resultados indicam independência entre processamento cognitivo e viés implícito. O efeito de autoria mantém-se significativo mesmo após controlar para d-score, enquanto o viés implícito não mostra associação com tempo de leitura em nenhuma das duas medidas. Isso sugere que as diferenças observadas no processamento refletem características objetivas dos textos (fluência linguística, coerência, previsibilidade lexical) e não expectativas, atitudes implícitas ou vieses dos leitores.

Esta dissociação é consistente com modelos de processamento dual (Tversky, A., Kahneman, 1974). O sistema de processamento automático é sensível a fluência linguística *bottom-up* e detecta que textos IAg são menos fluentes, operando independentemente de vieses ou expectativas conscientes. Por outro lado, vieses implícitos medidos pelo IAT refletem associações automáticas em tarefas de categorização explícita, mas não afetam o processamento textual incremental. Participantes com viés pró-IAg processaram textos esses textos de forma idêntica a participantes neutros ou com viés pró-humano, reforçando que o maior esforço cognitivo observado para textos IAg decorre de propriedades intrínsecas dos textos (menor fluência, coerência reduzida, previsibilidade alterada), não de características, atitudes ou expectativas dos leitores.

A ausência de moderação por vieses implícitos é um dado que esclarece a natureza dos efeitos observados. Participantes com viés pró-IAg processaram textos artificiais de forma idêntica a participantes neutros ou com viés pró-humano. Isso significa que as diferenças de processamento não decorrem de expectativas, atitudes ou estereótipos

dos leitores sobre IAg, mas sim de propriedades linguísticas intrínsecas dos textos.

Esse padrão alinha-se com modelos *bottom-up* de processamento linguístico nos quais características objetivas do *input* textual (coerência, previsibilidade, densidade lexical) determinam primariamente o esforço cognitivo, independentemente de variáveis *top-down* como crenças ou atitudes do leitor.

A perspectiva cibernética de Wiener (1948) é relevante aqui. Wiener propunha que sistemas de comunicação funcionam através de *loops* de *feedback* entre entrada, processamento e saída. Poderíamos esperar que vieses implícitos modulassem o processamento textual através de expectativas que alterariam alocação atencional. Nossos dados negam essa predição: o *loop* de *feedback* parece operar predominantemente através de propriedades *bottom-up* do texto, com vieses implícitos não exercendo força moduladora perceptível.

Metodologicamente, isso fortalece a validade externa dos achados onde os efeitos de disfluência cognitiva para textos de IAg não dependem de perfis atitudinais específicos dos leitores, sugerindo que o fenômeno não acontece através de populações com diferentes graus de familiaridade, aceitação ou resistência a tecnologias de IAg.

5.5 RESUMO GERAL DAS ANÁLISES

O estudo utilizou múltiplas medidas convergentes para avaliar diferenças no processamento cognitivo entre textos de IAg e humanos, abrangendo medidas objetivas (leitura automonitorada, tempo de leitura *eye tracking*, fixações e regressões), e perceptuais (*ratings* de naturalidade, clareza e compreensão). A convergência entre medidas objetivas de processamento fortalece a validade dos achados. Todas as quatro variáveis de processamento cognitivo mostraram efeito significativo na mesma direção ($p \leq 0.007$), com textos de IAg demandando consistentemente mais esforço que textos humanos.

A Tabela 24 sintetiza os achados principais do nosso experimento, organizados segundo os domínios convergentes que, juntos, sustentam um modelo de processamento de textos artificiais. Cada domínio foi ancorado em tradições teóricas específicas.

O processamento objetivo foi informado por modelos psicolinguísticos de leitura (E-Z Reader, SWIFT) e teorias de fluência cognitiva (Alter & Oppenheimer, 2008), que predizem manifestações mensuráveis de dificuldade textual através de padrões oculares e temporais.

A avaliação subjetiva dialogou com teorias de metacognição e monitoramento consciente (Koriat, 2005), testando se julgamentos explícitos convergem com indicadores objetivos de fluência, hipótese que nossos dados rejeitam, mostrando dissociação sistemática.

A moderação por viés implícito foi motivada por perspectivas sobre processamento *top-down* contra *bottom-up* e por teorias cibernéticas de *feedback* comunicativo (Wiener, 1948), testando se propriedades do leitor ou propriedades do texto determinam primariamente esforço cognitivo, com resultados favorecendo determinação *bottom-up*.

A convergência de evidências através de múltiplas medidas e métodos, triangulação metodológica, fortalece a interpretação de que textos de IAg apresentam perfil cognitivo distintivo: disfluência linguística mascarada por aparência superficial de clareza.

Tabela 24 – Resumo dos Achados Principais

Domínio	Variáveis	Padrão Principal	Força da Evidência
Processamento Objetivo	4 DVs (tempo auto, tempo eye, fixações, regressões)	IAg > Humano (+10% - 14%)	Muito Forte (4/4 significativas, p ≤ 0.007)
Avaliação Subjetiva	3 DVs (naturalidade, clareza, compreensão)	IAg > Humano (até 0.54 pontos)	Parcial (2/3 significativas)
Moderação (viés implícito)	2 DVs testadas	Sem moderação	Evidência de independência
Achado Central		Paradoxo: IAg parece clara, mas é difícil de processar	Dissociação forte

Fonte: O Autor, 2025

5.5.1 ILUSÃO DE CLAREZA

Os resultados revelaram um padrão paradoxal e um pouco contraintuitivo. Embora textos de IAg tenham demandado maior esforço cognitivo em todas as medidas objetivas de processamento, foram avaliados, conscientemente, como mais claros e especialmente mais compreensíveis que textos humanos. Apenas naturalidade não diferiu entre as condições.

Essa dissociação entre processamento objetivo e avaliação subjetiva constitui um achado importante no estudo. Textos de IAg parecem criar uma "ilusão de compreensibilidade", ou seja, aparentam clareza e facilidade em julgamentos conscientes superficiais, mas são menos fluentes quando processados automaticamente em nível cognitivo profundo. Possíveis mecanismos explicativos são: concisão textual de IAg (16.9% menos palavras) sendo confundida com clareza, apesar de reduzir redundância facilitadora. Outra possibilidade é a previsibilidade lexical alta gerando sensação de familiaridade que é mal atribuída a facilidade. Uma terceira opção é a ausência de marcadores estilísticos idiossincráticos sendo interpretada como "clareza objetiva". E por último, uma menor coerência semântica profunda não sendo detectada em avaliações conscientes rápidas, mas afetando processamento incremental durante leitura.

5.5.2 VARIABILIDADE INDIVIDUAL

Os Coeficientes de Correlação Intraclasse (ICC) extremamente altos, que foram observados, indicam que diferenças individuais entre participantes explicam a maior parte da variância total nas medidas de processamento cognitivo. Isso significa que o tempo gasto por cada pessoa para ler e quantas fixações e regressões faz varia muito mais em função de "quem é o participante" do que em função de "qual texto está lendo".

Essa alta variabilidade entre participantes é comum em pesquisas de leitura e validou fortemente a escolha de modelos lineares mistos com efeitos aleatórios de participante, análises que ignorassem essa estrutura hierárquica (como ANOVA ou teste-t) teriam erro tipo I inflado. Apesar dessa enorme variabilidade individual, o efeito de autoria foi robusto e detectável, demonstrando que as diferenças entre textos IAg e humanos são consistentes o suficiente para emergir mesmo controlando diferenças individuais massivas.

5.5.3 LIMITAÇÕES DOS RESULTADOS

Algumas limitações devem ser consideradas ao interpretar os resultados. Primeiro, textos de IAg eram mais curtos que textos humanos, embora tenhamos controlado isso através de normalização por palavra, é possível que comprimento interaja com autoria de formas não-lineares não capturadas por normalização simples.

Segundo, com N = 55 e poder de ~76% para efeitos menores, é possível que efeitos muito pequenos tenham passado despercebidos, representando risco de erro tipo II. Terceiro, os textos foram gerados por plataformas específicas de IAg e em português brasileiro, ou seja, fazer uma generalização para outros modelos de IAg, idiomas, ou domínios textuais requer estudos adicionais. Por último, *ratings* subjetivos apresentaram efeito teto substancial, possivelmente comprimindo a verdadeira variabilidade nas avaliações de clareza e compreensão.

Agora, no próximo capítulo discutiremos esses achados à luz de teorias de processamento textual, fluência de leitura, e produção de linguagem por sistemas de IAg, abordando implicações teóricas, práticas e orientações futuras de pesquisa.

6

6 DISCUSSÃO

A nossa pesquisa nasceu na hipótese de que quando confrontados com textos produzidos por MGL as pessoas têm maior esforço cognitivo e demonstram maior hesitação atitudinal do que diante de textos equivalentes redigidos por humanos. Esperávamos que essa sobrecarga se manifestasse em tempos de leitura mais longos, maior número de regressões e fixações oculares durante a varredura do texto e latências mais longas no teste de associação implícita ao vincular textos algorítmicos a atributos positivos. Em um pensamento intuitivo, supusemos que os participantes iram atribuir pontuações inferiores de naturalidade, clareza e compreensão às mensagens artificiais.

A resposta empírica, baseada em convergência entre múltiplas medidas objetivas e subjetivas revelou um padrão antagônico não previsto: textos artificiais demandaram, consistentemente, mais esforço cognitivo objetivo em todas as medidas de processamento, mas foram simultaneamente avaliados como mais claros e especialmente mais compreensíveis que textos humanos.

Esse achado, uma dissociação sistemática entre processamento automático e percepção consciente de compreensão, não pode ser analisado somente por teorias existentes de processamento textual ou de fluência cognitiva, que geralmente predizem correlação positiva entre facilidade de processamento e julgamentos de clareza. Textos que são objetivamente mais difíceis de processar deveriam, em princípio, ser percebidos como menos claros. O que nossos dados apresentam é precisamente o oposto: uma ilusão de clareza que mascara dificuldade cognitiva genuína.

Nas próximas páginas, vamos discutir a interpretação teórica dessa aparente contradição. Podemos dizer aqui, que o fenômeno observado não é mera curiosidade metodológica, mas uma janela aberta para questões centrais sobre como modelos generativos de linguagem e até mesmo, plataformas de IAg. diferem qualitativamente da comunicação humana, com implicações de longo alcance para educação, produção intelectual e a própria estrutura da sociedade informacional.

6.1 TUDO É ILUSÃO

Nosso paradoxo central emerge do aparente conflito gerado dentro da hipótese central da pesquisa. Se um texto gasta mais esforço cognitivo, é de se imaginar que um leitor ávido vai considerar o texto mais difícil, menos claro, natural e até, não entender exatamente o que ele queria dizer inicialmente.

Mas não é isso que se observou nos dados do experimento. Todas as quatro medidas objetivas de processamento cognitivo convergiram para o mesmo padrão, onde textos gerados por plataformas de IAg demandaram mais esforço cognitivo que textos humanos. Essa convergência é, teoricamente, significativa porque abrange desde processos perceptuais de baixo nível até estratégias de integração textual de alto nível, passando por percepção consciente do tempo investido no processamento. A análises estatísticas indicam que ser uma diferença genuína na dificuldade de processamento.

Já nas medidas subjetivas, duas das três apresentaram padrão oposto. Textos das plataformas de IAg foram avaliados como significativamente mais claros e drasticamente mais compreensíveis que textos humanos. A magnitude do efeito para compreensão é marcante já que mais da metade dos textos de IAg (53.6%) receberam rating máximo (7 = “muito compreensível”), comparado a pouco mais de um terço dos textos humanos (38.2%). Apenas naturalidade não diferiu significativamente entre condições, sugerindo que participantes não identificaram, conscientemente, marcadores estilísticos distintivos que diferenciassem a autoria artificial. Em outras palavras, textos de IAg não pareciam “artificiais” ou “estranhos”, pareciam normais, talvez mais que isso, pareciam claros e fáceis de compreender, apesar de serem objetivamente mais custosos de processar.

Complementando, as análises exploratórias de moderação mostraram que esse paradoxo não foi influenciado por vieses implícitos ou atitudes dos leitores em relação a IAg. O d-score do Teste de Associação Implícita não moderou o efeito de autoria. Participantes com viés pró-IAg processaram textos de forma idêntica a participantes neutros ou com viés pró-humano. Isso sugere fortemente que as diferenças observadas refletem características objetivas dos textos, propriedades linguísticas intrínsecas que afetam processamento

bottom-up e não expectativas, estereótipos, ou metacognição dos leitores.

O resultado encontrado contraria a teoria de fluência perceptual proposta por Alter e Oppenheimer (2008), que prediz correlação positiva entre facilidade de processamento objetivo e julgamentos conscientes de clareza. Segundo esse modelo teórico, estímulos processados fluentemente, que gerariam menor esforço cognitivo, deveriam ser avaliados como mais verdadeiros, mais claros e mais confiáveis. Os dados do experimento, entretanto, mostram uma dissociação sistemática: textos de IAg são objetivamente disfluentes (até 14% mais tempo de leitura e até 12% mais regressões), mas subjetivamente percebidos como mais claros (efeito significativo $p < 0.05$).

Essa contradição não pode ser explicada apenas por falhas metacognitivas individuais. Ela sugere que textos de IAg possuem propriedades linguísticas específicas que "enganam" o sistema de monitoramento consciente, criando uma ilusão de clareza enquanto o processamento automático *bottom-up* detecta disfluências através de padrões oculares. Reber, Schwarz e Winkielman (2004) propuseram que fluência opera em múltiplos níveis (perceptual, conceitual, linguístico), e nosso achado sugere dissociação entre níveis: fluência aparente coexistindo com disfluência linguística profunda, detectada no *eye tracking*.

6.2 POR QUE DEMORA MAIS?

Para compreender por que os textos artificiais demandaram maior esforço cognitivo, é útil considerar os processos envolvidos na compreensão textual eficiente à luz do Modelo de Construção-Integração (Kintsch, 1991, 1998; Kintsch; Van Dijk, 1978). Segundo esse modelo, compreender um texto não é um processo passivo de decodificação lexical, mas uma construção ativa de uma representação mental coerente em múltiplos níveis: nível de superfície (forma linguística e estrutura sintática), base textual (proposições semânticas e suas relações), e modelo situacional (representação mental da situação descrita, integrando o conhecimento prévio do leitor). A construção bem-sucedida dessas representações requer que o leitor integre as informações linguísticas com seu conhecimento prévio, de modo a estabelecer coerência local (entre sentenças adjacentes) e coerência global (temática e causal) ao longo do texto.

Textos gerados por MGL, embora superficialmente fluentes e gramaticalmente corretos, apresentam déficits sistemáticos em dimensões críticas para construção de coerência. Primeiro, como Bender et al., (2021) argumentam em sua crítica "*stochastic parrots*", MGL são treinados principalmente em forma, padrões estatísticos de co-ocorrência lexical em corpus massivos, sem acesso a representações simbólicas do mundo. Eles produzem sequências de palavras que são localmente coerentes, ou seja, a palavra seguinte é plausível dado contexto imediato, mas globalmente podem exibir inconsistências causais, contradições implícitas, ou saltos lógicos que passam despercebidos porque a próxima sentença continua fluente. Leitores humanos, operando sob pressuposto cooperativo de que textos são intencionalmente coerentes, investem esforço cognitivo adicional tentando construir coerência onde ela é frágil ou ausente, esforço esse que, no nosso cenário, se manifesta como maior tempo de leitura; mais fixações - que são tentativas de extrair significado de palavras individuais quando conexões globais são incertas; e mais regressões, onde o retorno a segmentos anteriores acontece para resolver inconsistências ou verificar a compreensão.

Segundo, modelos psicolinguísticos de processamento incremental (Just; Carpenter, 1980) estabelecem que leitores proficientes utilizam familiaridade lexical e contexto para modular o tempo de processamento de cada palavra, fixando por períodos maiores quando a palavra é rara ou quando é requerida integração de proposições mais complexas. Embora não usem explicitamente o termo "expectativa" como em modelos de processamento incremental recentes, eles implicam que condições de familiaridade e contexto favorecem um processamento mais eficiente. Textos de MGL, embora maximizem previsibilidade local (próxima palavra, dada contexto imediato) através do objetivo de treinamento (*next-token prediction*), frequentemente apresentam escolhas lexicais ou construções sintáticas que são tecnicamente corretas e "seguras", mas não as mais esperadas ou naturais em contexto discursivo específico. Essa "previsibilidade pontual" pode gerar micro disfluências gerais que acumulam custo cognitivo ao longo do texto.

Terceiro, evidências recentes (Bozza et al., 2023; Muñoz-Ortiz; Gómez-Rodríguez; Vilares, 2024; Reinhart et al., 2025) sugerem que MGL produzem textos com menor redundância informacional que escrita humana natural. Redundância, repetição ou reformulação de informação através de múltiplas expressões é frequentemente vista

como defeito estilístico, mas desempenha uma função cognitiva crítica. É ela que permite aos leitores construírem representação mental através de múltiplas oportunidades de codificação, compensarem lapsos atencionais momentâneos e fornecer pistas redundantes para estabelecer coerência quando alguma outra pista é perdida ou é ambígua. Textos de MGL são otimizados para concisão e "eficiência informacional" e passam a ser assim por meio de estruturas de treinamento, penalização de repetição via *temperature sampling*[10], maximização de diversidade lexical ou outra técnica computacional. Esses processos podem remover a redundância facilitadora, o que aumentaria a carga cognitiva, especialmente, em textos complexos ou para leitores com menor capacidade de memória de trabalho.

O modelo E-Z Reader (Reichle et al., 2003) postula que a leitura é processo serial controlado principalmente por familiaridade lexical, quando uma palavra é menos previsível no contexto, o tempo de fixação aumenta e regressões são mais prováveis. Nossos dados que indicam mais regressões em textos IAg é consistente com essa predição, sugerindo que palavras em textos artificiais são menos previsíveis dado o contexto precedente.

O modelo SWIFT (Engbert et al., 2005), por sua vez, enfatiza processamento paralelo e integração semântica contínua. Fixações mais longas indicariam dificuldade de integração semântica entre palavras processadas em paralelo. O aumento nas fixações médias para textos IAg sugere que participantes enfrentaram maior custo de integração, possivelmente devido a coerência referencial reduzida ou transições tópicas menos fluidas.

Ambos os modelos convergem em predizer que dificuldade linguística intrínseca se manifesta através de padrões oculares específicos, precisamente o que observamos de forma consistente nos dados coletados.

6.3 PARECE FÁCIL, MAS NEM SEMPRE É

Bom, se textos gerados por MGL são, objetivamente, mais custosos de processar, por que são percebidos conscientemente como

[10] É uma técnica de decodificação usada em modelos de linguagem para controlar o grau de aleatoriedade e diversidade da geração de texto.

mais claros e compreensíveis? Essa questão mexe no coração dos nossos dados e revela uma dissociação entre processamento cognitivo automático e avaliação metacognitiva consciente. Aqui, nossa reflexão é no sentido de que a ilusão de clareza resulta da confluência de pelo menos quatro mecanismos psicológicos distintos.

Há uma confusão entre concisão e clareza já que textos artificiais foram consistentemente mais curtos que textos humanos (Média de IAg = 95.3 palavras contra Média de Humano = 114.7 palavras, diferença de 16.9%), resultado que não surpreendente dado que MGL são frequentemente treinados ou ajustados para produzir respostas concisas. Embora tenhamos controlado estatisticamente o comprimento através da normalização por palavra, os participantes nas avaliações subjetivas, conscientemente, consideraram textos inteiros, não palavras isoladas. Há evidência na comunicação de que concisão é heurística para julgamentos de clareza (Alter; Oppenheimer, 2008). Isso quer dizer que textos mais curtos são presumidos como mais claros porque economizam tempo e esforço do leitor. Essa heurística é geralmente adaptativa, textos mais concisos podem ser percebidos como mais claros porque exigem menos esforço do leitor. No entanto, a literatura também sugere que essa heurística da concisão pode falhar se a redução de redundância eliminar pistas variáveis que favorecem o processamento profundo. Assim, participantes podem ter atribuído erroneamente facilidade superficial (menos palavras para ler) a clareza conceitual real.

Além disso, existe também o risco de familiaridade mal atribuída. Isso se aplica quando MGL, treinados em distribuição estatística de linguagem, refletem padrões médios de uso linguístico em vastos corpus, tendem a empregar vocabulário de alta frequência, construções sintáticas canônicas e estruturas discursivas convencionais. Essas características maximizam familiaridade perceptual, mas não necessariamente, suportam construção de coerência. Segundo a teoria da fluência de processamento (Alter; Oppenheimer, 2009), estímulos familiares ou fáceis de decodificar são processados mais rapidamente, seja em nível perceptual, lexical ou conceitual, gerando uma sensação subjetiva de facilidade. Essa sensação pode ser mal atribuída a qualidades do próprio estímulo, como clareza ou veracidade, quando na verdade reflete apenas a rapidez de reconhecimento e processamento. A fluência perceptual inicial (primeiras fixações oculares) pode ocorrer sem fluência de integração semântica subsequente (necessidade de regressões para

construir coerência), porém julgamentos metacognitivos conscientes podem ser desproporcionalmente influenciados por esse estágio inicial.

Outro ponto que pode impactar é a ausência de marcadores de dificuldade salientes. As dificuldades no processamento de textos humanos são frequentemente sinalizadas por marcadores salientes como sintaxe complexa, vocabulário técnico ou de baixa frequência, estrutura argumentativa não-linear e referências culturais opacas que conscientemente alertam leitores para investir mais esforço. Os textos de MGL, quando evitam esses marcadores, criam impressão superficial de “suavidade” que pode ser confundida com facilidade. Porém, as dificuldades que eles apresentam são diferentes. Estão mais próximas da fragilidade de coerência global, inconsistências sutis, previsibilidade genérica e são menos salientes conscientemente, mesmo quando adicionam custo cognitivo mensurável.

Por último há o viés de confirmação metacognitivo. O primo menos conhecido do viés de confirmação adiciona uma camada além do seu primo famoso. Uma vez formada impressão inicial de clareza, baseada em concisão, familiaridade, ausência de marcadores de dificuldade etc., leitores podem interpretar a experiência subjetiva subsequente de processamento através desse frame. Isso quer dizer que participantes podem ter ideias próprias sobre determinado tema e quando há percepção de que esse tema reforça a sua crença ele lhe parece mais fácil de ser compreendido. Quando esses mesmos participantes encontram dificuldade na construção de coerência, podem atribui-la a déficits próprios como “não estou prestando atenção suficiente” ao invés de déficits do texto como “este texto não faz muito sentido”. Este fenômeno acontece especialmente se o texto aparenta ser “objetivamente claro” em nível superficial. Esse viés é particularmente provável em contextos em que plataformas de IAg são percebidas como tecnologia avançada e confiável.

6.4 É SEMPRE A ENTROPIA

Para aprofundarmos um pouco mais a conversa, precisamos colocar na prancheta, algumas diferenças essenciais entre comunicação humana e produção dos MGL, usando as lentes da cibernética e teoria da informação. Norbert Wiener, fundador da cibernética, concebia comunicação como sistema de *feedback*: emissor transmite mensagem, receptor a processa e fornece *feedback*

(confirmação de compreensão, pedidos de mais clareza, sinais não-verbais de confusão etc.), com isso o emissor ajusta as mensagens subsequentes baseadas nesse *feedback*. O *loop* de *feedback*, que é a correção de desvios em relação ao alvo comunicativo compartilhado, é essencial para transmissão bem-sucedida em ambientes com ruído, ambiguidade, ou assimetria de conhecimento entre os interlocutores.

A escrita humana, mesmo sendo uma comunicação assíncrona unidirecional, é intrinsecamente moldada por antecipação de *feedback*. Segundo o modelo cognitivo de processo de escrita de Flower e Hayes (1981), escritores proficientes mantêm o público-alvo e o ambiente retórico em mente, incluindo o leitor, o propósito, o contexto produzido até então, e utilizam metas, planejamento e monitoramento para conectar seu conhecimento de tema e audiência à estrutura textual. Embora não formulem isso em termos de um "modelo mental de leitor", seu trabalho implica que escritores experientes adaptam ativamente o texto considerando o leitor e o contexto discursivo. Isso se manifesta em estratégias como uso de marcadores discursivos explícitos para sinalizar estrutura argumentativa ("primeiramente", "por outro lado", "em conclusão"), fornecimento de exemplos concretos para conceitos abstratos e monitoramento metacognitivo durante revisão ("um leitor entenderia isso?"). Essas estratégias, embora aumentem extensão textual e introduzam "redundância" informacional, no sentido da teoria de (Shannon, 1948), reduzem a incerteza semântica do leitor e facilitam a construção de representação mental coerente.

MGL, por outro lado, são treinados sem acesso a *feedback*, real, sobre compreensão. O objetivo de treinamento, predizer próximo *token* dada uma sequência prévia, incentiva a captura de padrões estatísticos de forma textual que basicamente é quais palavras tipicamente seguem outras, mas não requer que o modelo garanta que as sequências geradas sejam semanticamente coerentes ou compreensíveis para leitor humano. Embora técnicas recentes como *Reinforcement Learning from Human Feedback* (RLHF) introduzam o componente da preferência humana, esse "*feedback*" é substancialmente diferente de um *feedback* comunicativo, porque humanos avaliam *outputs* completos em dimensões como utilidade ou inutilidade. Estes *feedbacks* computacionais não fornecem sinais incrementais de compreensão ou captam pedidos de clareza que permitiriam ao modelo ajustar a estratégia discursiva.

Logo, textos produzidos por MGL tendem a fazer algo que podemos chamar de eficiência informacional, porém em termos do processo de comunicação, são frágeis. O que queremos dizer é que eles maximizam densidade informacional, que são bits de informação nova por palavra, que minimizam redundância estatística e mantêm fluidez sintática local. E isso é, basicamente, todas as características que reduzem "desperdício" dentro da perspectiva da teoria da informação de Shannon. Mas, na perspectiva de comunicação como sistema cibernético, eles carecem de mecanismos de tolerância a falhas como redundância, sinalização explícita e ancoramento em modelos mentais compartilhados que permitem comunicação sob condições realistas de atenção limitada, memória de trabalho constrita e conhecimento prévio comum entre leitores. O resultado, novamente, são textos que "funcionam" estatisticamente, mas impõem maior carga cognitiva em leitores reais que precisam construir significado.

6.5 UMA NOVA CONSCIÊNCIA TEXTUAL?

Os nossos dados sugerem que IAg representa um novo conteúdo comunicativo e um novo meio cognitivo com propriedades estruturais distintas que mudam a experiência fenomenológica da leitura. Os textos de MGL são mais que "textos escritos por máquinas", são formas textuais qualitativamente diferentes que operam sob uma lógica produtiva distinta, otimização estatística contra intenção comunicativa. Isso induz padrões de processamento cognitivo diferentes. O paradoxo que documentamos pode refletir choque entre as expectativas e estratégias de processamento que evoluíram para lidar com textos produzidos por mentes humanas intencionais e as aplicadas a textos produzidos por sistemas com otimização estatística sem intencionalidade.

Aqui, é particularmente interessante a distinção de McLuhan (1964) entre meios quentes (alta definição, baixa participação) e meios frios (baixa definição, alta participação). Rádio é quente porque fornece informação auditiva completa, exigindo pouca imaginação ou preenchimento. Telefone é frio porque fornece áudio de baixa fidelidade, exigindo maior engajamento ativo do ouvinte. Usando essa classificação, metaforicamente, textos de IAg seriam considerados quentes, em sentido superficial, pois tem alta densidade informacional, sintaxe fluente e completude superficial, porém frios no nível profundo, exigindo maior participação cognitiva ativa do leitor para construir

coerência que não está totalmente presente na estrutura do texto. Essa dupla natureza pode explicar o paradoxo: a superfície quente gera impressão consciente de clareza e profundidade. a fria impõe custo cognitivo diferenciado.

Além disso, McLuhan enfatiza que novos meios não substituem meios anteriores, mas os transformam e os reposicionam em ecologia comunicativa. A escrita não eliminou a oralidade, mas a transformou. A internet não eliminou impressão, mas alterou suas funções sociais. Similarmente, a IAg não substituirá a escrita humana, mas transformará o significado de escrever, ler e compreender um texto. Nossos dados sugerem que essa transformação já está em curso, pois uma parcela significativa da população está exposta, regularmente, a textos gerados por IAg o que permite supor que os próprios padrões cognitivos de processamento textual podem estar sendo gradualmente reconfigurados.

6.6 RISCOS DA AUSÊNCIA DE UM LETRAMENTO CRÍTICO

Propomos agora um olhar, à luz do que observamos nos nossos resultados, sobre as possíveis implicações educacionais. Dados recentes do *Global AI Student Survey*, conduzido pelo Digital Education Council (2024), mostram que o uso de ferramentas de IAg já é uma prática usual entre estudantes universitários. O levantamento, que reuniu respostas de 3.839 estudantes de ensino superior em 16 países, indica que 86% dos participantes utilizam IAg em suas atividades acadêmicas, e 54% afirmam fazê-lo pelo menos uma vez por semana. Esses números acabam sugerindo que o uso da IAg deixou de ser um comportamento periférico ou experimental e integrando-se as rotinas de estudo e produção textual na educação superior ao redor do globo. Embora o relatório se concentre no ensino universitário, é razoável supor que a participação dessas ferramentas seja maior em níveis educacionais secundários, onde os controles institucionais tendem a ser menos rígidos e a adoção tecnológica mais espontânea. Nossos achados sugerem que essa adoção massiva poderá criar o que podemos denominar como uma crise de metacompreensão em escala geracional.

O mecanismo central é direto, mas insidioso. Estudantes utilizando IAg para gerar resumos de textos acadêmicos, explicações de conceitos complexos ou esboços de ensaios experimentam o mesmo paradoxo que documentamos. Os textos produzidos parecem claros,

fluentes e compreensíveis na avaliação consciente superficial. Estudantes formam impressão metacognitiva de que compreenderam o material, quando na realidade o maior esforço cognitivo necessário para processar esses textos pode não resultar em construção de representação mental profunda e durável. Pesquisa estabelecida sobre ilusões de compreensão (Koriat; Bjork, 2005; Kruger; Dunning, 1999) mostram que julgamentos metacognitivos de aprendizado são frequentemente imprecisos, especialmente quando a fluência superficial é alta, mas o processamento profundo é insuficiente. Precisamente o padrão que textos de IAg parecem induzir. Compreender não pressupõe aprendizado.

Particularmente preocupante é o potencial impacto no desenvolvimento do letramento crítico, ou seja, no conjunto de habilidades metacognitivas que permite ao leitor monitorar sua própria compreensão, detectar quando esta é superficial ou insuficiente e ajustar suas estratégias de leitura como consequência (Pressley; Afflerbach, 2012). O desenvolvimento dessas habilidades requer experiências mais longas onde estudantes recebem *feedback* claro sobre discrepâncias entre sua compreensão percebida e compreensão real. Porém, se os textos de IAg criam sistematicamente uma ilusão de compreensão, o próprio sinal de erro necessário para calibração metacognitiva é degradado. No acúmulo da exposição, estudantes podem desenvolver metacognição mal calibrada estruturalmente, gerando um grau de confiança excessivo em julgamentos de clareza superficiais que não predizem a compreensão real de determinado contexto.

Isso fica mais crítico pelo fato de que o impacto educacional será desproporcionalmente negativo para estudantes que já enfrentam dificuldades acadêmicas por diversos outros fatores. O maior esforço cognitivo, significa que eles são mais custosos para leitores com menor capacidade de memória de trabalho, vocabulário mais limitado ou estratégias de compreensão menos desenvolvidas, normalmente os estudantes que mais se beneficiariam de textos genuinamente claros e bem-estruturados. Ao mesmo tempo, a ilusão de clareza pode ser mais pronunciada nesses estudantes, que possuem menor capacidade metacognitiva para detectar discrepâncias entre a aparência superficial e dificuldade real. O resultado pode ser que ferramentas de IAg, frequentemente promovidas como “democratizadoras” do acesso a conhecimento, acabem por amplificar desigualdades educacionais já existentes, através de mecanismos cognitivos sutis e imperceptíveis.

Ajustes nos modelos educacionais são necessários, mas enfrentam desafio fundamental: como treinar estudantes e professores, a detectar e compensar ilusão de clareza se ela opera abaixo do limiar de consciência?

Talvez o caminho esteja em existir instruções explícitas sobre diferenças entre fluência superficial e compreensão profunda, trazendo exemplos concretos de textos que parecem claros, mas são cognitivamente custosos. Outra opção seria termos práticas de monitoramento metacognitivo ativo, onde estudantes são treinados a parar periodicamente e gerar auto explicações ou sumários para verificar compreensão real. Mas creio que o mais importante é o desenvolvimento de um letramento em IAg que inclui consciência crítica sobre capacidades e limitações destes sistemas. Entretanto, sabemos que a eficácia dessas opções é especulativa e precisa de uma validação empírica.

6.7 PODE SER PARA TUDO, MAS NÃO É PARA TODOS

Tão relevante quanto a observação sobre os impactos no processo educacional é olhar o potencial para amplificação de desigualdades cognitivas. Perfetti e Stafura (2014) conduziram um estudo que mostra que leitores variam em capacidades de suporte ao processamento profundo, em particular, conhecimento lexical (vocabulário), integração de palavra-texto e recursos cognitivos como a memória de trabalho ou controle executivo, o que ajuda a explicar diferenças individuais em compreensão textual. Eles indicam que textos bem escritos compensam algumas dessas diferenças através de redundância explicativa, estrutura clara e ancoragem explícita tais como características que suportam compreensão, mesmo para leitores com capacidades limitadas. Quando textos produzidos por MGL removem essas compensações em favor da eficiência informacional, eles acabam impondo uma carga cognitiva diferencial que desfavorece, desproporcionalmente, leitores já em desvantagem.

Vamos exemplificar como esse mecanismo pode operar. Consideremos dois leitores processando texto gerado por um MGL sobre um tópico técnico moderadamente complexo (política de privacidade de dados ou procedimento burocrático). Leitor A possui vocabulário extenso, familiaridade com área do texto, alta capacidade de memória de trabalho e estratégias metacognitivas bem desenvolvidas. Quando o texto apresenta uma lacuna de coerência ou

uma inconsistência sutil, o Leitor A investe esforço cognitivo adicional, mas consegue construir a representação mental coerente inferindo conexões implícitas, recuperando conhecimento prévio relevante e monitorando ativamente a sua compreensão. O custo cognitivo adicional de 12% (nosso número no *eye tracking*) é mensurável, mas gerenciável. No nível consciente, há uma aparente normalidade.

Leitor B, no entanto, possui vocabulário mais limitado, pouco conhecimento prévio da área do texto, menor capacidade de memória de trabalho e estratégias metacognitivas menos desenvolvidas. As lacunas de coerência no mesmo texto impõem uma carga cognitiva que excede as capacidades disponíveis pois inferências necessárias não podem ser feitas devido a conhecimento prévio insuficiente ou o monitoramento metacognitivo falha em detectar compreensão superficial e a memória de trabalho é sobrecarregada tentando manter múltiplas interpretações possíveis. Ao mesmo tempo a ilusão de clareza pode ser mais pronunciada porque o Leitor B possui menor capacidade de discriminar o que é aparência superficial de dificuldade real. O resultado é falha de compreensão que passa despercebida conscientemente porque o Leitor B pensa que entendeu quando na realidade não conseguiu construir a representação adequada.

Infelizmente, essas diferenças se acumulam ao longo do tempo. Se Leitor A e Leitor B são expostos longitudinalmente a textos de IAg em contextos consequentes como educação, trabalho ou cidadania, as pequenas diferenças em compreensão podem acumular e aprofundar disparidades crescentes de conhecimento, oportunidades e capacidade de participação social. Aqueles que já possuem vantagens cognitivas tais como educação de qualidade, ambiente rico em linguagem ou recursos para desenvolver habilidades de aprendizado, conseguem navegar essa ecologia textual algorítmica com custo gerenciável. Aqueles, no outro ponto da linha, que já enfrentam desvantagens, veem essas desvantagens amplificadas.

Podemos interpretar esse fenômeno como uma instância metafórica do efeito Mateus na versão digital. Esse efeito, originalmente descrito por Merton (1968), se apresenta no campo da ciência como uma vantagem acumulativa em que os já bem-reconhecidos continuam a ganhar mais, esse princípio tem sido aplicado ao domínio da tecnologia da informação por autores como DiMaggio et al. (2003), que argumentam que as tecnologias que nascem com promessas de democratização só acabam ampliando as

desigualdades existentes, porque os usuários com maior capital cognitivo, técnico ou social tiram mais proveito, enquanto os outros ficam para trás. No caso da IAg, esse mecanismo não é apenas acesso diferencial, como quem tem acesso as ferramentas de IAg, mas de impacto cognitivo diferencial. Contraditoriamente, a proliferação de textos gerados por MGL pode criar uma estratificação comunicativa invisível. Uma aparência de campo comunicativo nivelado, onde todos têm acesso aos mesmos textos que parecem igualmente claros, mas mascarando a realidade de processamento e compreensão radicalmente desiguais.

Pensar em políticas públicas que mitiguem essas desigualdades é um desafio visto que elas operam através de mecanismos cognitivos não-salientes. Intervenções convencionais são insuficientes. Abordagens que podem ser mais promissoras incluem o desenvolvimento de padrões de acessibilidade cognitiva para textos gerados por MGL, mecanismos análogos a padrões de acessibilidade física, que garantam níveis mínimos de redundância e estrutura de coerência. Ainda podemos pensar em sistemas de rotulagem transparente onde há indicação explícita quando o conteúdo é gerado artificialmente, permitindo que os leitores ajustem as estratégias de processamento apropriadamente. E nunca é excesso investir em educação de letramento avançado, especificamente, em contextos digitais onde a proliferação de textos de MGL tende a ser dominante.

6.8 A ESCALA SOCIAL

Os dois últimos tópicos discutiram possíveis impactos coletivos, em áreas específicas, que nossos dados apresentam. Agora em um olhar mais amplo, vamos retornar à perspectiva cibernética de Wiener e conceituar o conjunto social do tempo presente como uma sociedade informacional contemporânea sendo essa um vasto sistema de comunicação com múltiplos *loops* de *feedback* operando em diferentes escalas temporais e sociais. E isso porque uma comunicação bem-sucedida neste tipo de sistema requer transmissão de informação e mecanismos de verificação e correção, *feedback* que sinaliza quando mensagens são malcompreendidas, ambíguas ou inadequadas, permitindo um ajuste adaptativo de estratégias de comunicação. O paradoxo que identificamos representa uma distorção nesses *loops* de *feedback* com potencial de comprometer a homeostase comunicativa em múltiplas camadas do processo de comunicação social.

Na camada interpessoal, a ilusão de clareza degrada o *feedback* comunicativo direto. Vejamos, quando autor A envia um texto gerado por MGL para o leitor B, e B experimenta uma dificuldade de processamento, mas não a percebe conscientemente, B não fornece *feedback* corretivo para A. Essa ausência de *feedback* é interpretada por A como uma confirmação de que a comunicação foi bem-sucedida, reforçando o uso contínuo de MGL. Com isso, se estabelece um *loop* de *feedback* positivo onde a produção de textos cognitivamente custosos é incentivada porque os sinais de erro estão ausentes ou distorcidos.

Em outro ponto, na camada de organização social, a distorção de *feedback* acontece através de métricas de desempenho. Processos organizacionais medem efetividade comunicativa através de *proxies* como tempo de produção, volume de comunicações processadas ou taxas de conclusão de atividades. Os textos de IAg, ao reduzirem tempo de produção sem sinais explícitos de problemas de compreensão, indicam uma melhoria nessas métricas. Se pensarmos sobre decisões de alocação de recursos e construção de políticas de organização social, elas podem tomar como base essa otimização de métricas distorcidas, o que acarretaria uma maior adoção de práticas que degradam compreensão real, enquanto, na verdade, são feitas de aparente eficiência.

Essas duas camadas se entrelaçam na camada das relações sociais entre indivíduos. Há indícios de que a exposição repetida a textos gerados por MGL pode contribuir para uma mudança gradual nos padrões coletivos do que se entende por “comunicação clara”. Alguns estudos já mostram que os estilos de redação, seleção e formatação textual, impulsionados por algoritmos podem redefinir expectativas de legibilidade, fluidez e estrutura (Gagrčin; Naab; Grub, 2024; Ibrahim; Lianingsih, 2025; Moravec et al., 2025). Essa hipótese de que textos de IAg funcionam como força normativa que remodela as normas de comunicação, ainda precisa de investigação empírica maior, mas se encaixa no quadro mais amplo de como esses modelos moldam práticas e percepções públicas de texto e clareza. Se a crescente geração de indivíduos é exposta primariamente a esses textos durante o desenvolvimento de habilidades de letramento, padrões internalizados de clareza podem convergir para essas características textuais, mesmo que essas não suportem compreensão profunda. O resultado disso seria uma recalibração geracional de expectativas textuais que normaliza uma degradação cognitiva.

Todas essas camadas e seus efeitos, são impactos por um fenômeno que podemos chamar de cascatas de feedback em sistemas de IAg. Muitos MGL atuais são treinados, parcialmente, em texto gerado por versões anteriores de IAg, isso porque a fonte que os alimenta é coletada via *scraping* de internet onde uma parcela do conteúdo presente já é artificial. Se os textos artificiais tendem a remover redundância facilitadora e estruturas de coerência que caracterizam escrita humana proficiente e se gerações sucessivas de modelos são treinadas em distribuições de texto dominadas por *outputs* de outros modelos, podemos observar uma deriva evolutiva onde características que suportam compreensão humana são progressivamente atenuadas através de ciclos de treinamento. Sem *feedback* explícito sobre impacto cognitivo em leitores humanos, processos de otimização algorítmica podem, inadvertidamente, convergir para textos que maximizam métricas estatísticas às custas de comunicação real.

A perspectiva cibernética sugere que estabilização deste sistema requer introdução deliberada de novos canais de *feedback* que tornem os custos cognitivos, ocultos, visíveis e acionáveis. Alguns caminhos possibilitam isso: desenvolvimento de métricas de fluência cognitiva baseadas em *eye tracking* ou neuroimagem que capturem dificuldade de processamento real, não apenas julgamentos superficiais de clareza. Sistemas de avaliação colaborativa onde leitores fornecem *feedback* estruturado sobre compreensão real que é usado para ajustar produção de textos. Uma auditoria regular de materiais comunicativos através de testes empíricos de compreensão com populações diversas e o cultivo de alfabetização digital focado na consciência pública sobre a existência e importância de *loops* de *feedback* comunicativo e riscos de sua distorção. Sem intervenções como essas, dinâmicas auto-reforçantes de uma otimização míope podem conduzir o sistema de comunicação social a estados estáveis que são localmente ótimos, mas globalmente subótimos.

6.9 SABEMOS TÃO POUCO AINDA

Antes de entrarmos na discussão sobre direções futuras, é necessário reconhecer honestamente as limitações do nosso estudo, não como falhas metodológicas a serem defensivamente minimizadas, mas como fronteiras do conhecimento atual que são espaços de perguntas abertas. Algumas já citamos anteriormente, mas é salutar estendermos um pouco mais, pois são de importância a esse tipo de

experimento. Enxergamos que essas limitações atuais são mais oportunidades de novas explorações e, portanto, o tom textual é de apresentar lacunas que criam um amplo espaço para novas pesquisas.

Inicialmente falemos sobre a generalização de textos e domínios. Nossos textos foram gerados por plataformas específicas de IAg em português brasileiro, cobrindo cinco categorias temáticas (descrições, instruções, notícias, opiniões, poemas). Embora essa diversidade seja ampla permanece a questão empírica aberta se o paradoxo encontrado se generaliza para outras plataformas de IAg com diferentes arquiteturas ou protocolos de treinamento. O fator idioma é importante também, pois idiomas com características tipológicas distintas podem apresentar resultados diferentes. Em domínios textuais altamente especializados, onde convenções discursivas divergem de corpus de treinamento generalista, podem influenciar muito o treinamento do modelo e seus resultados. Quando colocadas em um processo de construção científica, cada uma dessas extensões pode evidenciar moderadores no efeito central que identificamos ou nos limites de generalização.

Uma segunda limitação é a população amostral e a variabilidade individual. Participantes foram adultos, maiores de 18 anos, proficientes em leitura, recrutados em contexto exclusivamente digital brasileiro. É importante, dado essa seleção específica, observar se o paradoxo que encontramos emerge, similarmente, em crianças e adolescentes durante desenvolvimento de habilidades de letramento, pois é período crítico onde a exposição a textos de MGL pode ter efeitos de formação sobre padrões de processamento. Dentro do paradoxo, é interessante verificar se ele varia sistematicamente com expertise de domínio, separar grupos de especialistas e novatos lendo textos técnicos de suas áreas, isso permitiria uma comparação de conhecimento direto que não realizamos aqui. Nós também não fizemos diferenciação entre populações com perfis cognitivos distintos onde estratégias de compensação podem interagir diferentemente com características de textos de IAg e alterar os resultados colhidos. E por último, dentro da visão populacional, se a variável de idade atenua ou amplifica os achados, verificando o impacto de um possível declínio cognitivo normativo. Essas oportunidades permitiriam uma investigação sistemática de diferenças entre grupos o que é necessário para identificar populações em risco elevado e então, desenvolver intervenções direcionadas.

O fator temporal também é um limitador no nosso contexto. Este estudo é transversal, com leitura única de cada texto por participante. Em estudos deste formato não sabemos se os efeitos se atenuam com familiaridade repetida, se a exposição crônica prolongada a textos artificiais tem efeito acumulativo ou adaptativo sobre estratégias de processamento e padrões de ativação neural, se há consequências de longo prazo para retenção de memória e como as interações repetidas dentro de diálogos com plataformas de IAg diferem do consumo passivo de textos monológicos. Por isso é importante que se desenvolvam estudos longitudinais e experimentais para verificar os efeitos no tempo destes novos agentes no processo de comunicação.

Nosso estudo também carece de maior profundidade de compreensão. Medimos processamento através de métricas online e julgamentos metacognitivos superficiais, mas não avaliamos diretamente a profundidade de compreensão através de testes de retenção, inferência, aplicação ou transferência. O custo cognitivo adicional que documentamos se traduz em compreensão menos profunda, ou simplesmente em processamento diferente que alcança a mesma profundidade final através de caminhos menos eficientes? Estudos futuros devem incorporar outras medidas de compreensão objetivas como testes de recordação livre, perguntas inferenciais e tarefas de aplicação de conhecimento, para determinar consequências funcionais do processamento mais custoso.

Um aprofundamento sobre os mecanismos causais seria de grande valor em um futuro estudo. Embora tenhamos proposto múltiplos mecanismos candidatos como déficits de coerência, previsibilidade genérica, redundância insuficiente ou familiaridade mal atribuída, o nosso design correlacional não permitiu isolá-los ou testar suas contribuições relativas. Uma pesquisa experimental futura pode manipular, sistematicamente, características textuais específicas. Por exemplo criar versões de textos de MGL com redundância artificialmente aumentada, coerência explicitamente sinalizada ou vocabulário desconhecido. Isso serviria para identificar quais propriedades são causalmente responsáveis pelo aumento do custo cognitivo ou da ilusão de clareza.

Como falamos inicialmente, essas limitações, longe de diminuir a contribuição do estudo, delineiam um mapa inexplorado onde questões teóricas e práticas aguardam uma investigação. Cada uma

representa não uma falha, mas uma lacuna no conhecimento cuja resolução refinará a compreensão do fenômeno e informará práticas adequadas para o bom uso das tecnologias de inteligência artificial generativa.

6.10 SUGESTÃO DE FUTURAS PESQUISAS

Com base em nossos achados e nas limitações apresentadas, propomos uma agenda de pesquisa estruturada em torno de três questões teóricas e empíricas que consideramos importantes para os próximos anos de investigação científica sobre a comunicação humano-máquina.

Primeira Questão: Existe adaptação ou degradação com exposição contínua?

Talvez a questão mais consequente em termos de política pública e prática educacional é se a exposição prolongada a textos de IAg induz a adaptação cognitiva, que seria os leitores desenvolverem estratégias eficientes para processar estes textos, reduzindo custo ao longo do tempo ou a degradação cumulativa, que seria, a capacidade de processamento profundo atrofiar devido à exposição prolongada a textos que demandam maior esforço, mas parecem claros. A neurociência cognitiva estabelece que o cérebro é plástico, ou seja, redes de neurônios relevantes se reorganizam em resposta a demandas ambientais persistentes (Dehaene; Cohen, 2007). Porém, a direção de mudança depende criticamente da presença de *feedback* corretivo e incentivos ambientais apropriados.

Hipótese de adaptação: Com exposição repetida, leitores aprenderiam implicitamente características distintivas de textos artificias e desenvolveriam estratégias compensatórias específicas. Assim o processamento se tornaria mais eficiente ao longo do tempo, com custo cognitivo convergindo para as mesmas taxas humanas ou até abaixo dele para textos familiares, mas de origem na IAg.

Hipótese de degradação: Alternativamente, exposição contínua sem *feedback* adequado poderia induzir adaptação mal adaptativa. Leitores não percebendo, conscientemente, dificuldade e não recebendo *feedback* externo indicando compreensão insuficiente, poderiam reduzir o esforço de processamento profundo, confiando que há compreensão superficial, o que é metacognitivamente satisfatório.

Neste caso a capacidade de construir representações situacionais profundas atrofiaria por desuso, similar a como a dependência excessiva de GPS pode degradar a navegação espacial (Burnett; Lee, 2005).

Design experimental sugerido: Estudo longitudinal com duração mínima de 12 meses em que participantes são expostos continuamente a textos predominantemente de IAg contra humanos, com avaliações periódicas (*baseline* de 3 meses, 6 meses e 12 meses) de eficiência de processamento de novos textos de IAg e humanos, profundidade de compreensão, estratégias metacognitivas e se possível, neuroimagem (fMRI ou EEG) para identificar mudanças em padrões de ativação neural durante a leitura. É recomendado usar grupos de controle e manipulação de presença/ausência de *feedback* sobre a compreensão. Isso permitiria testar moderadores de adaptação contra os de degradação.

Segunda Questão: Há efeitos no desenvolvimento e formação de letramento em crianças e adolescentes?

Se adultos proficientes experimentam o paradoxo documentado, as implicações podem ser mais graves para crianças e adolescentes durante os períodos críticos de desenvolvimento de letramento. A aquisição de leitura não é meramente um aprendizado de decodificação fonológica. É um desenvolvimento do sistema de reciclagem neuronal, onde regiões cerebrais, originalmente especializadas para processamento visual e linguagem oral, são reprogramadas para o reconhecimento eficiente da palavra escrita (Dehaene; Cohen, 2007). Esse desenvolvimento é uma experiência dependente, ou seja, padrões específicos de exposição textual durante períodos sensíveis moldam a arquitetura neural permanentemente.

Hipótese central: Se crianças aprendendo a ler são expostas, predominantemente, a textos de IAg durante fases formativas de desenvolvimento de letramento, há risco de que padrões neurais de processamento textual sejam calibrados para características algorítmicas ao invés de características de escrita humana. O resultado poderia ser uma geração de leitores que processam textos algorítmicos normalmente, mas experimentam dificuldade com textos humanos ricos, narrativamente complexos ou estilisticamente idiossincráticos. Isso é uma inversão do padrão atual onde textos humanos são *baseline* e a IAg é a anomalia.

Essa hipótese, sendo verdadeira, é agravada pelo fato de que ferramentas de assistência educacional baseadas em IAg estão entrando velozmente em ambientes escolares. Seu uso frequentemente é direcionado a crianças para auxiliar o processo educacional. Porém, se esses textos apresentam o mesmo padrão encontrado aqui, as intervenções bem-intencionadas podem, inadvertidamente, exacerbar dificuldades ao expor crianças vulneráveis a materiais que sobrecarregam as capacidades emergentes de processamento enquanto fornecem *feedback* metacognitivo distorcido o que impediria uma calibração apropriada durante esta fase do desenvolvimento.

Design experimental sugerido: Estudos longitudinais comparando as trajetórias de aquisição de letramento em crianças expostas a consumos textuais variadas ao longo do período crítico. As medidas coletadas incluiriam velocidade e fluência de decodificação, compreensão em múltiplos níveis, desenvolvimento vocabular e conhecimento morfossintático, estratégias metacognitivas emergentes e, idealmente, neuroimagem estrutural e funcional em subamostras para caracterizar o desenvolvimento dos circuito de leitura cerebral. Obviamente, considerações éticas rigorosas são necessárias para estudos que manipulam experimentalmente crianças e adolescentes.

Terceira Questão: Há subtipos de IAg com perfis cognitivos distintos?

Finalmente, é importante reconhecer que IAg não é uma categoria monolítica. Há diferentes arquiteturas de modelo como transformes, mamba e modelos de difusão, ou ainda, protocolos de aprendizado distintos: pré-treino, supervisionado, aprendizado por reforço. Além de que as próprias características de tamanhos do modelo podem impactar nos resultados, por exemplo, a quantidade de parâmetros usados. Outros ajustes específicos também podem produzir textos com características estatísticas e linguísticas distintas. É conceitualmente possível que o paradoxo que documentamos seja resultado de uma classe específica de modelos, mas não de outros.

Tipologias a investigar:

a) **Modelos otimizados para diferentes objetivos: Comparar modelos treinados primariamente para factualidade contra criatividade contra seguimento de instruções. Cada**

otimização pode induzir diferentes *trade-offs* entre fluência superficial e suporte à compreensão.

b) **Modelos com diferentes níveis de ancoragem humana: Comparar modelos treinados puramente com textos da web contra modelos com literatura de qualidade, textos educacionais ou *feedback* humano iterativo sobre compreensibilidade.**

c) **Modelos com explicitação de incerteza: Avaliar se modelos treinados para sinalizar explicitamente quando estão incertos ou quando a informação pode ser ambígua, se eles produzem textos cognitivamente menos custosos porque reduzem necessidade de leitores inferirem autonomamente limitações do texto.**

Design de pesquisa: Estudo abrangente testando múltiplos modelos (n ≥ 10 arquiteturas e configurações) através de mesmo protocolo experimental. Fazer uma análise multivariada poderia identificar dimensões latentes ao longo das quais modelos variam e correlacionar essas dimensões com perfis de processamento cognitivo. O objetivo seria desenvolver uma taxonomia cognitiva de textos artificiais que prevê impacto em leitores humanos.

7

7 CONCLUSÃO

Caminhamos aqui para o fechamento deste trabalho e diferente do que a nossa hipótese inicial sugeria, documentamos um fenômeno paradoxal na interação entre cognição humana e linguagem gerada por máquinas: textos produzidos por IAg parecem superficialmente claros e compreensíveis, mas demandam maior esforço cognitivo de processamento em comparação a textos humanos em múltiplas medidas objetivas. Essa dissociação entre processamento automático e avaliação metacognitiva consciente é uma janela para questões fundamentais sobre a natureza da comunicação, limites da produção algorítmica de significado e transformações estruturais em como sociedade constrói e compartilha conhecimento.

A convergência multi-método forneceu evidência de que textos de IAg são mais custosos de processar. Porém, participantes os avaliaram como significativamente mais claros e compreensíveis que textos humanos. Este paradoxo contraria predições diretas de teorias existentes de fluência metacognitiva e revela dissociação entre aparência e realidade cognitiva profunda.

Três perspectivas teóricas integradas nos ajudam a entender o fenômeno. Da perspectiva de modelos cognitivos de processamento textual, textos de IAg apresentam déficits sutis em características que facilitam construção de representação mental coerente. Embora gramaticalmente corretos e semanticamente plausíveis, localmente, eles forçam leitores a investir esforço compensatório para construir coerência que não está plenamente suportada pela estrutura textual.

MGL são treinados para maximizar densidade informacional enquanto minimizam redundância estatística. Essa otimização para eficiência informacional produz textos que funcionam estatisticamente, mas carecem de mecanismos de tolerância a falhas como redundância e sinalização explícita, que permitem comunicação sob condições realistas de atenção limitada e memória de trabalho reduzida. O resultado disso são textos que funcionam estatisticamente, mas impõem maior carga cognitiva em leitores.

Pela visão das teorias de fluência cognitiva, a ilusão de clareza encontrada resulta de confusão entre heurísticas superficiais e facilidade genuína de processamento. Textos de IAg apresentam pistas convencionais de clareza como concisão, ausência de complexidade sintática aparente e vocabulário familiar, esse sinais fazem com que leitores interpretem isso como indicadores de facilidade. Porém, essas heurísticas falham porque não capturam o custo cognitivo de construir coerência onde suporte textual é insuficiente. Assim, há dissociação real entre processamento automático, que detecta dificuldade, e a avaliação metacognitiva baseada em heurísticas enganosas.

Da perspectiva de cibernética e da teoria dos meios, textos artificiais representam produção linguística sem *feedback* comunicativo concreto. A comunicação humana eficaz é um processo iterativo onde escritores ajustam formulações antecipando como leitores processarão texto. Os MGL não têm acesso a esse *loop* de *feedback* porque são otimizados para métricas estatísticas que não capturam impacto cognitivo. McLuhan (1964) argumentou que tecnologias de comunicação alteram fundamentalmente a experiência comunicativa, textos artificiais não são meramente conteúdo alternativo, mas, metaforizando McLuhan, um novo meio, com propriedades estruturais distintas.

7.1 UM POUCO DE ESPECULAÇÃO

Vamos nos permitir um pouco de especulação sobre os achados da pesquisa, voltamos ao princípio mais amplo da comunicação homem-máquina e olhamos um pouco sobre o que pode nos reservar o futuro. Cremos que três cenários merecem consideração, não como uma previsão determinística e imutável, mas como possibilidades que dependem de escolhas sociotécnicas nos próximos anos.

Cenário 1: Adaptação Mútua e Simbiose entre Agentes

Em um cenário otimista, MGL da próxima geração incorporam *feedback* empírico sistemático sobre processamento cognitivo humano e são otimizados para fluência comunicativa genuína, não só fluência estatística, mas com suporte à construção de representações mentais profundas em leitores diversos. Simultaneamente, práticas educacionais evoluem para cultivar bilinguismo cognitivo, que seria a capacidade de processar fluentemente tanto textos humanos quanto

artificiais, com consciência metacognitiva sobre quando cada formato é interpretado.

IAg não substituiu a comunicação humana, mas a complementou, ocupando lugares onde eficiência e escalabilidade são prioritários, enquanto a comunicação humana retém domínios onde nuance, persuasão e conexão emocional são críticas. Emerge daí uma ecologia midiática diversa, onde múltiplas formas textuais coexistem, cada uma otimizada para contextos específicos e com leitores proficientes que navegam fluidamente entre elas. Isso conversa diretamente com o pensamento de Calvino (2009) onde o autor é quem menos importa, e quem tem papel fundamental na construção do sentido textual é o leitor.

Cenário 2: Estratificação e Fragmentação

Agora, em um cenário pessimista, a ausência de intervenções coordenadas leva a fragmentação do espaço comunicativo ao longo das classes socioeconômicas. Elites educacionais, conscientes das limitações de textos artificiais, mantêm acesso a comunicação humana de alta qualidade e desenvolvem habilidades vantajosas para processar criticamente textos não humanos. Populações com acesso educacional reduzido ou restrito, são expostas a textos de IAg em todos os domínios, sem repertório para detectar ou compensar suas limitações.

O resultado é um aprofundamento de desigualdades comunicativas e epistêmicas: aqueles com recursos consomem e produzem comunicação que suporta compreensão profunda e participação democrática informada, enquanto aqueles sem recursos são canalizados para ecologia midiática que aparenta clareza, mas induz compreensão superficial. McLuhan (1964) alertou que meios de comunicação moldam estruturas de consciência e poder social, neste cenário distópico, as diferenças ecológicas se traduzem em diferenças fundamentais de capacidades cognitivas e oportunidades sociais.

Cenário 3: Emergência de Nova Literacia

Nosso último cenário imagina que uma exposição geracional prolongada a textos de IAg induz uma transformação fundamental em como humanos processam linguagem. Assim como a escrita alfabética transformou estruturas de pensamento e a internet está transformando atenção e memória (McLuhan, 1962), a IAg pode estar

catalisando uma mudança em modos dominantes de processamento textual.

Se textos de IAg demandam maior construção inferencial ativa, uma exposição crônica pode cultivar habilidades inferenciais mais fortes, como a capacidade de construir significado a partir de pistas fragmentadas, tolerar ambiguidade ou gerar coerência onde ela não está explicitamente presente. Talvez, gerações futuras podem desenvolver uma literacia inferencial algorítmica, que seria o modo de leitura menos dependente de redundância textual explícita e mais baseado em construção ativa através de inferências pragmáticas sofisticadas.

Só que essa transformação não seria isenta de custos. Capacidades que dependem de atenção sustentada a nuance textual sutil, apreciação de estilo e voz autoral ou de imersão em narrativas longas e complexas, poderiam atrofiar se não cultivadas adequadamente. A sociedade enfrentaria escolhas sobre quais capacidades cognitivas priorizar e como múltiplas literacias podem coexistir.

Nenhum dos cenários são igualmente prováveis ou desejáveis e qual, talvez, se materializasse, dependeria criticamente das escolhas que fazemos agora sob várias vertentes como no design de tecnologia, na política educacional, na regulação e, principalmente, nas prioridades de pesquisa.

7.2 TECNOLOGIA, PODER E VIGILÂNCIA

Nessa conclusão, é essencial situar os nossos achados em contexto humanístico e ético mais amplo. Tecnologia não é destino. A Inteligência Artificial Generativa não é uma força autônoma que se desenrola segundo uma lógica interna inevitável. A tecnologia é artefato humano, moldado por escolhas humanas, implementado por instituições humanas e cujos impactos são mediados por estruturas sociais humanas.

Se textos de IAg permeiam educação, trabalho e comunicação pública com efeitos problemáticos sobre cognição e compreensão, não é porque IAg decidiu isso por sua própria vontade, mas porque seres humanos escolheram adotá-la ou aplicá-la sem compreensão, sem

consideração adequada de consequências ou ainda, através de escolhas bem conscientes, mas sem visão longitudinal necessária.

Nossa posição não é tecnofóbica. Sistemas e plataforma de IAg têm aplicações legítimas e valiosas. Porém, a preocupação crítica emerge quando a tecnologia é implantada sem compreensão de seus efeitos ou quando é deliberadamente usada como instrumento de controle, manipulação ou extração de valor às custas do bem-estar humano. Vamos tomar três dimensões dessa nossa preocupação para materializar o que estamos descrevendo.

Opacidade intencional e assimetria informacional.

Hoje, empresas desenvolvedoras de plataformas de IAg possuem acesso a dados massivos sobre seus usos, mas tratam essa informação como propriedade privada. Dados que não são compartilhados com pesquisadores independentes ou público técnico especializado. As decisões sobre arquiteturas, dados de treinamento e objetivos de otimização são tomadas por pequenos grupos sem deliberação pública ou *accountability* necessário. Nossos achados sugerem que *outputs* de IAg têm impactos cognitivos sutis e não-salientes, característica essa precisamente do tipo que tem um efeito difícil de detectar sem uma investigação metodológica rigorosa e que pode ser facilmente negada por atores com interesse em promover adoção acrítica, seja ela qual for.

Otimização míope para métricas inadequadas

Sistemas e plataformas fechados de IAg são otimizados para objetivos que servem aos interesses de quem os desenvolve e os utiliza. Um algoritmo de IAg em redes sociais, por exemplo, foca em maximizar engajamento mantendo usuários em plataformas para exibir anúncios, minimiza custos de produção, aumenta produtividade. Nossa evidência ilustra esse risco: métricas superficiais são melhoradas, enquanto consequências mais críticas são ignoradas ou externalizadas para usuários que não as percebem conscientemente.

Naturalização da mediação algorítmica

À medida que IAg se torna ubíqua, há um risco de que se torne a sua infraestrutura comunicativa invisível e inescapável. McLuhan (1964) dizia que quando um meio novo se introduz e passa a ser ambiente, logo se torna despercebido. Textos artificiais podem estar se

normalizando como padrão de escrita para gerações que não conhecem alternativa, recalibrando expectativas sobre clareza, estilo e profundidade, de forma que isso naturaliza a degradação cognitiva. Ao mesmo tempo, pressões econômicas podem tornar a escrita humana proficiente economicamente inviável, em muitos contextos. Por exemplo, redações publicitárias, descrições de produtos para e-commerce, relatórios corporativos padronizados ou conteúdo jornalístico de rotina, como notícias sobre mercado financeiro ou resultados esportivos, já enfrentam competição direta com produção de IAg que custam frações de centavo por texto. Empresas podem justificar a substituição argumentando que o resultado é equivalente, mesmo havendo custos ocultos, como o próprio custo cognitivo adicional.

O que está em jogo não é a adoção ou rejeição de uma tecnologia específica, mas quem controla essa tecnologia, para quais fins e sob que condições de *accountability*. Wiener (1988) advertiu dizendo que sofreríamos as consequências de delegar decisões a sistemas cujo funcionamento não compreendemos, uma forma de alienação tecnológica, se deixássemos a máquina decidir nossa conduta, exceto se tivéssemos conhecimento prévio sobre as leis que a comandam.

Nosso objetivo não é rejeitar a IAg, mas precisamos construir um caminho com transparência, que dê acesso público a informações sobre treinamento e implantação; permita mecanismos de responsabilização de desenvolvedores por consequências negativas e olhem para diversidade e tragam manutenção de uma ecologia comunicativa diversa. Associado a isso, se faz necessário o ensino de literacia crítica, uma educação que cultive a capacidade de avaliar criticamente os produtos gerados por uma IAg. E, após esses passos, a participação democrática deve ganhar lugar, materializada, por exemplo, em encontros com deliberação pública sobre quando e como aplicações de IAg devem ser usadas em contextos consequentes.

7.3 RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA

Uma das entidades que mais podem contribuir nesse diálogo é a própria comunidade científica. Ela tem responsabilidade e dever de gerar evidências empíricas que informem sobre as escolhas que estão sendo feitas antes que trajetórias sociotécnicas se tornem *locked in* através da dependência de caminho e de efeitos de rede. Analisar um

fenômeno como esse exige uma pesquisa inerentemente interdisciplinar. O formato vigente de produção de saber segmentado não suporta essa nova necessidade de construção de conhecimento que atravessa diversas áreas de produção científica. A colaboração entre psicolinguística, ciência cognitiva, ciência da computação, educação, sociologia da tecnologia e estudos de comunicação é mais que necessária, é mandatória.

E o olhar dessa pesquisa deve ser orientada para impacto social, não apenas para cumprir requisitos acadêmicos. A produção desse conhecimento é tradução de achados empíricos para formatos acessíveis a educadores, juristas, arquitetos de tecnologia e o público geral. A comunicação científica cuidadosa é essencial para evitar simplificação excessiva ou pânico infundado. O objetivo não é demonizar IAg, nem promover otimismo ingênuo, mas cultivar uma consciência pública justa sobre capacidades e limitações dessas ferramentas e plataformas.

Ao cidadão, cabe, na perspectiva dessa pesquisa, não aceitar passivamente a normalização de textos artificiais. Interrogar criticamente quando expostos a conteúdo gerado por IAg: Quem decidiu usar IAg neste contexto? Com que objetivos? Quem se beneficia? Como posso verificar se realmente compreendi o conteúdo?

Aos educadores, reconhecer que clareza aparente de textos de IAg pode mascarar dificuldade real. Cultivar a consciência metacognitiva explícita, ensinar estudantes a distinguir familiaridade superficial de compreensão real e preservar espaços para escrita humana proficiente que modela comunicação efetiva podem ser caminhos para garantir que estudantes desenvolvam pensamento crítico e não tenham apenas uma familiaridade superficial com conteúdos.

Aos desenvolvedores de tecnologia, reconhecer que a responsabilidade não termina quando o modelo é treinado ou o produto é lançado. Impactos cognitivos e sociais são consequências moralmente relevantes que demandam investigação empírica. Colaborar com pesquisadores independentes e incorporar *feedback* sobre compreensão humana real em processos de *design* e avaliação. Pois as métricas atuais não capturam dificuldades cognitivas, isso significa que é necessário realizar testes com usuários reais, disponibilizar acesso controlado a pesquisadores, documentar

limitações transparentemente e evitar anunciar que há equivalência humana sem evidências empíricas que corroborem isso.

Aos formuladores de políticas públicas, reconhecer que regulação de Inteligência Artificial, não pode focar exclusivamente em detecção de *deepfakes*, prevenção de desinformação ou punição sobre danos materiais. Efeitos cognitivos sutis sobre processamento e desenvolvimento de capacidades intelectuais são igualmente consequentes, mas muito mais difíceis de detectar. Apoiar investigação independente, exigir transparência sobre impactos, e considerar padrões de qualidade comunicativa baseados em evidências são passos fundamentais.

À comunidade científica, continuar investigando com rigor metodológico, coragem intelectual e compromisso com a relevância social. Resistir à tentação de tecnofilia acrítica ou tecnofobia reflexiva. Defender a autonomia da pesquisa contra pressões de interesses comerciais ou políticos, mas também reconhecer a responsabilidade de traduzir conhecimento em ação que promova o bem público.

7.4 CONHECIMENTO COMO PRÁTICA DE LIBERDADE

Esta dissertação demonstra que pesquisa científica não é um exercício abstrato, mas prática essencial de liberdade. O conhecimento empírico sobre como textos de IAg afetam processamento cognitivo não é fim em si, mas recurso para escolhas mais informadas por indivíduos sobre como usar ferramentas, por educadores sobre como estruturar ambientes de aprendizado, por legisladores sobre como regular tecnologias consequentes, por sociedade sobre que futuros comunicativos são desejáveis e possíveis.

O nosso paradoxo é metáfora para um desafio epistemológico mais amplo de nosso tempo: viver em mundo onde aparências são crescentemente mediadas por sistemas digitais cuja sua lógica interna e efeitos profundos em nós, são opacos, mas cuja superfície é sedutoramente fluente. Cultivar a capacidade de interrogar criticamente essa opacidade, de distinguir aparência de realidade, de reconhecer quando estamos sendo servidos contra quando estamos sendo explorados, é uma competência essencial para navegar as próximas décadas do século XXI.

A contribuição última desta dissertação talvez esteja na demonstração de que questões sobre tecnologia são sempre, fundamentalmente, questões sobre valores humanos, poder social e futuros possíveis.

A ciência não fornece respostas prontas sobre como devemos viver, mas fornece conhecimento empírico que informa opções de escolhas. Saber que textos de IAg impõem custo cognitivo oculto não diz automaticamente o que fazer, mas muda os termos do debate.

No espírito de Wiener, que via cibernética como ética de comunicação e controle em sistemas sociais, e no espírito de McLuhan, que via o estudo de meios como ferramenta para consciência crítica, oferecemos este trabalho como contribuição para um projeto coletivo de humanizar tecnologia garantindo que sistemas algorítmicos sirvam para o florescimento humano e justiça social, ao invés de serem instrumentos de manipulação, extração ou controle.

A era digital não precisa ser uma era de alienação cognitiva ou desigualdade aprofundada. Ela pode ser era de amplificação de capacidades humanas, acesso democratizado a conhecimento e libertação de trabalho cognitivo tedioso para permitir criatividade e pensamento. Qual futuro se materializa depende de escolhas que fazemos agora em laboratórios de pesquisa, salas de aula, corredores de poder político e em incontáveis interações cotidianas em que indivíduos decidem quando confiar em uma IA. É cultivar capacidades de pensamento crítico que nos permitem distinguir aparência de realidade.

Esta dissertação é oferecida como ferramenta para essas escolhas. Que seja usada com sabedoria, coragem e compromisso com a dignidade humana e o bem comum.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ACKLEY, D.; HINTON, G.; SEJNOWSKI, T. A learning algorithm for boltzmann machines. **Cognitive Science**, v. 9, n. 1, p. 147–169, mar. 1985.

AGRESTI, Alan. **Analysis of Ordinal Categorical Data**. *[S.l.]*: Wiley, 2010.

AIKEN, Leona S. ..; WEST, Stephen G. .. **Multiple regression : testing and interpreting interactions**. *[S.l.]*: Sage Publications, 1996.

ALTER, Adam L.; OPPENHEIMER, Daniel M. Effects of Fluency on Psychological Distance and Mental Construal. **Psychological Science**, v. 19, n. 2, p. 161–167, 1 fev. 2008.

ALTER, Adam L.; OPPENHEIMER, Daniel M. Uniting the Tribes of Fluency to Form a Metacognitive Nation. **Personality and Social Psychology Review**, v. 13, n. 3, p. 219–235, 28 ago. 2009.

ARCURI, Luciano *et al.* Predicting the Vote: Implicit Attitudes as Predictors of the Future Behavior of Decided and Undecided Voters. **Political Psychology**, v. 29, n. 3, p. 369–387, jun. 2008.

BAAYEN, R. H.; DAVIDSON, D. J.; BATES, D. M. Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items. **Journal of Memory and Language**, v. 59, n. 4, p. 390–412, nov. 2008.

BANKS, Jaime. Theory of Mind in Social Robots: Replication of Five Established Human Tests. **International Journal of Social Robotics**, v. 12, n. 2, p. 403–414, 12 maio 2020.

BENDER, Emily M. *et al.* On the Dangers of Stochastic Parrots. *In*: New York, NY, USA: ACM, 3 mar. 2021.

BORNSTEIN, Robert F. Exposure and affect: Overview and meta-analysis of research, 1968–1987. **Psychological Bulletin**, v. 106, n. 2, p. 265–289, set. 1989.

BOZZA, Silvia *et al.* A model-independent redundancy measure for human versus ChatGPT authorship discrimination using a Bayesian probabilistic approach. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 19217, 6 nov. 2023.

BUDNIK, Christian. Can We Trust Artificial Intelligence? **Philosophy & Technology**, v. 38, n. 1, p. 10, 24 mar. 2025.

BURNETT, Gary E.; LEE, Kate. The Effect of Vehicle Navigation Systems on the Formation of Cognitive Maps. *In*: **Traffic and Transport Psychology**. *[S.l.]*: Elsevier, 2005. p. 407–418.

CALVINO, Italo. **Assunto Encerrado**. *[S.l.]*: Companhia das Letras, 2009.

CLIFTON, Charles; STAUB, Adrian. Parallelism and Competition in Syntactic Ambiguity Resolution. **Language and Linguistics Compass**, v. 2, n. 2, p. 234–250, 11 mar. 2008.

COHEN, Jacob. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. *[S.l.]*: L. Erlbaum Associates, 1988.

DE LEEUW, Joshua R.; GILBERT, Rebecca A.; LUCHTERHANDT, Björn. jsPsych: Enabling an Open-Source Collaborative Ecosystem of Behavioral Experiments. **Journal of Open Source Software**, v. 8, n. 85, p. 5351, 11 maio 2023.

DE LIMA, Edirlei Soares; FEIJÓ, Bruno. Artificial Intelligence in Human-Robot Interaction. p. 187–199, 2019.

DEHAENE, Stanislas; COHEN, Laurent. Cultural Recycling of Cortical Maps. **Neuron**, v. 56, n. 2, p. 384–398, out. 2007.

DEHAENE, Stanislas; COHEN, Laurent. The unique role of the visual word form area in reading. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 15, n. 6, p. 254–262, jun. 2011.

DIGITAL EDUCATION COUNCIL. **Global AI Student Survey 2024**. *[S.l.: S.n.]*. Disponível em: <https://www.digitaleducationcouncil.com/post/digital-education-council-global-ai-student-survey-2024>. Acesso em: 6 nov. 2025.

DIMAGGIO, Paul *et al.* From Unequal Access to Differentiated Use: A Literature Review and Agenda for Research on Digital Inequality. *In*: *[S.l.]*: Princeton University, 2003.

ENGBERT, Ralf *et al.* SWIFT: A Dynamical Model of Saccade Generation During Reading. **Psychological Review**, v. 112, n. 4, p. 777–813, 2005.

ENGBERT, Ralf; LONGTIN, André; KLIEGL, Reinhold. A dynamical model of saccade generation in reading based on spatially distributed lexical processing. **Vision Research**, v. 42, n. 5, p. 621–636, mar. 2002.

FAN, Lisa *et al.* Do We Need Emotionally Intelligent Artificial Agents? First Results of Human Perceptions of Emotional Intelligence in Humans Compared to Robots. *In*: *[S.l.: S.n.]*. p. 129–141.

FAZIO, Russell H. Multiple Processes by which Attitudes Guide Behavior: The Mode Model as an Integrative Framework. *In*: *[S.l.: S.n.]*. p. 75–109.

FLOWER, Linda; HAYES, John R. A Cognitive Process Theory of Writing. **College Composition & Communication**, v. 32, n. 4, p. 365–387, 1 dez. 1981.

FONSECA, Rochele Paz; SCHERER, Lilian Cristine. Cognitive neuroscience: Behavioral and neuroimaging studies on language processing. **Psychology & Neuroscience**, v. 2, n. 2, p. 99–100, jul. 2009.

FORSTER, Michael; LEDER, Helmut; ANSORGE, Ulrich. It felt fluent, and I liked it: Subjective feeling of fluency rather than objective fluency determines liking. **Emotion**, v. 13, n. 2, p. 280–289, abr. 2013.

FRITH, Uta; FRITH, Christopher D. Development and neurophysiology of mentalizing. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 358, n. 1431, p. 459–473, 29 mar. 2003.

GAGRČIN, Emilija; NAAB, Teresa K.; GRUB, Maria F. Algorithmic media use and algorithm literacy: An integrative literature review. **New Media & Society**, 8 nov. 2024.

GAWRONSKI, Bertram; BODENHAUSEN, Galen V. Associative and propositional processes in evaluation: An integrative review of implicit and explicit attitude change. **Psychological Bulletin**, v. 132, n. 5, p. 692–731, set. 2006.

GRAF, Peter; SCHACTER, Daniel L. Selective effects of interference on implicit and explicit memory for new associations. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v. 13, n. 1, p. 45–53, jan. 1987.

GREENWALD, Anthony G.; MCGHEE, Debbie E.; SCHWARTZ, Jordan L. K. Measuring individual differences in implicit cognition: The implicit association test. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 74, n. 6, p. 1464–1480, 1998.

GUZMAN, Andrea. Ontological Boundaries between Humans and Computers and the Implications for Human-Machine Communication. **Human-Machine Communication**, v. 1, p. 37–54, 1 fev. 2020.

GUZMAN, Andrea L.; LEWIS, Seth C. Artificial intelligence and communication: A Human–Machine Communication research agenda. **New Media & Society**, v. 22, n. 1, p. 70–86, 4 jan. 2020.

HAGOORT, Peter. MUC (Memory, Unification, Control) and beyond. **Frontiers in Psychology**, v. 4, 2013.

HAGOORT, Peter. The neurobiology of language beyond single-word processing. **Science**, v. 366, n. 6461, p. 55–58, 4 out. 2019.

HAGOORT, Peter; POEPPEL, David. The Infrastructure of the Language-Ready Brain. *In*: **Language, Music, and the Brain**. *[S.l.]*: The MIT Press, 2013. p. 233–256.

HAO, Yiding *et al.* Probabilistic Predictions of People Perusing: Evaluating Metrics of Language Model Performance for Psycholinguistic Modeling. *In*: Stroudsburg, PA, USA: Association for Computational Linguistics, 2020.

HAUSER, Marc D.; CHOMSKY, Noam; FITCH, W. Tecumseh. The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve? **Science**, v. 298, n. 5598, p. 1569–1579, 22 nov. 2002.

HOLMQVIST, Kenneth. **Eye tracking : a comprehensive guide to methods and measures**. *[S.l.]*: Oxford University Press, 2011.

HOPFIELD, J. J. Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 79, n. 8, p. 2554–2558, 1 abr. 1982.

IBRAHIM, Riza Andrian; LIANINGSIH, Nestia. Digital Rhetoric and Algorithmic Ethics: A Literature Review of Digital Communication. **International Journal of Linguistics, Communication, and Broadcasting**, v. 3, n. 2, p. 45–49, 29 jun. 2025.

JUST, Marcel A.; CARPENTER, Patricia A. A theory of reading: From eye fixations to comprehension. **Psychological Review**, v. 87, n. 4, p. 329–354, 1980.

KAHNEMAN, Daniel. A perspective on judgment and choice: Mapping bounded rationality. **American Psychologist**, v. 58, n. 9, p. 697–720, 2003.

KIM, Joon Hee *et al.* How to Compete Online for News Audience. *In*: New York, NY, USA: ACM, 13 ago. 2016.

KINCAID, J. P. *et al.* **Derivation of New Readability Formulas (Automated Readability Index, Fog Count and Flesch Reading Ease Formula) for Navy Enlisted Personnel**. *[S.l.: S.n.]*.

KINTSCH, Walter. The Role of Knowledge in Discourse Comprehension: A Construction-Integration Model. *In*: *[S.l.: S.n.]*. p. 107–153.

KINTSCH, Walter. **Comprehension : a paradigm for cognition**. *[S.l.]*: Cambridge University Press, 1998.

KINTSCH, Walter; VAN DIJK, Teun A. Toward a model of text comprehension and production. **Psychological Review**, v. 85, n. 5, p. 363–394, set. 1978.

KITTLER, Friedrich. **Literature, Media, Information Systems**. *[S.l.]*: Routledge, 1997.

KORIAT, Asher; BJORK, Robert A. Illusions of Competence in Monitoring One's Knowledge During Study. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v. 31, n. 2, p. 187–194, 2005.

KRUGER, Justin; DUNNING, David. Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 77, n. 6, p. 1121–1134, 1999.

KURDI, Benedek; RATLIFF, Kate A.; CUNNINGHAM, William A. Can the Implicit Association Test Serve as a Valid Measure of Automatic Cognition? A Response to Schimmack (2021). **Perspectives on Psychological Science**, v. 16, n. 2, p. 422–434, 6 mar. 2021.

KUTAS, Marta; FEDERMEIER, Kara D. Thirty Years and Counting: Finding Meaning in the N400 Component of the Event-Related Brain Potential (ERP). **Annual Review of Psychology**, v. 62, n. 1, p. 621–647, 10 jan. 2011.

LATOUR, Bruno. **Reassembling the Social: An Introduction to the Actor-Network Theory**. *[S.l.]*: Oxford University Press, 2005.

LICKLIDER, J. C. R. Man-Computer Symbiosis. **IRE Transactions on Human Factors in Electronics**, v. HFE-1, n. 1, p. 4–11, mar. 1960.

MCCULLOCH, Warren S.; PITTS, Walter. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. **The Bulletin of Mathematical Biophysics**, v. 5, n. 4, p. 115–133, dez. 1943.

MCGLONE, Matthew S.; TOFIGHBAKHSH, Jessica. Birds of a Feather Flock Conjointly (?): Rhyme as Reason in Aphorisms. **Psychological Science**, v. 11, n. 5, p. 424–428, 1 set. 2000.

MCLUHAN, M. **Understanding Media: The Extensions of Man**. *[S.l.]*: McGraw-Hill, 1964.

MERTON, Robert K. The Matthew Effect in Science. **Science**, v. 159, n. 3810, p. 56–63, 5 jan. 1968.

MORAVEC, Vaclav *et al.* Algorithmic personalization: a study of knowledge gaps and digital media literacy. **Humanities and Social Sciences Communications**, v. 12, n. 1, p. 341, 8 mar. 2025.

MOU, Yi; XU, Kun. The media inequality: Comparing the initial human-human and human-AI social interactions. **Computers in Human Behavior**, v. 72, p. 432–440, jul. 2017.

MUÑOZ-ORTIZ, Alberto; GÓMEZ-RODRÍGUEZ, Carlos; VILARES, David. Contrasting Linguistic Patterns in Human and LLM-Generated News Text. **Artificial Intelligence Review**, v. 57, n. 10, p. 265, 23 ago. 2024.

NASS, Clifford; MOON, Youngme. Machines and Mindlessness: Social Responses to Computers. **Journal of Social Issues**, v. 56, n. 1, p. 81–103, 17 jan. 2000.

NODA, Kuniaki *et al.* Multimodal integration learning of robot behavior using deep neural networks. **Robotics and Autonomous Systems**, v. 62, n. 6, p. 721–736, jun. 2014.

NOSEK, Brian A. Implicit–Explicit Relations. **Current Directions in Psychological Science**, v. 16, n. 2, p. 65–69, 1 abr. 2007.

NOSEK, Brian A.; GREENWALD, Anthony G.; BANAJI, Mahzarin R. The Implicit Association Test at Age 7: A Methodological and Conceptual Review. *In*: **Social psychology and the unconscious: The automaticity of higher mental processes.** Frontiers of social psychology. Nosek,

Brian A.: University of Virginia, Department of Psychology, Gilmer Hall, Charlottesville, VA, US, 22904: Psychology Press, 2007. p. 265–292.

PAPOUTSAKI, Alexandra *et al.* Webgazer: scalable webcam eye tracking using user interactions. *In*: : IJCAI'16.AAAI Press, 2016.

PERFETTI, Charles; STAFURA, Joseph. Word Knowledge in a Theory of Reading Comprehension. **Scientific Studies of Reading**, v. 18, n. 1, p. 22–37, 2 jan. 2014.

PETERSSON, Karl Magnus; INGVAR, Martin; REIS, Alexandra. Language and Literacy from a Cognitive Neuroscience Perspective1. *In*: OLSON, David R.; TORRANCE, Nancy (Orgs.). **The Cambridge Handbook of Literacy**. Cambridge Handbooks in Psychology. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. p. 152–182.

POEPPEL, David *et al.* Towards a New Neurobiology of Language. **The Journal of Neuroscience**, v. 32, n. 41, p. 14125–14131, 10 out. 2012.

PREMACK, David; WOODRUFF, Guy. Does the chimpanzee have a theory of mind? **Behavioral and Brain Sciences**, v. 1, n. 4, p. 515–526, 4 dez. 1978.

PRESSLEY, Michael.; AFFLERBACH, Peter. **Verbal Protocols of Reading : the Nature of Constructively Responsive Reading**. *[S.l.]*: Taylor and Francis, 2012.

R: A Language and environment for statistical computing (Version 4.4). , 2024.

RABINOWITZ, Neil *et al.* Machine Theory of Mind. *In*: DY, Jennifer; KRAUSE, Andreas (orgs.). : Proceedings of Machine Learning Research.PMLR, 2018. Disponível em: <https://proceedings.mlr.press/v80/rabinowitz18a.html>

RADFORD, Alec; NARASIMHAN, Karthik. Improving Language Understanding by Generative Pre-Training. 2018.

RAYNER, Keith *et al.* Tracking the mind during reading via eye movements: Comments on Kliegl, Nuthmann, and Engbert (2006). **Journal of Experimental Psychology: General**, v. 136, n. 3, p. 520–529, 2007.

RAYNER, Keith. Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, v. 62, n. 8, p. 1457–1506, 1 ago. 2009.

REBER, Rolf; SCHWARZ, Norbert; WINKIELMAN, Piotr. Processing Fluency and Aesthetic Pleasure: Is Beauty in the Perceiver's Processing Experience? **Personality and Social Psychology Review**, v. 8, n. 4, p. 364–382, 1 nov. 2004.

REICHLE, Erik D. *et al.* Toward a model of eye movement control in reading. **Psychological Review**, v. 105, n. 1, p. 125–157, 1998.

REICHLE, Erik D.; RAYNER, Keith; POLLATSEK, Alexander. Eye movement control in reading: accounting for initial fixation locations and refixations within the E-Z Reader model. **Vision Research**, v. 39, n. 26, p. 4403–4411, dez. 1999.

REINECKE, Katharina; GAJOS, Krzysztof Z. Quantifying visual preferences around the world. *In*: New York, NY, USA: ACM, 26 abr. 2014.

REINHART, Alex *et al.* Do LLMs write like humans? Variation in grammatical and rhetorical styles. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 122, n. 8, 25 fev. 2025.

RUMELHART, David E.; HINTON, Geoffrey E.; WILLIAMS, Ronald J. Learning representations by back-propagating errors. **Nature**, v. 323, n. 6088, p. 533–536, out. 1986.

SANTAELLA, Lucia; KAUFMAN, Dora. A Inteligência artificial generativa como quarta ferida narcísica do humano. **MATRIZes**, v. 18, n. 1, p. 37–53, 30 abr. 2024.

SAXE, R.; KANWISHER, N. People thinking about thinking people: The role of the temporo-parietal junction in "theory of mind". **NeuroImage**, v. 19, n. 4, p. 1835–1842, ago. 2003.

SHANNON, C. E. A Mathematical Theory of Communication. **Bell System Technical Journal**, v. 27, n. 3, p. 379–423, jul. 1948.

SKINNER, B. F. **Science and human behavior**. *[S.l.]*: Macmillan, 1953.

SONG, Hyunjin; SCHWARZ, Norbert. If It's Hard to Read, It's Hard to Do. **Psychological Science**, v. 19, n. 10, p. 986–988, 1 out. 2008.

SPERBER, Dan; WILSON, Deirdre. **Relevance: Communication and cognition, 2nd ed.** Malden: Blackwell Publishing, 1995.

The jamovi project (Version 2.6). , 2024.

TUCUDEAN, Georgiana *et al.* Natural language processing with transformers: a review. **PeerJ Computer Science**, v. 10, p. e2222, 7 ago. 2024.

TURING, A. M. Computing Machinery and Intelligence. **Mind**, v. LIX, n. 236, p. 433–460, 1 out. 1950.

TVERSKY, A., KAHNEMAN, D. Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. **Science**, 1974.

VEERANKI, Yedukondala Rao; MERCADO-DIAZ, Luis R.; POSADA-QUINTERO, Hugo F. Autoencoder Based Nonlinear Feature Extraction from EDA Signals for Emotion Recognition. *In*: IEEE, 26 jun. 2024.

WANG, Jiang *et al.* CNN-RNN: A Unified Framework for Multi-label Image Classification. *In*: IEEE, jun. 2016.

WANG, Jinping; MOLINA, Maria D.; SUNDAR, S. Shyam. When expert recommendation contradicts peer opinion: Relative social influence of valence, group identity and artificial intelligence. **Computers in Human Behavior**, v. 107, p. 106278, jun. 2020.

WELLMAN, Henry M. **The child's theory of mind.** Cambridge, MA, US: The MIT Press, 1992.

WESTERMAN, David *et al.* I-It, I-Thou, I-Robot: The Perceived Humanness of AI in Human-Machine Communication. **Communication Studies**, v. 71, n. 3, p. 393–408, 26 maio 2020.

WIENER, Norbert. **The human use of human beings**. *[S.l.]*: Houghton Mifflin, 1988. v. 3

WIENER, Norbert. **Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine**. *[S.l.]*: The MIT Press, 2019.

YAN, Lixiang *et al.* Promises and challenges of generative artificial intelligence for human learning. **Nature Human Behaviour**, v. 8, n. 10, p. 1839–1850, 22 out. 2024.

YIGAEL, Yoav. Fundamental Issues in Artificial Intelligence. **World Futures**, v. 67, n. 8, p. 564–568, 7 nov. 2011.

APÊNDICES

APÊNDICES

ANEXO I – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

CENTRO UNIVERSITÁRIO
UNIEURO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROCESSAMENTO E JULGAMENTO DE TEXTOS ALGORÍTMICOS SOB MEDIDAS COMPORTAMENTAIS E OCULARES
Pesquisador: VANDER EMIRO MUNIZ
Área Temática:
Versão: 2
CAAE: 91800525.0.0000.5056
Instituição Proponente: INSTITUTO BRASILIENSE DE DIREITO PUBLICO IDP LTDA
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.890.803

Apresentação do Projeto:
O projeto ¿Processamento e Julgamento de Textos Algorítmicos sob Medidas Comportamentais e Oculares¿, de autoria do pesquisador Vander Muniz, apresenta delineamento experimental voltado à análise de como leitores adultos processam, avaliam e confiam em textos produzidos por sistemas de Inteligência Artificial (IA) comparados a textos redigidos por humanos.
Trata-se de pesquisa conduzida inteiramente em ambiente online, com coleta de dados por painel digital e o uso de ferramentas de rastreamento ocular via webcam (WebGazer.js) e testes de associação implícita (IAT). O estudo enquadra-se nas Resoluções CNS nº 466/2012 e nº 510/2016, com risco mínimo e sem coleta de material biológico, utilizando métodos padronizados de anonimização e armazenamento seguro. A proposta demonstra relevância social e científica ao buscar compreender a influência da autoria algorítmica sobre o esforço cognitivo e a confiança do leitor, oferecendo evidências para políticas de educação midiática, transparência algorítmica e ética comunicacional.

Objetivo da Pesquisa:
O objetivo geral é investigar diferenças no esforço cognitivo, processamento semântico e associações implícitas durante a leitura de textos gerados por

Endereço: Avenida das Nações, trecho O, Conjunto 5. Bloco B 1º andar, sala 10, 11 e 15
Bairro Setor de Embaixadas **CEP:** 70.200-001
UF: DF **Município** REGIAO ADMINISTRATIVA DO LAGO SUL
Telefone (61)3445-5763 **E-** cep@unieuro.edu.br

modelos generativos (IA) e por autores humanos, analisando comportamentos de leitura (tempos, fixações, regressões), julgamentos subjetivos e respostas em testes de associação implícita.

Entre os objetivos específicos, destacam-se: Medir tempos de leitura e padrões oculares para ambos os tipos de texto; Avaliar respostas implícitas no IAT e julgamentos de clareza e naturalidade; Examinar a capacidade de identificação da autoria e correlações com esforço cognitivo; Relacionar características linguísticas com medidas comportamentais e perceptivas.

O delineamento intra-sujeitos e o controle experimental demonstram coerência metodológica e adequada operacionalização dos objetivos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
O protocolo revisado atendeu plenamente às recomendações anteriores do CEP, apresentando descrição clara e detalhada dos riscos potenciais e respectivas medidas mitigadoras, além de explicitar os benefícios diretos e indiretos:

Riscos identificados: Desconforto ocular leve devido ao tempo de leitura em tela; Exposição breve de imagem facial durante calibração da webcam (sem gravação de vídeo); Desconforto psicológico leve por erro em teste ou julgamento de autoria.

Medidas de mitigação: Sessões curtas (~15 min), pausas entre textos, opção de desistência sem prejuízo; Armazenamento apenas de coordenadas numéricas, sem imagens; Anonimização imediata e servidores com criptografia AES-256.

Benefícios diretos e indiretos: Contribuição ao autoconhecimento dos participantes quanto ao processamento de leitura; Avanço científico sobre interação humano-máquina e literacia digital; Potenciais impactos sociais no desenvolvimento de políticas de rotulagem e educação midiática.

O enquadramento como pesquisa de risco mínimo permanece apropriado.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
O projeto apresentou melhorias substanciais em relação à versão anterior, incorporando as solicitações do Comitê quanto à clareza na hipótese central, metodologia detalhada e descrição dos riscos e benefícios.

As cinco etapas metodológicas estão agora claramente descritas (recrutamento, leitura, calibração, testes, e encerramento), com justificativas técnicas e éticas bem fundamentadas. O TCLE revisado explicita adequadamente os riscos, o tempo de retenção dos dados, o direito de retirada e o destino das informações, em conformidade com a LGPD e Res. CNS 441/2011.

A estrutura do estudo demonstra consistência científica, viabilidade técnica e conformidade ética, não havendo lacunas significativas ou riscos não abordados.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
Todos os documentos obrigatórios encontram-se devidamente anexados e compatíveis com o conteúdo do protocolo: Folha de Rosto corretamente identificada; TCLE atualizado e conforme as normas éticas vigentes; Declaração de Infraestrutura detalhada, incluindo políticas de segurança e retenção; Orçamento condizente com a natureza do estudo e sem indícios de conflito de interesse; Currículos Lattes e ORCID do pesquisador responsável e colaboradora, compatíveis com a qualificação exigida.

Recomendações:
Diante da revisão e dos ajustes realizados, recomenda-se:
1. Aprovação do projeto na forma atual, considerando que todas as pendências anteriores foram sanadas;
2. Manutenção das boas práticas de comunicação de eventuais eventos adversos ou falhas técnicas ao CEP, conforme previsto no protocolo;
3. Garantia de que qualquer reutilização de dados anonimizados em repositórios seja comunicada ao Comitê conforme previsto na Res. CNS 510/2016.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
Após análise comparativa entre a versão inicial e a versão revisada, não foram identificadas inadequações remanescentes. As pendências de metodologia, hipótese e explicitação dos riscos e benefícios foram plenamente atendidas.

Endereço: Avenida das Nações, trecho O, Conjunto 5. Bloco B 1º andar, sala 10, 11 e 15
Bairro Setor de Embaixadas **CEP:** 70.200-001
UF: DF **Município** REGIAO ADMINISTRATIVA DO LAGO SUL
Telefone (61)3445-5763 **E-** cep@unieuro.edu.br

O projeto demonstra coerência teórica, adequação metodológica e solidez ética, estando apto a prosseguir para a fase de execução conforme os parâmetros apresentados.

Considerações Finais a critério do CEP:

Acatado Parecer do Membro do Colegiado - Projeto Aprovado

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situaçã
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2573175.pdf	16/09/2025 17:58:33		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	04_TCLE_v4.pdf	16/09/2025 17:58:15	VANDER EMIRO MUNIZ	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	01_Projeto_Detalhado_v2.pdf	16/09/2025 17:58:03	VANDER EMIRO MUNIZ	Aceito
Folha de Rosto	00_folhaDeRosto_assinado.pdf	28/08/2025 16:56:07	VANDER EMIRO MUNIZ	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	04_TCLE_v3.pdf	27/08/2025 18:11:49	VANDER EMIRO MUNIZ	Aceito
Orçamento	06_Orcamento.pdf	08/08/2025 06:36:03	VANDER EMIRO MUNIZ	Aceito
Cronograma	05_Cronograma.pdf	08/08/2025 06:35:17	VANDER EMIRO MUNIZ	Aceito
Declaração de Pesquisadores	03_Declaracaodos_Pesquisadores.pdf	27/06/2025 11:11:08	VANDER EMIRO MUNIZ	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	02_Declaracao_de_Infraestrutura.pdf	27/06/2025 11:10:03	VANDER EMIRO MUNIZ	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	01_Projeto_Detalhado.pdf	27/06/2025 11:09:39	VANDER EMIRO MUNIZ	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	04_TCLE.pdf	27/06/2025 11:08:58	VANDER EMIRO MUNIZ	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

REGIAO ADMINISTRATIVA DO LAGO SUL, 08 de Outubro de 2025

Assinado por:
Iolanda Bezerra dos Santos Brandão
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida das Nações, trecho O, Conjunto 5. Bloco B 1º andar, sala 10, 11 e 15
Bairro Setor de Embaixadas **CEP:** 70.200-001
UF: DF **Município** REGIAO ADMINISTRATIVA DO LAGO SUL
Telefone (61)3445-5763 **E-** cep@unieuro.edu.br

APÊNDICE I – CORPUS

Textos Humanos

Notícia	Link ou Origem	Variáveis (Controle)
A existência de utensílios de pedra associadas ao gênero "Homo" tinha sido datada em 2,6 milhões de anos a partir de descobertas feitas na Etiópia. Lá, foram encontrados instrumentos de pedra junto a partes de fósseis de um dos mais antigos exemplares do gênero "Homo", o "Homo habilis", pertencente à cultura denominada olduvaiense.	https://www.terra.com.br/noticias/ciencia/primeiras-ferramentas-podem-ter-33-milhoes-de-anos-diz-estudo,8de3be2823459e079890d44a3993ee8ddl4hRCRD.html	número de palavras: 53 número de orações: 4 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 13.25 sílabas por palavra: 2.06 número de verbos: 5 número de substantivos: 15 número de adjetivos: 3 número de advérbios: 3 número de pronomes: 0
A inauguração da torre é considerada um ponto de partida importante para revitalização daquela área. Apesar disso, o WTC abre com uma ocupação de 60%, abaixo da esperada. Uma das empresas que vai ocupar o prédio é a Condé Nast, grupo dono de revistas como a Vogue, a New Yorker, a Vanity Fair, entre outras. O grupo vai ocupar 24 andares de um total de 104 e vai trazer mais de 3,4 mil pessoas, entre escritores, editores e executivos para trabalhar no prédio. A Condé Nast é um grupo muito forte de comunicação, além de ter uma imagem extremamente ligada ao glamour, por isso, a expectativa é que contribua para incentivar a vinda de outras empresas para ocupar os 40% de salas ainda disponíveis do prédio.	https://g1.globo.com/globo-news/noticia/2014/11/novo-world-trade-center-e-inaugurado-em-nova-york.html	número de palavras: 126 número de orações: 6 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 21.00 sílabas por palavra: 1.79 número de verbos: 11 número de substantivos: 29 número de adjetivos: 4 número de advérbios: 7 número de pronomes: 4
Um carro furou o bloqueio dos manifestantes e um tiro foi disparado contra a multidão, atingindo um	https://g1.globo.com/brasil/noticia/2013/06/protestos-	número de palavras: 52 número de orações: 5

estudante no rosto. Os ativistas acusam o motorista de atirar. Durante o protesto, o automóvel foi cercado pelos manifestantes, que batiam contra seu capô. A Polícia Militar identificou que o veículo pertence a uma Prefeitura.	pelo-pais-reunem-mais-de-250-mil-pessoas.html	número de parágrafos: 1 palavras por oração: 10.40 sílabas por palavra: 2.15 número de verbos: 9 número de substantivos: 15 número de adjetivos: 0 número de advérbios: 0 número de pronomes: 1
Antes da votação, políticos croatas, pró-europeus em caráter unânime, insistiam em que a integração na União Europeia era a decisão mais importante para o país desde a sua independência, conquistada após uma guerra travada de 1991 a 1995 contra forças rebeldes sérvias, e que causou 20 mil mortos. Pra vencer, o "sim" precisa apenas de uma maioria simples e a taxa de participação não afetou a validade da votação.	https://g1.globo.com/mundo/noticia/2012/01/sim-lidera-referendo-sobre-adesao-da-croacia-a-ue.html	número de palavras: 69 número de orações: 3 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 23.00 sílabas por palavra: 1.87 número de verbos: 6 número de substantivos: 15 número de adjetivos: 8 número de advérbios: 5 número de pronomes: 2
O início do fenômeno será visível na América do Norte (em todos os Estados Unidos, no centro e no leste do Canadá), em toda a América Central e no Caribe e no norte da América do Sul (na parte central e norte do Peru, em Equador, Colônia e na Venezuela, em quase todo o território), desde que o tempo fique aberto. O final do fenômeno não será visto nestas regiões por causa do pôr-do-sol. Toda a passagem de Vênus diante do Sol poderá ser vista no leste da Ásia e na região do Pacífico Ocidental. Na	https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2012/06/comeca-o-transito-de-venus-entre-terra-e-o-sol.html	número de palavras: 121 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 24.20 sílabas por palavra: 1.74 número de verbos: 5 número de substantivos: 23 número de adjetivos: 5 número de advérbios:

Europa, Oriente Médio e no sul da Ásia serão visíveis as etapas finais da passagem, à medida que for amanhecendo na região, na quarta-feira (6).		3 número de pronomes: 1

Opinião	Link ou Origem	Variáveis (Controle)
Enfrentamos gargalos relevantes nas redes de transmissão e distribuição de energia, principalmente em horários de pico. O curtailment (redução forçada da geração) virou assunto prioritário entre os reguladores do setor. A eletrificação em larga escala da frota de ônibus impactará ainda mais o sistema elétrico, que já é pressionado e enfrenta desafios enormes. O biometano transforma o que seria descartado em fonte de energia renovável. Sua produção pode ser próxima ao local de consumo, contribuindo para reduzir custos logísticos, além de estimular o desenvolvimento regional, gerar empregos locais e fortalecer uma cadeia energética circular.	https://oglobo.globo.com/opiniao/artigos/coluna/2025/08/onibus-eletrico-e-a-solucao.ghtml	número de palavras: 94 número de orações: 6 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 15.67 sílabas por palavra: 2.36 número de verbos: 13 número de substantivos: 29 número de adjetivos: 13 número de advérbios: 5 número de pronomes: 3
De acordo com o mesmo levantamento, 72% dos entrevistados relataram ter encontrado notícias falsas nas redes sociais nos últimos seis meses que antecederam as eleições de 2024. Essa realidade levanta preocupações sobre a integridade do processo eleitoral, uma vez que a disseminação de informações enganosas pode distorcer a percepção pública e manipular a opinião dos eleitores. A produção de fake news é prática desonesta, que adultera informações e busca mudar a verdade. Tem crescido com o mal uso da inteligência artificial, porque a burrice natural segue sendo uma triste realidade.	https://www1.folha.uol.com.br/opiniao/2025/08/a-democracia-depende-da-verdade.shtml	número de palavras: 90 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 18.00 sílabas por palavra: 2.22 número de verbos: 11 número de substantivos: 28 número de adjetivos: 12 número de advérbios: 0 número de pronomes: 2

Mello Araújo incomoda dentro e fora da prefeitura. Ele não tem o cargo de coordenador das secretarias, ou de ouvidor municipal. Ele é vice-prefeito para substituir o titular em algum impedimento. Mas apesar de militar, o coronel não é tão disciplinado assim, para os padrões da política. E não se surpreendam se, na hipótese de Tarcísio de Freitas ser mesmo candidato a presidente, Ricardo Nunes ter o nome barrado por diversos partidos que o apoiaram na reeleição. E o motivo seria o outro Ricardo, o Mello Araújo. Vocês podem imaginá-lo sentado na cadeira de prefeito?	https://noticias.uol.com.br/colunas/marco-antonio-sabino/2025/08/15/o-problema-de-ricardo-nunes-para-ser-candidato-a-governador-tem-nome.htm	número de palavras: 95 número de orações: 8 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 11.88 sílabas por palavra: 1.97 número de verbos: 9 número de substantivos: 20 número de adjetivos: 5 número de advérbios: 8 número de pronomes: 6
Em outra pesquisa recente do Datafolha, 39% dos entrevistados se declararam mais identificados com o petismo, e 37%, com o bolsonarismo, num empate técnico que abarca três quartos do eleitorado nacional - o quarto restante reúne os neutros (18%), os avessos aos dois polos (5%) e os que não souberam responder (1%). A fidelidade se mantém elevada nos dois grandes blocos, espelhando a disputa presidencial de 2022, vencida por Lula com vantagem mínima sobre Bolsonaro. Tal situação convém aos expoentes de ambos os lados, que se mantém protagonistas na política mesmo sem conquistar maiorias sólidas na sociedade. É prejudicial à racionalidade do debate, à civilidade do diálogo e à formação de consensos essencial para o avanço da agenda do país.	https://www1.folha.uol.com.br/opiniao/2025/08/polarizacao-politica-distribui-culpas-pelo-tarifaco.shtml	número de palavras: 119 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 23.80 sílabas por palavra: 2.10 número de verbos: 11 número de substantivos: 30 número de adjetivos: 12 número de advérbios: 4 número de pronomes: 7
O início do fenômeno será visível na América do Norte (em todos os Estados Unidos, no centro e no leste do Canadá), em toda a América Central e no Caribe e no norte da América do Sul (na parte central e norte do Peru, em Equador, Colônia e na Venezuela, em quase todo o território), desde que o	https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2012/06/comeca-o-transito-de-venus-entre-terra-e-o-sol.html	número de palavras: 121 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 24.20 sílabas por palavra:

tempo fique aberto. O final do fenômeno não será visto nestas regiões por causa do pôr-do-sol. Toda a passagem de Vênus diante do Sol poderá ser vista no leste da Ásia e na região do Pacífico Ocidental. Na Europa, Oriente Médio e no sul da Ásia serão visíveis as etapas finais da passagem, à medida que for amanhecendo na região, na quarta-feira (6).		1.74 número de verbos: 5 número de substantivos: 23 número de adjetivos: 5 número de advérbios: 3 número de pronomes: 1

Descritivo/Guia	Link ou Origem	Variáveis (Controle)
Um sistema ERP consiste em soluções de módulo integradas ou aplicativos empresariais que compartilham um banco de dados comum que os conecta e permite que eles falem entre si. Em geral, cada módulo ERP tem foco em uma área de negócios, mas estão interligados e usam os mesmos dados para atender às necessidades da empresa. As empresas escolhem a solução de módulo que desejam – como financiamento, logística, procurement e RH – e podem adicionar e expandir – conforme necessário. Os sistemas ERP também suportam requisitos específicos do setor, seja como parte da funcionalidade principal do sistema ou por meio de extensões de aplicativo que se integram à suíte de módulos.	https://www.sap.com/brazil/products/erp/what-is-erp.html	número de palavras: 108 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 21.60 sílabas por palavra: 2.13 número de verbos: 17 número de substantivos: 29 número de adjetivos: 10 número de advérbios: 2 número de pronomes: 7
é um jogo eletrônico de quebra-cabeça criado por Alexey Pajitnov, lançado em 1985. Pajitnoy era engenheiro de informática no Centro de Computadores da Academia Russa das Ciências. Foi publicado por várias empresas para diversas plataformas, mais proeminentemente durante uma disputa sobre a apropriação dos direitos no final da década de 1980. Após um período significativo de publicação pela Nintendo, em 1996 os direitos foram revertidos para Pajitnov,	https://pt.wikipedia.org/wiki/Tetris	número de palavras: 81 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 16.20 sílabas por palavra: 2.12 número de verbos: 6 número de substantivos: 17 número de adjetivos: 3

que co-fundou a Tetris Company com Henk Rogers para gerenciar o licenciamento da série.		número de advérbios: 1 número de pronomes: 1
Filósofos passaram muitos séculos buscando o significado da vida, mas nas últimas décadas os biólogos celulares ficaram ainda mais fascinados pelo significado da morte. A apoptose descreve o colapso orquestrado de uma célula, caracterizado pela formação de bolhas na membrana, encolhimento celular, condensação da cromatina e fragmentação do DNA, seguido pelo rápido engolfamento do cadáver por células vizinhas. Distingue-se da morte por necrose pela ausência de uma resposta inflamatória associada.	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1120576/	número de palavras: 70 número de orações: 4 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 17.50 sílabas por palavra: 2.49 número de verbos: 10 número de substantivos: 24 número de adjetivos: 6 número de advérbios: 2 número de pronomes: 0
é a quebra do núcleo de um átomo instável em dois núcleos menores pelo bombardeamento de partículas como nêutrons. Os isótopos formados pela divisão têm massa parecida, no entanto geralmente seguem a proporção de massa de 3 para 2. O processo de fissão é uma reação exotérmica onde há liberação de energia e ocorre em usinas nucleares e em bombas atômicas. A fissão é considerada uma forma de transmutação nuclear pois os fragmentos gerados não são do mesmo elemento do que o isótopo gerador.	https://pt.wikipedia.org/wiki/Fiss%C3%A3o_nuclear	número de palavras: 84 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 16.80 sílabas por palavra: 1.96 número de verbos: 6 número de substantivos: 26 número de adjetivos: 10 número de advérbios: 2 número de pronomes: 2
A deriva genética é um mecanismo de evolução caracterizado por flutuações aleatórias na frequência de uma versão específica de um gene (alelo) em uma população. Embora afete principalmente populações pequenas e isoladas, os efeitos da deriva genética	https://www.genome.gov/genetics-glossary/Genetic-Drift	número de palavras: 55 número de orações: 3 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 18.33

podem ser fortes, às vezes fazendo com que características se tornem extremamente frequentes ou desapareçam de uma população.		sílabas por palavra: 2.40 número de verbos: 7 número de substantivos: 15 número de adjetivos: 7 número de advérbios: 2 número de pronomes: 2

Instrução	Link ou Origem	Variáveis (Controle)
Outro item importantíssimo nas cozinhas planejadas é o paneleiro. Ele também não é complicado de montar. Confira. Passo 1: Comece colocando os pregos, buchas e pinos de madeira em todas as peças. Passo 2: Comece a montar, adicionando o topo e a parte inferior à parte maior do seu paneleiro. Parafuse. Passo 3: Inclua as principais prateleiras internas (as maiores). Parafuse. Passo 4: Só então, faça o fechamento lateral. Passo 5: Instale os pés. Atenção nas medidas, ok? Passo 6: Instale o fundo do paneleiro. Use um pequeno martelo para os pregos. Passo 7: Coloque o paneleiro em pé. Monte o fechamento para os pés. Antes de fixar as presilhas, faça a marcação de acordo com as medidas indicadas no manual. Instale o fechamento. Passo 8: Inclua as prateleiras internas menores. Passo 9: Instale as dobradiças nas portas. Atenção para elas ficarem retas, seguindo a porta. O local das dobradiças já virá marcado na peça. Passo 10: Peça ajuda para outra pessoa na hora de instalar as portas. Um deve segurar a porta e outro parafusar a	https://blog.madesa.com/aprenda/cozinhas-modulares-madesa-o-passo-a-passo-para-a-montagem-perfeita/	número de palavras: 191 número de orações: 29 número de parágrafos: 2 palavras por oração: 6.59 sílabas por palavra: 1.95 número de verbos: 23 número de substantivos: 62 número de adjetivos: 11 número de advérbios: 7 número de pronomes: 2

dobradiça. Passo 11: Depois das portas instaladas, coloque o puxador com a porta aberta.		
Coloque o feijão numa peneira e lave bem sob água corrente. Transfira os grãos para uma tigela grande e cubra com 2,5 litros de água – se algum boiar, descarte. Cubra com um prato e deixe de molho por 30 minutos – se o feijão ficar muito tempo de molho pode perder a cor e desmanchar durante o longo cozimento da feijoada. Enquanto isso, faça o pré-cozimento das carnes. Escorra a água das carnes dessalgadas e transfira para um caldeirão grande (ou panela) com capacidade para 11 litros. Cubra as carnes com água e leve ao fogo alto – cerca de 4 litros bastam, a quantidade pode variar de acordo com o tamanho da panela, o importante é que as carnes devem ficar completamente imersas. Deixe cozinhar por 10 minutos em fogo alto, contados após a fervura – o pré-cozimento elimina o excesso de gordura e sal das carnes. Enquanto isso, descasque e pique fino as cebolas e os dentes de alho. Com uma faca pequena, retire a pele dos paios. Escorra a água do feijão.	https://panelinha.com.br/receita/feijoada	número de palavras: 172 número de orações: 12 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 14.33 sílabas por palavra: 1.76 número de verbos: 20 número de substantivos: 55 número de adjetivos: 13 número de advérbios: 4 número de pronomes: 2
1. Misturar areia e cimento Primeiramente, coloque a areia e, em seguida, o cimento; misture com a ajuda de uma enxada ou pá até ficar uma massa uniforme. Se a argamassa necessitar do uso de cal, siga esse mesmo procedimento e jogue a cal quando a mistura estiver pronta. 2. Adicionar água Quando a mistura estiver bem homogênea, faça um buraco no meio da argamassa e adicione água aos poucos até chegar ao ponto ideal: nem mole, nem duro demais. Atenção para que a água não escorra para fora. 3. Misturar bem	https://blog.leroymerlin.com.br/como-preparar-cimento-e-argamassa-passo-a-passo-para-fazer-em-casa/	número de palavras: 123 número de orações: 10 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 12.30 sílabas por palavra: 1.87 número de verbos: 18 número de substantivos: 29 número de adjetivos: 9 número de advérbios: 14

Mexa bem até chegar ao ponto ideal, lembrando que os tipos de argamassa que levam somente cimento costumam secar mais rapidamente. O ideal é preparar somente a quantidade que será usada.		número de pronomes: 3
Modo de fazer - Utilizando a argila, modele o vulcão sobre a placa de isopor. No topo do vulcão coloque a embalagem do filme fotográfico com a boca para cima, essa representará a cratera. - após a secagem da argila faça a decoração do vulcão e das áreas periféricas. Pinte-o de maneira que caracterize o que está sendo representado. - finalizada a parte estrutural do vulcão, é hora de colocá-lo em funcionamento. Para isso, coloque dentro da cratera duas colheres de bicarbonato de sódio, uma colher de detergente, três gotas de corante vermelho e três, de amarelo. E, por fim, acrescente uma colher de vinagre. - com a união desses elementos você verá o resultado. Esse processo produz uma fiel representação de um vulcão em atividade, vale apena conferir.	https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-fazer-um-vulcao.htm	número de palavras: 125 número de orações: 7 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 17.86 sílabas por palavra: 2.04 número de verbos: 16 número de substantivos: 38 número de adjetivos: 6 número de advérbios: 3 número de pronomes: 7
1 - Pique bem os papéis usados que serão reciclados e coloque-os na bacia rasa; 2 - Cubra o papel com água; 3 - Deixe de molho por um dia pelo menos; 4 - Coloque a mistura de papel e água no liquidificador, adicione mais água (na proporção de três partes de água para uma de papel, contando com a água da mistura) e bata; 5 - Para cada litro de água adicione 8 colheres de amido de milho e 20 gotas de desinfetante; 6 - Coloque essa mistura na bacia funda com água até a metade; 7 - Misture bem; 8 - Coloque a peneira pela lateral da	https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-fazer-papel-reciclado.htm	número de palavras: 221 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 44.20 sílabas por palavra: 1.62 número de verbos: 23 número de substantivos: 56 número de adjetivos: 10 número de advérbios: 10 número de pronomes: 2

bacia e vá até o fundo com ela. Depois suba lentamente, sem incliná-la, formando uma camada de papel sobre a peneira; 9 - Coloque a peneira sobre um jornal em alguma superfície e passe a mão sob a peneira inclinada para escorrer a água. Vá trocando de jornal até que não fique mais molhado; 10 - Com o jornal embaixo da peneira, cubra-a com um pano e aperte para secar a superfície. Vá trocando de pano até que não esteja mais molhado; 11 - Agora, vire a peneira sobre o jornal seco e bata para que a folha formada solte-se; 12 - Cubra com outro jornal e deixe por um dia; 13 - Prense a folha produzida com a ajuda de livros pesados e grandes.		

Quadro 5- Resultado do tipo de espaço ou serviços públicos que os moradores têm acesso perto do habitacional Mucajá

Poesia/Literatura/Conto	Link ou Origem	Variáveis (Controle)	Autor	Obra
Filho podre de antigos Goitacases, Em qualquer parte onde a cabeça ponha, Deixa circunferências de peçonha, Marcas oriundas de úlceras e antrazes. Todos os cinocéfalos vorazes Cheiram seu corpo. À noite, quando sonha, Sente no tórax a pressão medonha Do bruto embate férreo das tenazes. Mostra aos montes e aos rígidos rochedos A hedionda elefantíase dos	http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/bv.00054a.pdf#page=6.37	número de palavras: 82 número de orações: 9 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 9.11 sílabas por palavra: 2.04 número de verbos: 12 número de substantivos: 26 número de adjetivos: 5 número de advérbios: 2 número de pronomes: 3	Augusto dos Anjos	Eu e Outras Poesias - O lázaro da Pátria

dedos Há um cansaço no Cosmos... Anoitece. Riem as meretrizes no Cassino, E o Lázaro caminha em seu destino Para um fim que ele mesmo desconhece!				
É tarde! É muito tarde! O templo é negro... O fogo-santo já no altar não arde. Vestal! não venhas tropeçar nas piras... É tarde! É muito tarde! Treda noite! E minh'alma era o sacrário, A lâmpada do amor velava entanto, Virgem flor enfeitava a borda virgem Do vaso sacrossanto; Quando Ela veio — a negra feiticeira — A libertina, lúgubre bacante, Lascivo olhar, a trança desgrenhada, A roupa gotejante. Foi minha crença — o vinho dessa orgia, Foi minha vida — a chama que apagou-se, Foi minha mocidade — o toro lúbrico, Minh'alma — o tredo alcouce. E tu, visão do céu! Vens tateando O abismo onde uma luz sequer não arde? Ai! não vás resvalar no chão lodoso... É tarde! É muito tarde!	https://objdigital.bn.br/objdigital2/Acervo_Digital/livros_eletronicos/bndigital0050/bndigital0050.pdf#page=83.85	número de palavras: 118 número de orações: 23 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 5.13 sílabas por palavra: 1.73 número de verbos: 12 número de substantivos: 35 número de adjetivos: 8 número de advérbios: 16 número de pronomes: 2	Castro Alves	Espumas Flutuantes - É Tarde
De tanta inspiração e tanta vida	https://objdigital.bn.br/o	número de palavras: 94 número de orações: 15	Alvares de	Poemas Irônicos,

Que os nervos convulsivos inflamava E ardia sem conforto.. . O que resta? uma sombra esvaecida, Um triste que sem mãe agonizava... Resta um poeta morto! Morrer! e resvalar na sepultura, Frias na fronte as ilusões — no peito Quebrado o coração! Nem saudades levar da vida impura Onde arquejou de fome... sem um leito! Em treva e solidão! Tu foste como o sol; tu parecias Ter na aurora da vida a eternidade Na larga fronte escrita. . . Porém não voltarás como surgias! Apagou-se teu sol da mocidade N'uma treva maldita!	bjdigital2/Acervo_Digital/livros_eletronicos/bndigital0108/bndigital0108.pdf#page=2.39	número de parágrafos: 1 palavras por oração: 6.27 sílabas por palavra: 1.88 número de verbos: 15 número de substantivos: 33 número de adjetivos: 4 número de advérbios: 4 número de pronomes: 4	Azevedo	Venenosos e Sarcásticos - Um cadáver de poeta
Bem! A palavra dentro em vós escrita Em colossais e rubros caracteres, É valorosa, pródiga, infinita, Tem proporções de claros rosicleres. Como uma chuva olímpica de estrelas Todas as vidas livres, fulgurosas, Resplandecendo, — vós tereis de vê-las Rolar, rolar nas vastidões gloriosas. Basta do escravo, ao suplicante rogo, Subindo acima das etéreas gazas, Do sol da idéia no	https://objdigital.bn.br/objdigital2/Acervo_Digital/livros_eletronicos/bndigital0107/bndigital0107.pdf#page=7.16	número de palavras: 112 número de orações: 14 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 8.00 sílabas por palavra: 1.96 número de verbos: 9 número de substantivos: 34 número de adjetivos: 17 número de advérbios: 5 número de pronomes: 2	Cruz e Souza	Poemas Humorísticos e Irônicos - Grito de Guerra

escaldante fogo, Queimar, queimar as rutilantes asas. Queimar nas chamas luminosas, francas Embora o grito da matéria apague-as; Porque afinal as consciências brancas São imponentes como as grandes águias. Basta na forja, no arsenal da idéia, Fundir a idéia que mais bela achardes, Como uma enorme e fúlgida Odisséia Da humanidade aos imortais alardes.				
O grave professor, aprumando sobre o nariz os óculos de ouro, começa a sua lição. Grave, grave, o professor Mac-Leley! calvo, vermelho, possuindo nas bochechas flácidas algumas falripas raras e grisalhas, o velho inglês é a circunspecção em pessoa. Sempre trajado severamente — calças negras, colete negro, rodaque de alpaca negra, gravata negra de três voltas... Grave, grave, o professor MacLeley! Levanta-se, tosse duas vezes, passeia pela sala um olhar minucioso, e principia. Os meninos, em semicírculo, agitam-se, mexem-se, dispõe-se a ouvir a palavra do mestre, que vai fazer a lição de cousas. Justamente um dos alunos faltou: morrera-lhe um tio. E o circunspecto Mac-Leley aproveita a	https://objdigital.bn.br/objdigital2/Acervo_Digital/livros_eletronicos/bndigital0039/bndigital0039.pdf#page=8.75	número de palavras: 177 número de orações: 13 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 13.62 sílabas por palavra: 1.81 número de verbos: 22 número de substantivos: 49 número de adjetivos: 17 número de advérbios: 5 número de pronomes: 9	Olavo Bilac	Contos para velhos - O defunto

ocasião para ensinar à classe o que é um defunto, o que é a morte, o que é a vida, o que é um cadáver... — Quando cessa o funcionamento de um orgão, meninos, diz-se que este orgão está morto. O corpo humano é um conjunto de órgãos... O funcionamento de todos esses órgãos é a vida. Se os órgãos não funcionam mais, o homem morre, é um defunto, é um cadáver...				

Textos de Plataformas de IAg

Notícia	Prompt Usado	Variáveis (Geradas)	Origem	Versão	Data
Um grande incêndio atingiu uma fábrica de móveis na zona norte nesta madrugada, mas foi controlado em poucas horas. Os bombeiros agiram rapidamente e evitaram danos maiores ao local, que estava vazio no momento. As chamas, intensas e perigosas, consumiram parte do estoque, mas não houve feridos. A causa do acidente ainda será investigada pelas autoridades competentes.	Preciso que você gere um texto de uma notícia qualquer que tenha essas características estruturais: número de palavras: 53 número de orações: 4 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 13.25 sílabas por palavra: 2.06 número de verbos: 5 número de substantivos: 15 número de	número de palavras: 57 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 11.40 sílabas por palavra: 2.19 número de verbos: 8 número de substantivos: 16 número de adjetivos: 7 número de advérbios: 3 número de pronomes: 1	DeepSeek	V3 (2024-07-26)	18/08/2025

	adjetivos: 3 número de advérbios: 3 número de pronomes: 0				
O governo federal anunciou ontem a chegada de uma nova tecnologia solar que promete revolucionar completamente o setor energético nacional. A inovação utiliza painéis solares mais eficientes que captam energia mesmo durante dias nublados ou chuvosos na região. Empresas locais já demonstraram interesse em adotar rapidamente essa solução sustentável para reduzir custos operacionais significativamente. Especialistas afirmam que essa tecnologia pode gerar empregos diretos em várias cidades brasileiras nos próximos meses. O investimento inicial será de aproximadamente dois bilhões de reais para implementar completamente o projeto nacional. Autoridades esperam que os primeiros resultados práticos apareçam ainda no primeiro semestre do ano que vem.	Preciso que você gere um texto de uma notícia qualquer que tenha essas características estruturais: número de palavras: 126 número de orações: 6 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 21.00 sílabas por palavra: 1.79 número de verbos: 11 número de substantivos: 29 número de adjetivos: 4 número de advérbios: 7 número de pronomes: 4	número de palavras: 102 número de orações: 7 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 14.57 sílabas por palavra: 2.58 número de verbos: 16 número de substantivos: 27 número de adjetivos: 17 número de advérbios: 10 número de pronomes: 3	Claude	Sonnet 4	18/08/2025
Cientistas brasileiros anunciaram ontem descoberta importante envolvendo micro-organismos marinhos. Pesquisadores identificaram propriedades terapêuticas capazes de combater doenças graves. Estudos indicaram eficácia	Preciso que você gere um texto de uma notícia qualquer que tenha essas características estruturais: número de	número de palavras: 48 número de orações: 6 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 8.00 sílabas por palavra: 3.48	chatGPT	V5	19/08/2025

significativa contra infecções resistentes conhecidas mundialmente. O governo apoiou iniciativas destinadas a ampliar pesquisas biomédicas futuras. Comunidades científicas internacionais celebraram avanços, destacando impacto transformador para medicina moderna.	palavras: 52 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 10.40 sílabas por palavra: 2.15 número de verbos: 9 número de substantivos: 15 número de adjetivos: 0 número de advérbios: 0 número de pronomes: 1	número de verbos: 12 número de substantivos: 17 número de adjetivos: 12 número de advérbios: 2 número de pronomes: 0			
A forte chuva atingiu a cidade, causando grandes vazamentos e deixando muitas ruas alagadas, atingindo rapidamente o centro e vazando água nas casas. O forte vento rápido e intenso atingiu telhados e árvores velhas. Ela causou muitos danos sérios e grandes prejuízos totalmente imediatos aos moradores dos bairros atingidos.	Preciso que você gere um texto de uma notícia qualquer que tenha essas características estruturais: número de palavras: 69 número de orações: 3 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 23.00 sílabas por palavra: 1.87 número de verbos: 6 número de substantivos: 15 número de adjetivos: 8 número de advérbios: 5	número de palavras: 49 número de orações: 4 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 12.25 sílabas por palavra: 2.20 número de verbos: 8 número de substantivos: 14 número de adjetivos: 10 número de advérbios: 2 número de pronomes: 1	Chat.z.ai	GLM-4.5-Air	20/08/2025

	número de pronomes: 2				
Um estudo inovador sobre a ecologia dos recifes de coral na costa brasileira revelou descobertas surpreendentes. Pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP), em colaboração com o Instituto de Oceanografia, analisaram cuidadosamente os complexos ecossistemas marinhos. A equipe científica constatou uma notável resiliência das colônias de corais, apesar das crescentes ameaças climáticas e da poluição local. Este projeto, financiado inteiramente por uma agência internacional de pesquisa, traz importantes esperanças para o futuro de diversas espécies. A divulgação completa do relatório científico está programada para a próxima semana.	Preciso que você gere um texto de uma notícia qualquer que tenha essas características estruturais: número de palavras: 121 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 24.20 sílabas por palavra: 1.74 número de verbos: 5 número de substantivos: 23 número de adjetivos: 5 número de advérbios: 3 número de pronomes: 1	número de palavras: 87 número de orações: 6 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 14.50 sílabas por palavra: 2.57 número de verbos: 5 número de substantivos: 25 número de adjetivos: 15 número de advérbios: 3 número de pronomes: 0	Gemini	2.5 Flash	19/08/2025

Opinião	Prompt Usado	Vairáveis (Geradas)	Origem	Versão	Data
A crescente dependência digital, inevitável e preocupante, redefine radicalmente as interações humanas autênticas. As relações sociais superficiais substituem gradualmente os laços profundos e genuínos. A comunicação virtual, fria e	Preciso que você gere um texto de opinião que tenha essas características estruturais: número de	número de palavras: 73 número de orações: 7 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 10.43 sílabas por	DeepSeek	V3 (2024-07-26)	19/08/2025

impessoal, promove um isolamento coletivo perigoso. A sociedade precisa urgentemente de uma reflexão séria sobre esse caminho tecnológico. Devemos valorizar mais o contato físico e as conversas reais. O futuro exige um equilíbrio imediato e sensato entre o mundo online e a vida real.	palavras: 94 número de orações: 6 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 15.67 sílabas por palavra: 2.36 número de verbos: 13 número de substantivos: 29 número de adjetivos: 13 número de advérbios: 5 número de pronomes: 3	palavra: 2.63 número de verbos: 7 número de substantivos: 17 número de adjetivos: 20 número de advérbios: 4 número de pronomes: 0			
A tecnologia digital representa uma ferramenta fundamental para transformar métodos educacionais tradicionais em práticas modernas eficazes. Professores capacitados devem integrar recursos tecnológicos avançados nas atividades pedagógicas diárias para estimular interesse genuíno dos estudantes. Plataformas interativas oferecem oportunidades únicas de aprendizagem personalizada, permitindo desenvolvimento individual adequado às necessidades específicas de cada aluno. Instituições educacionais precisam investir em infraestrutura tecnológica robusta e programas de capacitação docente continuada para garantir implementação bem-sucedida. Essa	Preciso que você gere um texto de opinião que tenha essas características estruturais: número de palavras: 90 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 18.00 sílabas por palavra: 2.22 número de verbos: 11 número de substantivos: 28 número de adjetivos: 12 número de advérbios: 0	número de palavras: 87 número de orações: 6 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 14.50 sílabas por palavra: 3.29 número de verbos: 18 número de substantivos: 27 número de adjetivos: 23 número de advérbios: 0 número de pronomes: 1	Claude	Sonnet 4	19/08/2025

transformação digital educacional promove competências essenciais que preparam jovens para desafios profissionais futuros no mercado globalizado contemporâneo.	número de pronomes: 2				
Acredito que a educação pública necessita urgentemente de maior investimento governamental. Embora muitos defendam reformas rápidas, considero fundamental planejar políticas sustentáveis. Infelizmente, escolas continuam carentes, professores permanecem desmotivados e estudantes enfrentam barreiras sociais. Frequentemente, observamos discursos vazios, enquanto a realidade insiste em permanecer desafiadora. Realmente, a qualidade educacional reflete diretamente na cidadania e também no futuro. Portanto, é imprescindível agir seriamente, pois a negligência resulta em desigualdade. Eu defendo, ainda, que todos participem ativamente desse debate democrático. Finalmente, devemos lembrar sempre: sem educação digna, não existirá progresso.	Preciso que você gere um texto de opinião que tenha essas características estruturais: número de palavras: 95 número de orações: 8 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 11.88 sílabas por palavra: 1.97 número de verbos: 9 número de substantivos: 20 número de adjetivos: 5 número de advérbios: 8 número de pronomes: 6	número de palavras: 87 número de orações: 9 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 9.67 sílabas por palavra: 3.00 número de verbos: 20 número de substantivos: 18 número de adjetivos: 12 número de advérbios: 14 número de pronomes: 3	chatGPT	V5	19/08/2025
A tecnologia moderna, essa força transformadora, traz benefícios incríveis ao nosso cotidiano, conectando-nos instantaneamente e facilitando tarefas complexas com eficiência surpreendente. Porém, seu	Preciso que você gere um texto de opinião que tenha essas características estruturais:	número de palavras: 111 número de orações: 6 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 18.50	Chat.z.ai	GLM-4.5-Air	20/08/2025

uso excessivo e descontrolado gera sérios riscos à saúde mental, promovendo isolamento social e ansiedade constante em muitos indivíduos, especialmente os mais jovens. Essa dependência digital, essa busca incessante por notícias e notificações, enfraquece nossa capacidade de concentração profunda e de interações genuínas. Portanto, devemos buscar um equilíbrio saudável, utilizando essas ferramentas poderosas com sabedoria e moderação, para que realmente nos sirvam e não nos escravizem. Somos nós, os usuários, que devemos definir os limites adequados e garantir que a inovação tecnológica permaneça uma aliada, não um tirano.	número de palavras: 119 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 23.80 sílabas por palavra: 2.10 número de verbos: 11 número de substantivos: 30 número de adjetivos: 12 número de advérbios: 4 número de pronomes: 7	sílabas por palavra: 2.53 número de verbos: 17 número de substantivos: 29 número de adjetivos: 17 número de advérbios: 8 número de pronomes: 4			
Em nossa sociedade moderna, a presença crescente da tecnologia representa um desafio e uma oportunidade. Este avanço tecnológico, embora inevitável, exige uma reflexão crítica sobre suas consequências. O uso indiscriminado de dispositivos digitais, muitas vezes sem controle, pode gerar um isolamento social profundo, diminuindo a qualidade das nossas interações pessoais. No entanto, a tecnologia também oferece ferramentas poderosas para a educação e a colaboração, permitindo o acesso a um conhecimento vasto e a uma	Preciso que você gere um texto de opinião que tenha essas características estruturais: número de palavras: 165 número de orações: 8 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 20.62 sílabas por palavra: 2.00 número de verbos: 24 número de substantivos:	número de palavras: 117 número de orações: 7 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 16.71 sílabas por palavra: 2.44 número de verbos: 16 número de substantivos: 33 número de adjetivos: 16 número de advérbios: 3 número de pronomes: 1	Gemini	2.5 Flash	19/08/2025

comunicação global. É nosso dever, portanto, buscar um equilíbrio consciente, integrando a tecnologia de forma a valorizar a humanidade. A evolução tecnológica deve sempre servir ao progresso humano, jamais o contrário, e nós precisamos encontrar a maneira correta de aplicá-la em nosso cotidiano.	42 número de adjetivos: 12 número de advérbios: 8 número de pronomes: 7				

Descritivo/Guia	Prompt Usado	Variáveis (Geradas)	Origem	Versão	Data
O viajante solitário atravessa lentamente a velha ponte de pedra sob a luz prateada da lua cheia. Ele observa atentamente as profundas e escuras águas do rio, que carregam histórias silenciosas de tempos antigos. Seus passos cautelosos ecoam no ar noturno, enquanto sua mente inquieta busca respostas para os complexos enigmas da sua própria existência. Esta jornada introspectiva revela belas, porém dolorosas, verdades sobre a efêmera natureza da vida humana. Cada decisão tomada define irrevocavelmente o seu caminho futuro.	Preciso que você gere um texto descritivo/orientativo/guia que tenha essas características estruturais: número de palavras: 108 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 21.60 sílabas por palavra: 2.13 número de verbos: 17 número de substantivos: 29 número de adjetivos: 10 número de advérbios: 2 número de pronomes: 7	número de palavras: 79 número de orações: 6 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 13.17 sílabas por palavra: 2.29 número de verbos: 8 número de substantivos: 22 número de adjetivos: 18 número de advérbios: 4 número de pronomes: 2	DeepSeek	V3 (2024-07-26)	20/08/2025

A organização eficiente de documentos digitais requer planejamento estratégico e método consistente. Você deve criar pastas temáticas específicas para categorizar arquivos por projetos, datas ou departamentos organizacionais. Estabeleça convenções claras de nomenclatura usando códigos padronizados, números sequenciais e descrições objetivas para facilitar buscas futuras. Implemente backups automáticos regulares em nuvem ou dispositivos externos para proteger informações importantes contra perdas acidentais. Revise periodicamente sua estrutura organizacional, eliminando arquivos desnecessários e atualizando categorias conforme necessidades emergentes do trabalho.	Preciso que você gere um texto descritivo/orientativo/guia que tenha essas características estruturais: número de palavras: 81 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 16.20 sílabas por palavra: 2.12 número de verbos: 6 número de substantivos: 17 número de adjetivos: 3 número de advérbios: 1 número de pronomes: 1	número de palavras: 76 número de orações: 6 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 12.67 sílabas por palavra: 3.18 número de verbos: 11 número de substantivos: 25 número de adjetivos: 19 número de advérbios: 2 número de pronomes: 1	Claude	Sonnet 4	20/08/2025
Para iniciar o percurso, observe atentamente a entrada principal, caracterizada por colunas robustas, detalhes ornamentais e iluminação adequada, que garantem segurança contínua. Caminhe devagar pelo corredor central, apreciando o piso polido, as paredes decoradas e o ambiente silencioso, marcado pela harmonia visual. Ao alcançar o salão amplo, identifique os setores disponíveis, distribuídos de modo	Preciso que você gere um texto descritivo/orientativo/guia que tenha essas características estruturais: número de palavras: 70 número de orações: 4 número de parágrafos: 1 palavras por	número de palavras: 75 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 15.00 sílabas por palavra: 2.65 número de verbos: 16 número de substantivos: 22 número de adjetivos: 12	chatGPT	V5	20/08/2025

funcional, prático e claramente sinalizado. Finalize o trajeto dirigindo-se à área de apoio, onde serviços específicos oferecem orientação, conforto e praticidade.	oração: 17.50 sílabas por palavra: 2.49 número de verbos: 10 número de substantivos: 24 número de adjetivos: 6 número de advérbios: 2 número de pronomes: 0	número de advérbios: 2 número de pronomes: 2			
Organize rapidamente seu espaço claro usando caixas eficientes. Separe itens semelhantes em grupos distintos mantendo tudo visível. Use etiquetas simples para identificação rápida sempre que possível. Evite acumular objetos desnecessários em locais escuros. Mantenha sua área de trabalho limpa e funcional para maior produtividade diária.	Preciso que você gere um texto descritivo/orientativo/guia que tenha essas características estruturais: número de palavras: 84 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 16.80 sílabas por palavra: 1.96 número de verbos: 6 número de substantivos: 26 número de adjetivos: 10 número de advérbios: 2 número de pronomes: 2	número de palavras: 45 número de orações: 6 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 7.50 sílabas por palavra: 2.53 número de verbos: 3 número de substantivos: 14 número de adjetivos: 14 número de advérbios: 2 número de pronomes: 1	Chat.z.ai	GLM-4.5-Air	20/08/2025
As ondas prateadas quebram suavemente na	Preciso que você gere um	número de palavras: 44	Gemini	2.5 Flash	20/08/2025

beira, um espetáculo sereno e constante. O sol dourado lança seus raios quentes sobre a água cristalina, criando reflexos brilhantes. Neste paraíso isolado, a natureza exuberante reina suprema, proporcionando uma experiência de tranquilidade profunda para quem a visita.	texto descritivo/orientativo/guia que tenha essas características estruturais: número de palavras: 55 número de orações: 3 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 18.33 sílabas por palavra: 2.40 número de verbos: 7 número de substantivos: 15 número de adjetivos: 7 número de advérbios: 2 número de pronomes: 2	número de orações: 4 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 11.00 sílabas por palavra: 2.48 número de verbos: 6 número de substantivos: 13 número de adjetivos: 8 número de advérbios: 2 número de pronomes: 1			

Instrução	Prompt Usado	Variáveis (Geradas)	Origem	Versão	Data
Preparação do terreno para plantio. Escolha um local com boa incidência solar. Revolva a terra com cuidado, removendo pedras e ervas daninhas. Adicione adubo orgânico de alta qualidade. A terra deve ficar fofa e bem nutrida. A irrigação inicial é fundamental. A terra úmida facilita a semeadura. Distribua as sementes de forma uniforme. Siga as instruções da embalagem	Preciso que você gere um texto de instruções que tenha essas características estruturais: número de palavras: 191 número de orações: 29 número de parágrafos: 2	número de palavras: 167 número de orações: 25 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 6.68 sílabas por palavra: 2.23 número de verbos: 21 número de substantivos:	DeepSeek	V3 (2024-07-26)	20/08/2025

para a profundidade correta. Cubra as sementes com uma camada fina de terra. A primeira rega deve ser suave, um fino borrifo. Evite uma forte corrente de água. A terra deve permanecer sempre húmida, mas nunca encharcada. A germinação exige paciência. Acompanhe o crescimento das pequenas plantas. A remoção de ervas invasoras é uma tarefa constante. Elas competem por nutrientes preciosos. Observe atentamente as folhas. Sinais de pragas ou doenças exigem ação imediata. Use apenas produtos naturais e seguros. A colheita é o momento mais gratificante. Colha os frutos no ponto exato de maturação. O trabalho diligente garante alimentos saborosos e saudáveis. A horta caseira oferece grande satisfação pessoal.	palavras por oração: 6.59 sílabas por palavra: 1.95 número de verbos: 23 número de substantivos: 62 número de adjetivos: 11 número de advérbios: 7 número de pronomes: 2	54 número de adjetivos: 29 número de advérbios: 6 número de pronomes: 1			
Pegue as peças principais do kit e organize cada item sobre a mesa limpa. Retire todos os parafusos pequenos da caixa azul e separe conforme o tipo. Conecte o cabo vermelho na entrada direita do painel central grande. Encaixe a placa verde no slot superior esquerdo com cuidado total. Aperte os quatro parafusos dourados usando a chave especial fornecida no manual. Verifique se todas as conexões elétricas estão firmes antes de prosseguir. Ligue o interruptor geral localizado na parte traseira	Preciso que você gere um texto de instruções que tenha essas características estruturais: número de palavras: 172 número de orações: 12 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 14.33 sílabas por palavra: 1.76 número de	número de palavras: 136 número de orações: 13 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 10.46 sílabas por palavra: 2.32 número de verbos: 22 número de substantivos: 35 número de adjetivos: 29 número de advérbios: 4	Claude	Sonnet 4	20/08/2025

do equipamento novo. Aguarde o sinal sonoro curto que indica funcionamento correto do sistema. Configure os parâmetros básicos através do menu digital avançado da tela. Teste cada função principal seguindo a sequência numérica descrita anteriormente. Registre os dados obtidos no formulário oficial anexo ao documento técnico. Finalize guardando todas as ferramentas utilizadas na caixa original fornecida.	verbos: 20 número de substantivos: 55 número de adjetivos: 13 número de advérbios: 4 número de pronomes: 2	número de pronomes: 1			
Leia atentamente cada passo antes de iniciar qualquer procedimento solicitado. Primeiro, verifique cuidadosamente se todos os materiais necessários estão disponíveis. Em seguida, organize-os adequadamente sobre a mesa escolhida para o trabalho. Depois, ligue o equipamento principal e aguarde pacientemente seu funcionamento correto. Sempre mantenha a postura adequada para evitar desconfortos corporais. Agora, siga calmamente as etapas exibidas na tela informativa. Ajuste regularmente as configurações indicadas pelo manual fornecido. Posteriormente, confirme manualmente se todas as funções estão operando corretamente. Nunca utilize o aparelho em locais inadequados ou perigosos. Ao concluir, desligue o sistema e armazene-o corretamente. Por fim, revise	Preciso que você gere um texto de instruções que tenha essas características estruturais: número de palavras: 123 número de orações: 10 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 12.30 sílabas por palavra: 1.87 número de verbos: 18 número de substantivos: 29 número de adjetivos: 9 número de advérbios: 14 número de pronomes: 3	número de palavras: 106 número de orações: 12 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 8.83 sílabas por palavra: 2.63 número de verbos: 20 número de substantivos: 21 número de adjetivos: 10 número de advérbios: 18 número de pronomes: 0	chatGPT	V5	20/08/2025

atentamente se cada instrução foi realmente cumprida integralmente.					
Primeiro, você deve separar todas as peças e ferramentas listadas no manual. Em seguida, monte a estrutura principal usando os parafusos fornecidos e chaves de fenda adequadas. Verifique se todas as superfícies estão limpas e livres de poeira antes de prosseguir. Depois, posicione as prateleiras nos locais indicados, garantindo perfeito alinhamento com os encaixes existentes. Finalmente, teste a estabilidade completa do produto pressionando levemente cada componente. Certifique-se de que todos os elementos estão firmes e seguros antes de usar o móvel.	Preciso que você gere um texto de instruções que tenha essas características estruturais: número de palavras: 125 número de orações: 7 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 17.86 sílabas por palavra: 2.04 número de verbos: 16 número de substantivos: 38 número de adjetivos: 6 número de advérbios: 3 número de pronomes: 7	número de palavras: 81 número de orações: 7 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 11.57 sílabas por palavra: 2.31 número de verbos: 14 número de substantivos: 21 número de adjetivos: 7 número de advérbios: 6 número de pronomes: 1	Chat.z.ai	GLM-4.5-Air	20/08/2025
Para iniciar a reestruturação de qualquer projeto organizacional, você deve primeiro coletar todos os dados e informações relevantes, incluindo relatórios financeiros e de desempenho, para fazer uma análise completa e detalhada das atuais estruturas e processos. Você precisa identificar, com total clareza, os pontos fortes e fracos, buscando as áreas que possuem um potencial	Preciso que você gere um texto de instruções que tenha essas características estruturais: número de palavras: 221 número de orações: 5 número de parágrafos: 1 palavras por	número de palavras: 187 número de orações: 6 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 31.17 sílabas por palavra: 2.31 número de verbos: 37 número de substantivos: 39	Gemini	2.5 Flash	20/08/2025

de melhoria significativo, o que permitirá elaborar um plano estratégico sólido, que precisa de um foco principal em otimizar a eficiência operacional e, também, em elevar a produtividade geral das equipes envolvidas. Para tal, é fundamental que você implemente novas tecnologias e sistemas de trabalho, pois eles oferecerão ferramentas e métodos mais avançados, que podem dinamizar as tarefas diárias e simplificar as operações complexas, um passo que irá transformar a sua maneira de trabalhar. Além disso, você deve acompanhar a implementação das mudanças de perto, monitorando os resultados com atenção e fazendo ajustes conforme necessário, o que garantirá que o projeto continue evoluindo e crescendo de forma sustentável, atingindo os objetivos propostos. A comunicação eficaz é uma ferramenta chave, pois você precisa manter todas as equipes informadas e engajadas durante todo o processo.	oração: 44.20 sílabas por palavra: 1.62 número de verbos: 23 número de substantivos: 56 número de adjetivos: 10 número de advérbios: 10 número de pronomes: 2	número de adjetivos: 23 número de advérbios: 7 número de pronomes: 16			
Poesia/Literatura/Conto	Prompt Usado	Vairáveis (Geradas)	Origem	Versão	Data
O velho relógio de pêndulo marcava a hora inexorável na parede solitária. Seu tique-taque ecoava no silêncio poeirento da sala vazia, um som monótono e constante. Cada segundo caía no esquecimento, um lamento mudo pela passagem do	Preciso que você gere um texto de poesia ou literatura ou conto, que tenha essas características estruturais:	número de palavras: 95 número de orações: 8 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 11.88 sílabas por	DeepSeek	V3 (2024-07-26)	20/08/2025

tempo. A luz fraca do entardecer dançava entre as sombras alongadas, revelando traços de uma vida anterior. Móveis antigos guardavam memórias silenciosas em sua madeira escura e cansada. O ar parado cheirava a lembranças e a abandono. Era um lugar fora do mundo, um retrato imóvel de ausência, onde apenas o ponteiro insistia em seu caminho circular, eterno.	número de palavras: 82 número de orações: 9 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 9.11 sílabas por palavra: 2.04 número de verbos: 12 número de substantivos: 26 número de adjetivos: 5 número de advérbios: 2 número de pronomes: 3	palavra: 2.12 número de verbos: 10 número de substantivos: 31 número de adjetivos: 16 número de advérbios: 2 número de pronomes: 1			
Sol surge devagar hoje. Ruas ainda dormem quietas sempre. Carros passam bem longe agora. Gente caminha pelas calçadas velhas. Café quente espera nas mesas pequenas. Pássaros cantam alto entre galhos secos. Vento sopra folhas pelo chão molhado. Janelas abrem para luz nova. Crianças correm até portões brancos. Flores nascem nos jardins antigos. Tempo passa muito rápido aqui. Sons chegam de todos lugares distantes. Nuvens flutuam sobre telhados vermelhos. Vida acontece em cada esquina próxima. Portas fecham quando pessoas saem cedo. Elas buscam trabalho nas ruas largas. Movimento cresce nos bairros centrais. Ar fica denso com fumaça cinza. Lojas abrem suas vitrines coloridas. Música	Preciso que você gere um texto de poesia ou literatura ou conto, que tenha essas características estruturais: número de palavras: 118 número de orações: 23 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 5.13 sílabas por palavra: 1.73 número de verbos: 12 número de substantivos: 35 número de adjetivos: 8 número de	número de palavras: 126 número de orações: 24 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 5.25 sílabas por palavra: 2.09 número de verbos: 28 número de substantivos: 41 número de adjetivos: 16 número de advérbios: 12 número de pronomes: 2	Claude	Sonnet 4	20/08/2025

toca nos rádios dos carros. Mundo gira enquanto todos caminham juntos. Cidade acorda com seus mil ruídos. Esperança renasce a cada novo dia.	advérbios: 16 número de pronomes: 2				
No silêncio noturno, a lua sorri. O vento murmura canções suaves. As árvores guardam segredos antigos. Os rios seguem caminhos eternos. Uma estrela brilha, tão distante. O horizonte desperta sonhos ocultos. Flores descansam sob sombras frágeis. O coração pulsa com desejo. A memória cria imagens delicadas. O tempo flui, mas permanece. A esperança cresce, mesmo discreta. O olhar procura sentido profundo. A palavra toca mundos invisíveis. O instante se dissolve lentamente. E a vida renasce, sempre fiel.	Preciso que você gere um texto de poesia ou literatura ou conto, que tenha essas características estruturais: número de palavras: 94 número de orações: 15 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 6.27 sílabas por palavra: 1.88 número de verbos: 15 número de substantivos: 33 número de adjetivos: 4 número de advérbios: 4 número de pronomes: 4	número de palavras: 77 número de orações: 16 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 4.81 sílabas por palavra: 2.13 número de verbos: 15 número de substantivos: 25 número de adjetivos: 12 número de advérbios: 4 número de pronomes: 1	chatGPT	V5	20/08/2025
O sol brilha alto, céu azul vasto. O vento forte sopra lá, mar profundo agitado. Pedras velhas escuras jazem aqui, areia fina quente. O horizonte distante chama, sonhos velhos dormem. Nós observamos, ele pensa. A vida simples flui agora, tempo longo curto. A alma	Preciso que você gere um texto de poesia ou literatura ou conto, que tenha essas características estruturais: número de palavras: 112	número de palavras: 48 número de orações: 8 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 6.00 sílabas por palavra: 1.88 número de	Chat.z.ai	GLM-4.5-Air	20/08/2025

pequena grande, paz profunda.	número de orações: 14 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 8.00 sílabas por palavra: 1.96 número de verbos: 9 número de substantivos: 34 número de adjetivos: 17 número de advérbios: 5 número de pronomes: 2	verbos: 9 número de substantivos: 15 número de adjetivos: 14 número de advérbios: 3 número de pronomes: 2			
Uma noite fria e escura, a única luz no quarto era a da velha luminária, emitindo um brilho fraco e amarelado sobre os papéis espalhados pela mesa de madeira rústica. O velho escritor, com seus dedos longos e finos, deslizava a caneta de pena sobre a folha em branco, mas o fluxo de ideias havia secado completamente. Ele suspirou fundo, sentindo o peso das muitas histórias inacabadas em sua alma cansada. Suas mãos tremulavam ligeiramente, um sinal da sua idade avançada e da luta contínua contra a falta de inspiração. O silêncio da casa era perturbador. Ele se levantou lentamente, caminhou até a janela e observou a chuva que caía suavemente, transformando a rua lá fora em um rio escuro e brilhante sob a luz dos postes. Essa cena melancólica parecia ser	Preciso que você gere um texto de poesia ou literatura ou conto, que tenha essas características estruturais: número de palavras: 177 número de orações: 13 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 13.62 sílabas por palavra: 1.81 número de verbos: 22 número de substantivos: 49 número de adjetivos: 17 número de advérbios: 5	número de palavras: 191 número de orações: 11 número de parágrafos: 1 palavras por oração: 17.36 sílabas por palavra: 1.97 número de verbos: 24 número de substantivos: 52 número de adjetivos: 21 número de advérbios: 7 número de pronomes: 6	Gemini	2.5 Flash	20/08/2025

um reflexo direto de seu próprio estado de espírito. Ele voltou à mesa, determinado a encontrar uma nova direção, e pegou um livro antigo, com a capa desbotada, de um canto da estante. Suas páginas, amareladas pelo tempo, guardavam a promessa de novas palavras e talvez uma faísca perdida. A leitura seria o seu refúgio, a sua nova busca.	número de pronomes: 9				

APÊNDICE II – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do estudo: Processamento e Julgamento de Textos Algorítmicos sob Medidas Comportamentais e Oculares

Pesquisador responsável:

Nome: Vander Muniz

Instituição: IDP – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento, Ensino e Pesquisa

E-mail/Telefone: (11) 98774-9595

Co-pesquisadora: Profª Drª Ébida Rosa dos Santos

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP):

Instituição: Centro Universitário UNIEURO

Nº do Parecer: 7.890.803

1. Convite

Aqui está um convite para você participar voluntariamente de um estudo online que investiga como adultos leem e avaliam textos produzidos por Inteligência Artificial (IA) e por autores humanos. Antes de aceitar, leia com atenção as informações abaixo. Em caso de dúvida, entre em contato pelos e-mails fornecidos.

2. Objetivo

Compreender se há diferenças no esforço de leitura, na percepção de naturalidade e nas associações implícitas quando os textos são gerados por IA ou por humanos. Os resultados poderão ajudar a criar práticas de transparência sobre conteúdo algorítmico.

3. O que será solicitado a você

Ler quatro textos curtos (100–200 palavras cada) em seu computador, frase a frase, no seu ritmo.

Permitir o uso da webcam apenas para captar pontos de olhar (*eye tracking*); nenhuma imagem de vídeo será gravada.

Realizar um Teste de Associação Implícita (IAT) com palavras-alvo “Texto-IA” e “Texto-Humano”.

Responder a breves perguntas de múltipla escolha e escalas de 1 a 7 sobre clareza, naturalidade, compreensão e percepção de autoria.

Preencher rapidamente dados demográficos (idade, sexo, escolaridade, região).

Tempo total aproximado: 10 minutos.

4. Quais os benefícios, diretos ou indiretos, para participantes, a ciência e a sociedade?

Para os participantes:

Autoconhecimento sobre seus padrões de leitura e estratégia cognitiva (feedback coletivo resumido).

Incentivo à reflexão crítica acerca da autoria de textos e do uso de IA na vida acadêmica.

Para a comunidade científica:

Dados inéditos em língua portuguesa cruzando Eye tracking, IAT e julgamentos explícitos.

Avanço teórico em psicolinguística e comunicação algorítmica.

Para a sociedade:

Evidências que podem embasar políticas de rotulagem de conteúdo gerado por IA, programas de alfabetização midiática e guias de boas práticas para uso responsável de modelos generativos.

5. Quais os riscos inerentes ou decorrentes do estudo?

Categoria de risco	Descrição	Gravidade	Probabilidade
Desconforto ocular	Cansaço visual leve por leitura prolongada em tela	Baixa	Baixa
Exposição de imagem	Captura temporária de quadro facial para calibração do eye tracking	Baixa	Baixa

Desconforto psicológico	Possível frustração ao errar no palpite de autoria no IAT	Baixa	Muito Baixa
Violação de confidencialidade	Risco de reidentificação se dados fossem vazados	Moderada	Muito baixa

Privacidade, confidencialidade e destino dos dados

Os registros (tempos de leitura, coordenadas de olhar, respostas) serão anonimizados usando um código alfanumérico. Não guardaremos seu nome nem documento de identificação.

Os arquivos ficarão criptografados em servidor seguro da plataforma Pavlovia (data center UE) durante 5 anos e depois serão destruídos de forma irrecuperável (*wipe 3-pass*).

Resultados científicos poderão ser publicados em revistas ou repositórios, sempre sem identificar nenhum participante.

Você poderá solicitar a exclusão dos seus dados até a divulgação final do estudo, conforme a LGPD (Lei 13.709/2018).

7. Voluntariedade e direito de retirada

Sua participação é inteiramente voluntária. Você pode recusar ou deixar o estudo a qualquer momento, sem explicar o motivo e sem perder o vale-compra proporcional ao tempo investido.

8. Custos e indenizações

Não há custos para você. Caso ocorra algum dano inesperado, o pesquisador oferecerá suporte e encaminhamento adequados.

9. Esclarecimentos e contatos

Pesquisador Responsável (PR):

Prof. Vander Muniz – vanderem@uol.com.br

10. Declaração de consentimento

Li e compreendi todas as informações acima. Recebi esclarecimentos satisfatórios e fui informado(a) de que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

Declaro que:

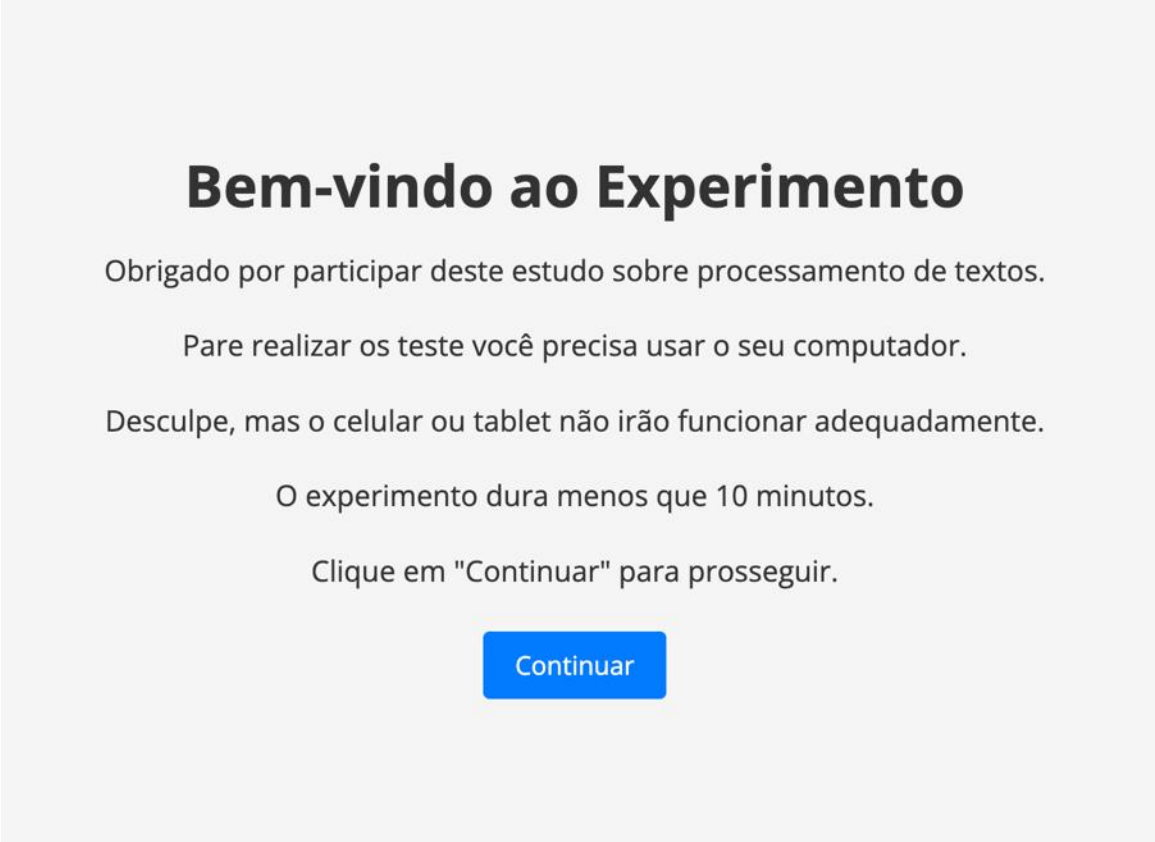
Sou maior de 18 anos.

Possuo equipamento com webcam e concordo em usá-la nos termos explicados.

Autorizo o armazenamento dos meus dados pelos próximos 5 anos, exclusivos para esta pesquisa e eventuais reanálises totalmente anonimizadas.

APÊNDICE III – EXEMPLIFICAÇÃO VISUAL DO *TIMELINE* EXPERIMENTAL

Figura A.1 – Tela de Abertura do Experimento



Fonte: O Autor, 2025

Figura A.2 – Tela apresentando o TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do Estudo

Processamento e Julgamento de Textos Algorítmicos sob Medidas Comportamentais e Oculares

Pesquisador responsável

Nome: Vander Muniz
Instituição: IDP – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento, Ensino e Pesquisa
E-mail: vanderem@uol.com.br

Co-pesquisadora: Profª Drª Ébida Rosa dos Santos

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

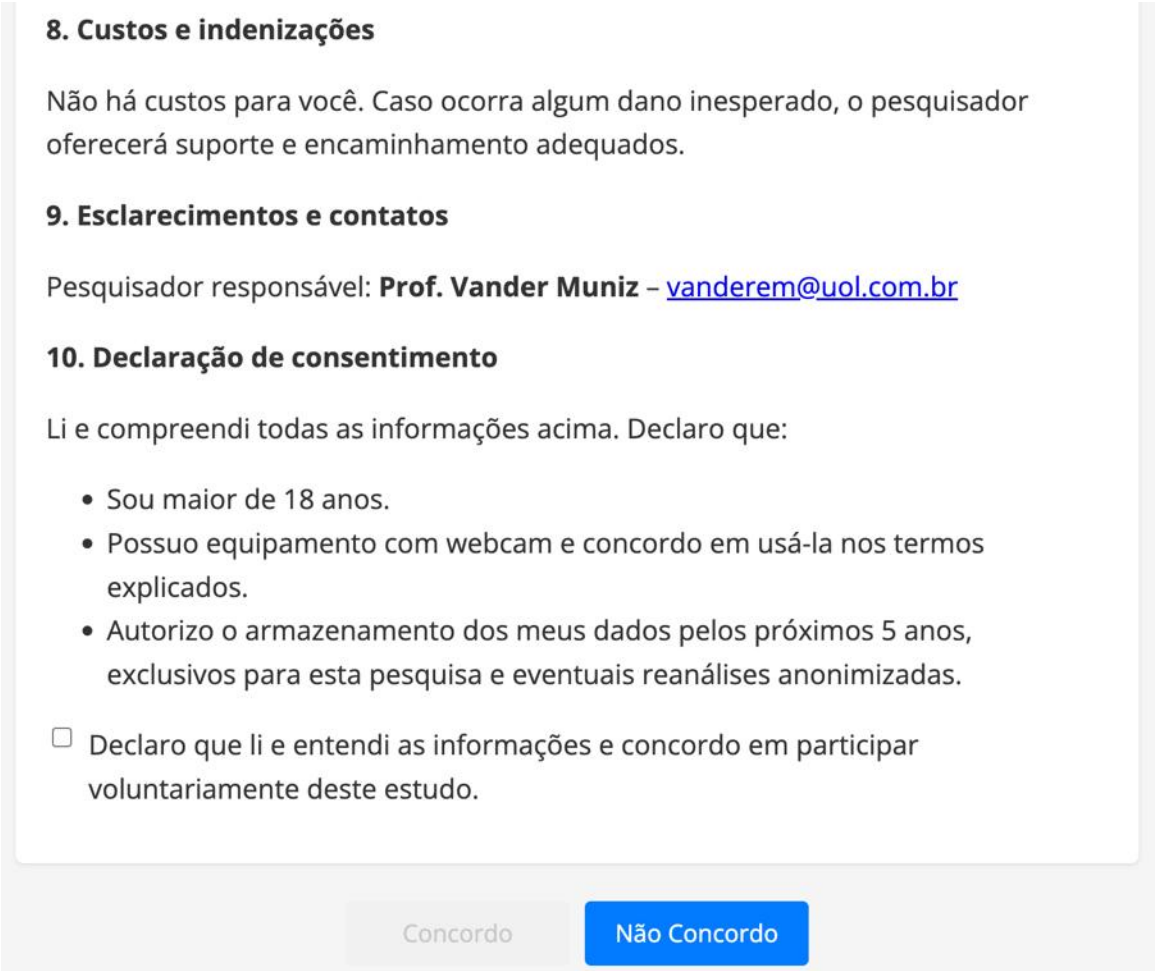
Instituição: Centro Universitário UNIEURO
Nº do Parecer: 7.890.803

1. Convite

Aqui está um convite para você participar voluntariamente de um estudo online que investiga como adultos leem e avaliam textos produzidos por Inteligência Artificial (IA) e por autores humanos. Antes de aceitar, leia com atenção as informações abaixo. Em caso de dúvida, entre em contato pelos e-mails fornecidos.

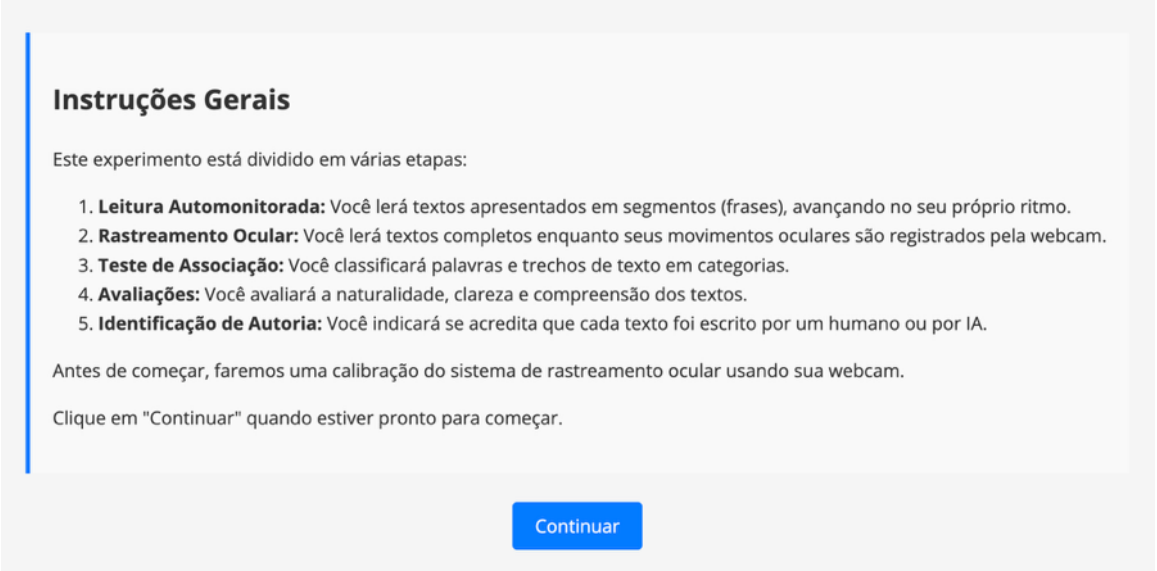
Fonte: O Autor, 2025

Figura A.3 – Tela apresentando a opção de aceite do TCLE



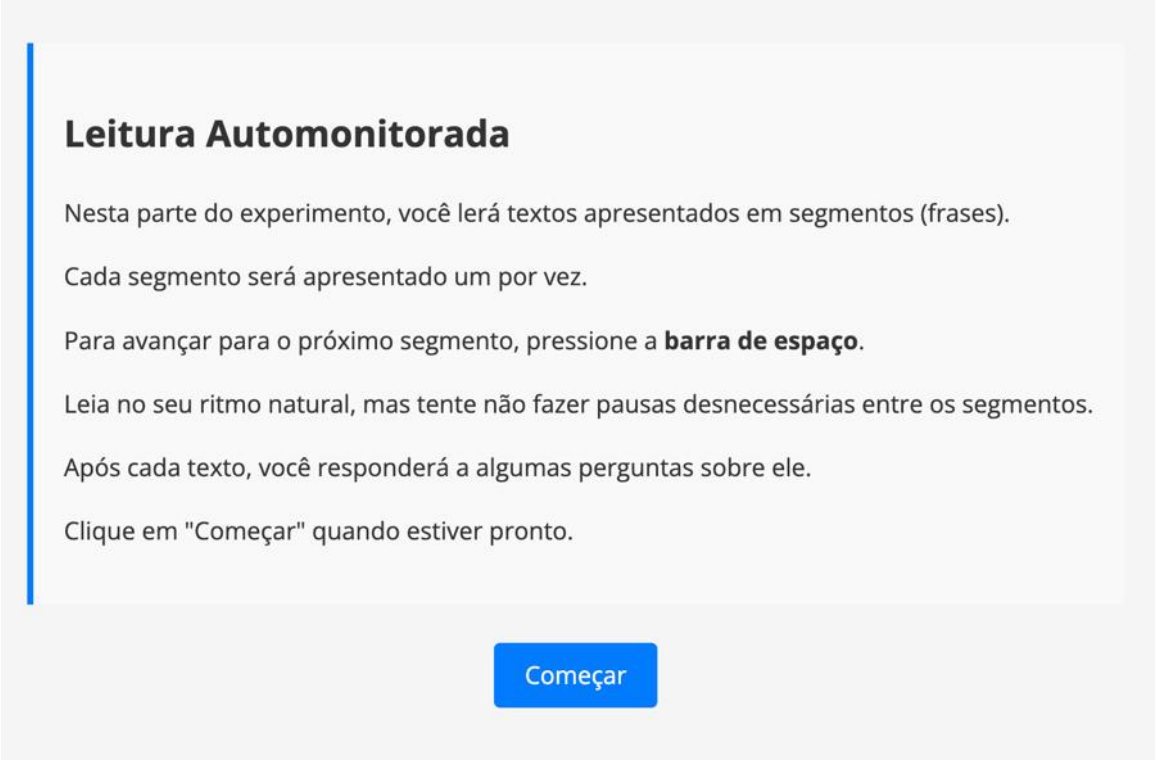
Fonte: O Autor, 2025

Figura A.4 – Tela com as instruções iniciais sobre o experimento



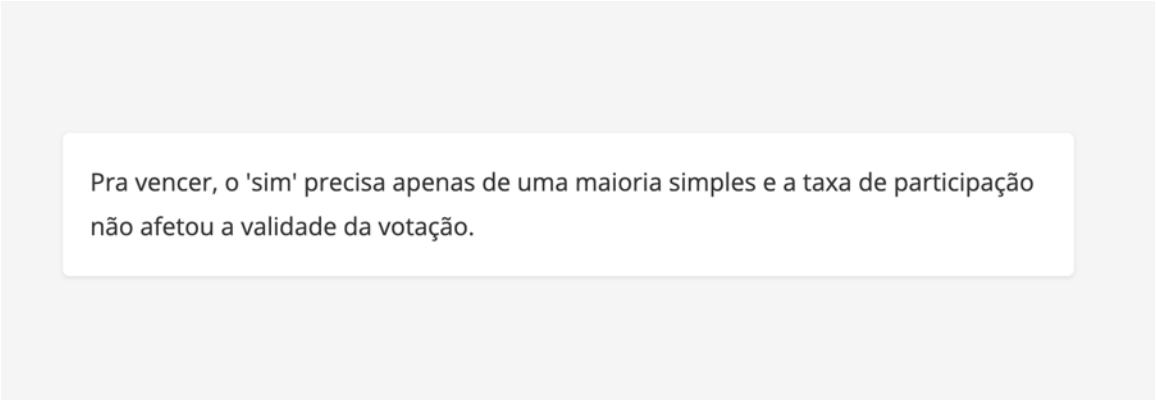
Fonte: O Autor, 2025

Figura A.5 – Tela de instrução sobre a etapa de Leitura Automonitorada



Fonte: O Autor, 2025

Figura A.6 – Tela de exemplo da apresentação de segmento do texto para leitura

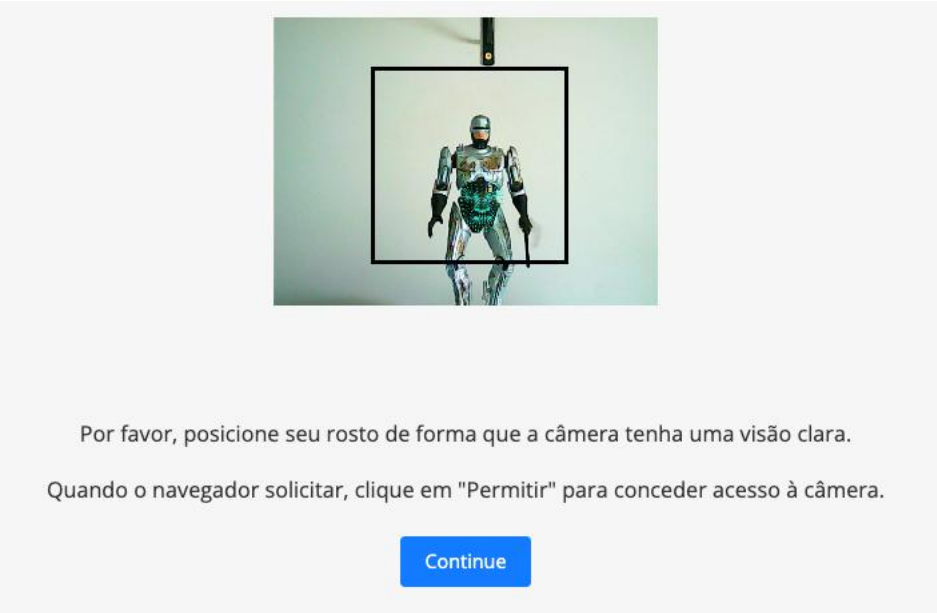


Fonte: O Autor, 2025

Figura A.7 – Tela de instrução para Calibração do *Eye Tracking*

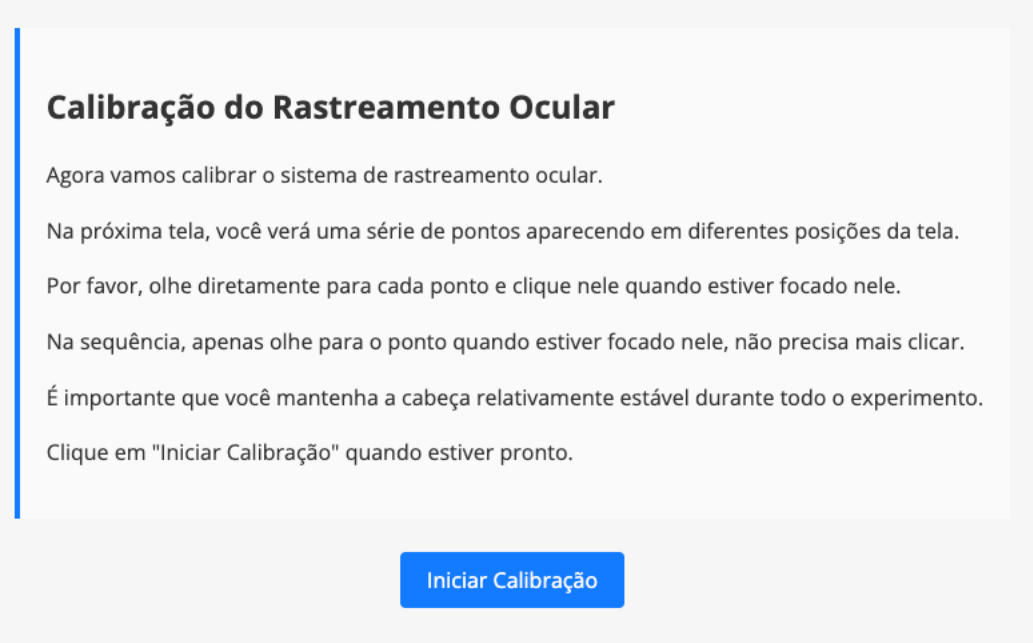
Fonte: O Autor, 2025

Figura A.8 – Tela de demonstração para posição do participante para calibração



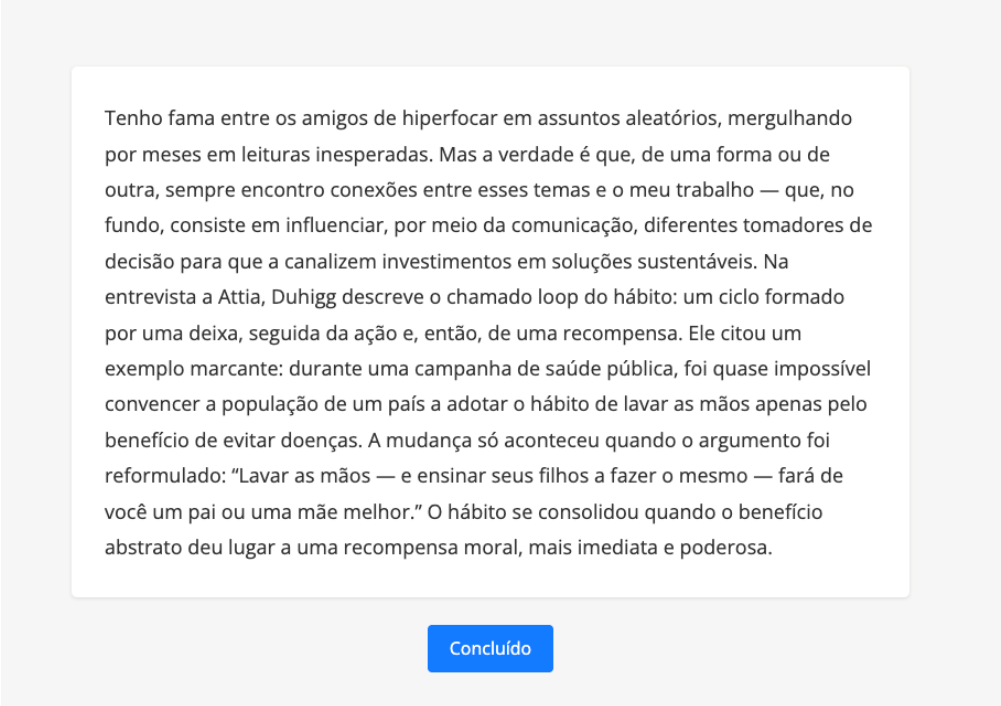
Fonte: O Autor, 2025

Figura A.9 – Tela com instruções sobre procedimento de calibração



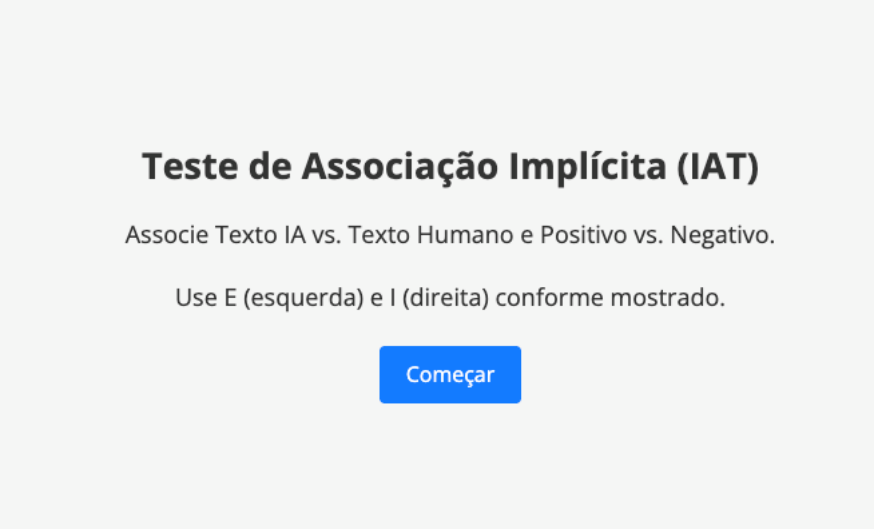
Fonte: O Autor, 2025

Figura A.10 – Tela de exemplo de visualização do texto durante o *eye tracking*



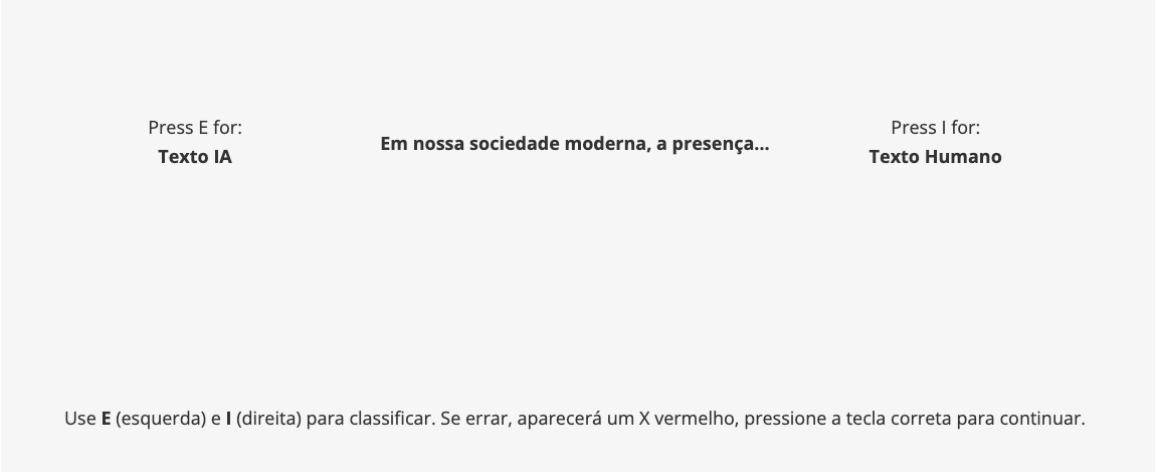
Fonte: O Autor, 2025

Figura A.11 – Tela de Introdução da etapa do IAT



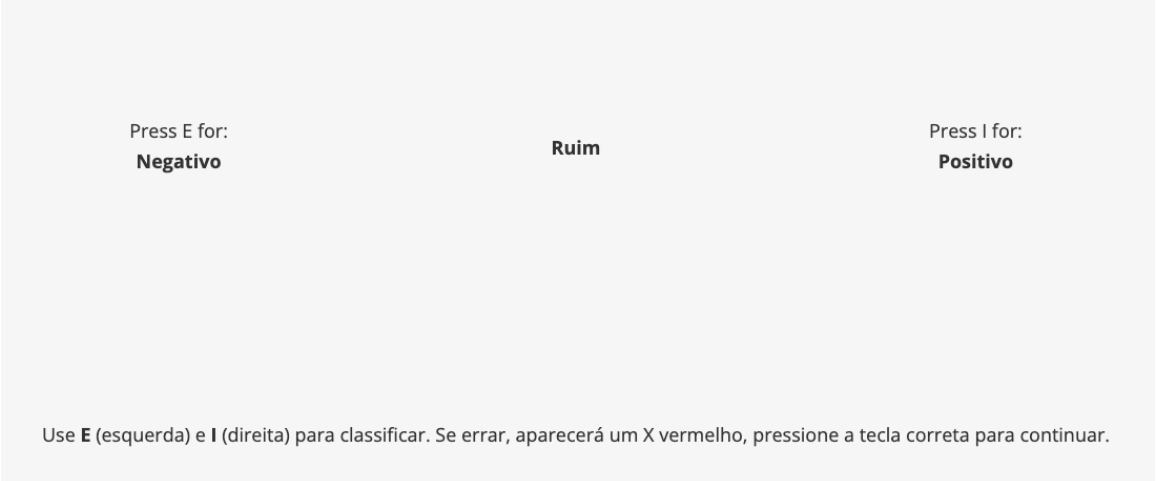
Fonte: O Autor, 2025

Figura A.12 – Tela de exemplo da associação dos textos com o tipo de texto



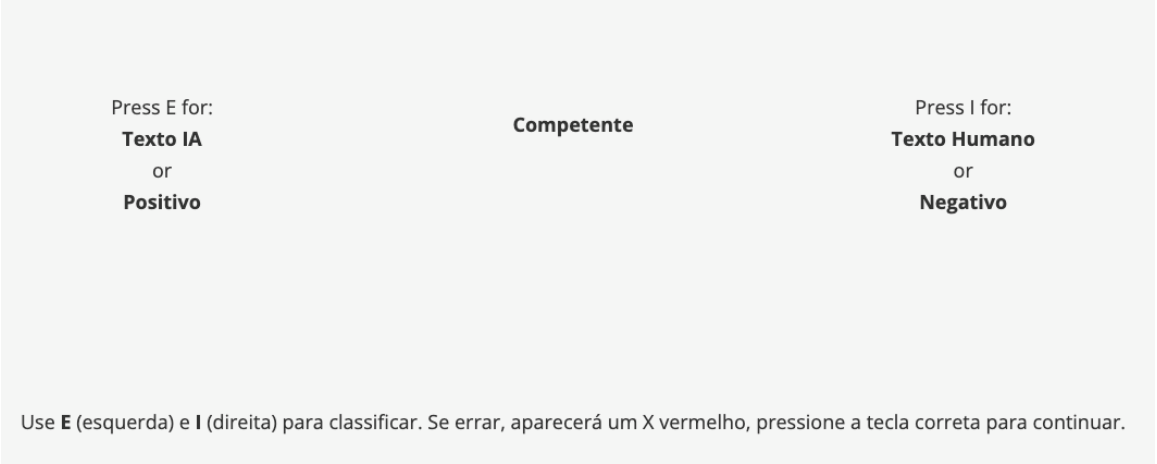
Fonte: O Autor, 2025

Figura A.13 – Tela de exemplo da associação dos atributos Positivo e Negativo



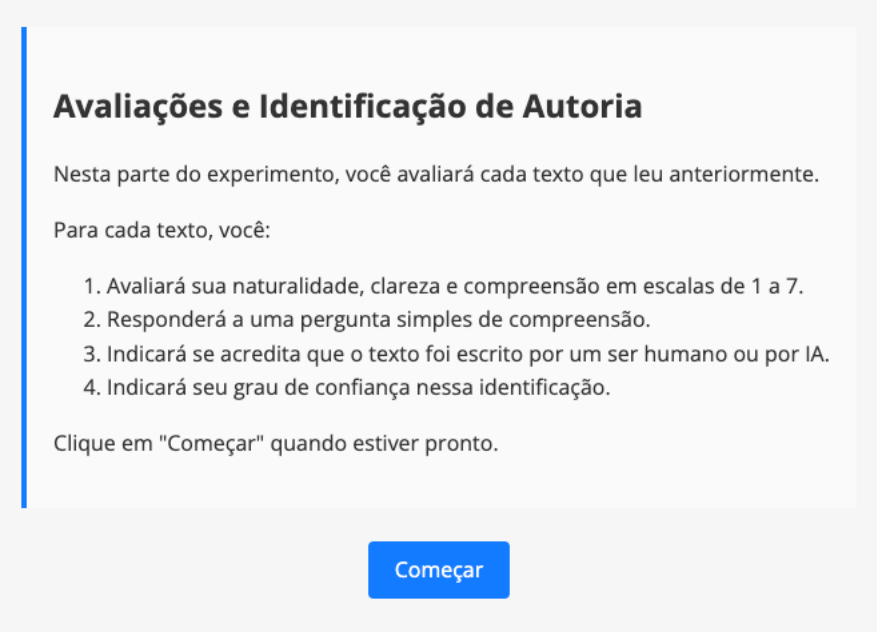
Fonte: O Autor, 2025

Figura A.14 - Tela de exemplo da associação dos atributos com categoria cruzadas



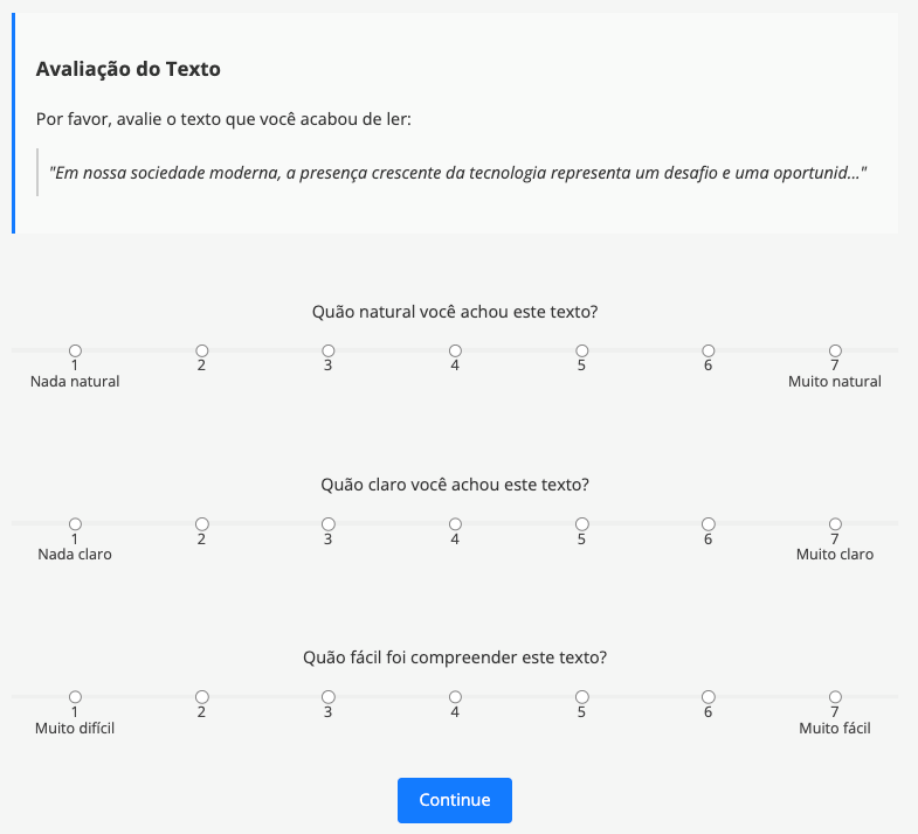
Fonte: O Autor, 2025

Figura A.15 – Tela de apresentação das instruções para avaliação subjetiva



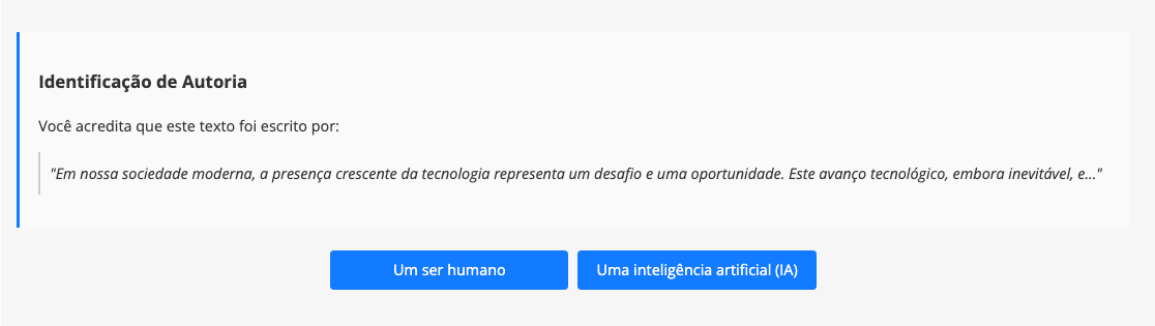
Fonte: O Autor, 2025

Figura A.16 – Tela das perguntas sobre naturalidade, clareza e compressão



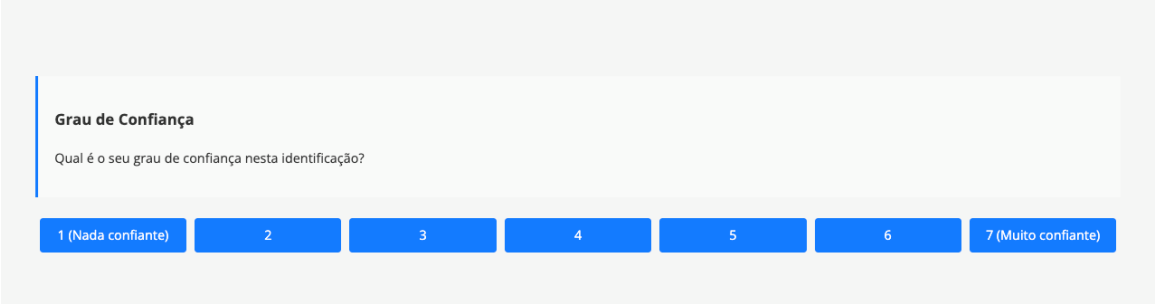
Fonte: O Autor, 2025

Figura A.17 – Tela de identificação de autoria



Fonte: O Autor, 2025

Figura A.18 – Tela com escala para grau de confiança na identificação de autoria

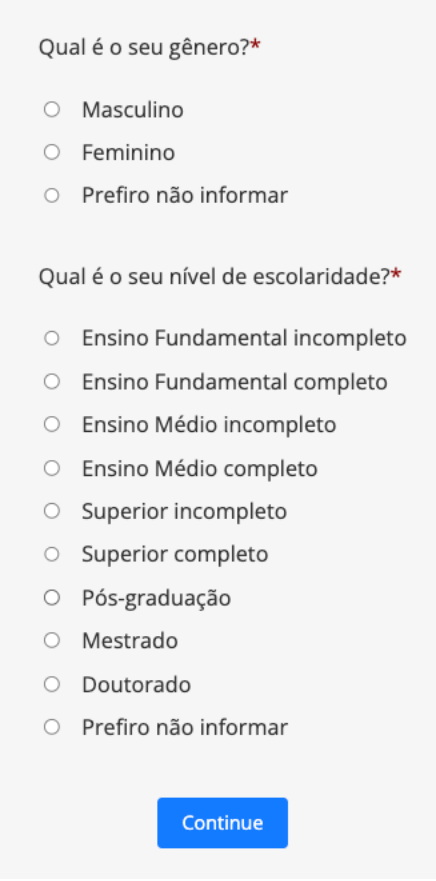


Fonte: O Autor, 2025

Figura A.19 – Tela de coleta de dados demográficos (idade)

Fonte: O Autor, 2025

Figura A.20 – Tela de coleta de dados demográficos (gênero e escolaridade)

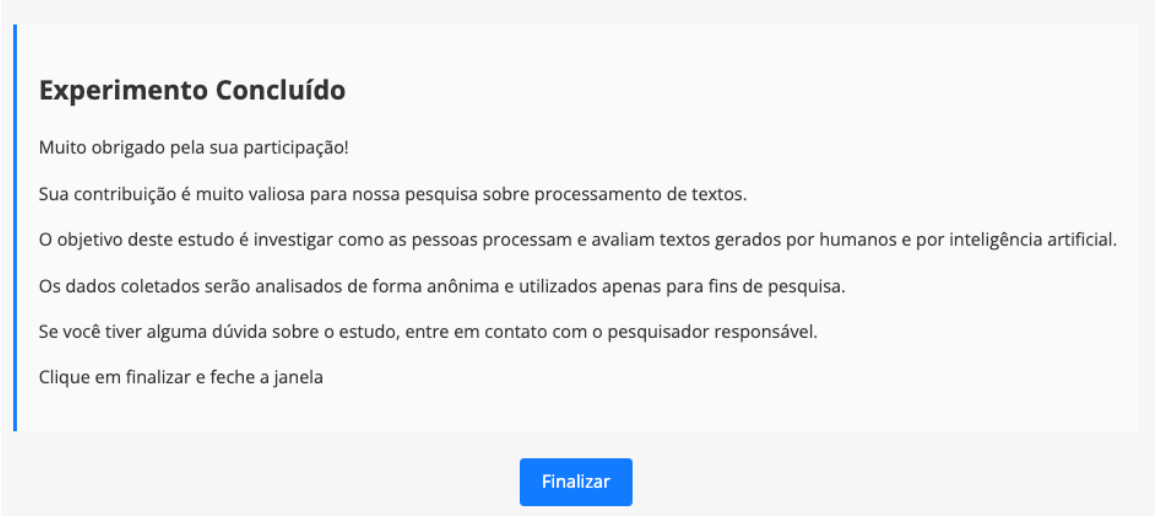


Fonte: O Autor, 2025

Figura A.21 – Tela de coleta de dados sobre familiaridade

Fonte: O Autor, 2025

Figura A.22 – Tela de coleta de dados sobre familiaridade



Fonte: O Autor, 2025

APÊNDICE IV – LOG DOS ARQUIVOS REJEITADOS

2025-10-18 19:06:11 9ew0jkv2: erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 24l8x08o: erro de calibração médio 3.95° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 adg4tv55: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 zacvb80l: erro de calibração médio 3.78° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 kgpnccck: erro de calibração médio 3.79° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 3ejb3za1: erro de calibração médio 4.98° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 un1ox5z1: erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 oabtjamk: erro de calibração médio 4.94° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 mysgrjnn: erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 3goe8tkl: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 29yxevur: nenhum dado válido em raw_gaze

2025-10-18 19:06:11 samhfe3w: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 yl7361dn: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 qgg1tvs3: erro de calibração médio 3.53° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 33b1khja: IAT mean RT 200ms fora de [300,3000]; reading_time_per_word média 31.9ms < 200ms; erro de calibração médio 4.30° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 jd3sgnxe: erro de calibração médio 4.94° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 nxko9xhk: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 wbv1vwf1: reading_time_per_word média 93.6ms < 200ms; erro de calibração médio 4.27° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 r0j7jvmy: erro de calibração médio 4.95° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 wn7v4wdw: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 w0o9vq4z: erro de calibração médio 4.94° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 o83okhl1: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 po7az6sj: erro de calibração médio 3.54° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 4ewpuhpv: erro de calibração médio 4.02° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 3cyp1hml: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 pgp8ogvl: erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 hswyntc5: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 p7tj6utu: reading_time_per_word média 164.8ms < 200ms

2025-10-18 19:06:11 ohlqeorl: erro de calibração médio 4.05° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 45g092ea: erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 yhsu6hnj: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 uuxvf7o5: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 d9ncap94: erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 u6958blf: reading_time_per_word média 124.6ms < 200ms; erro de calibração médio 4.13° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 nqov1vvu: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 lssuux7z: reading_time_per_word média 189.7ms < 200ms; erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 wva49ymc: erro de calibração médio 4.00° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 d8wkayqp: erro de calibração médio 3.87° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 r416j5wx: reading_time_per_word média 39.7ms < 200ms; erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 nyrfx8nc: reading_time_per_word média 118.0ms < 200ms

2025-10-18 19:06:11 fmx59owx: erro de calibração médio 4.95° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 gwfg0428: erro de calibração médio 3.95° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 m1wp2uzt: reading_time_per_word média 25.8ms < 200ms; erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 q9wtbcy9: erro de calibração médio 3.80° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 fkberm2f: erro de calibração médio 3.85° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 vkuzv77r: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 epzx7bot: erro de calibração médio 3.95° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 vs4czdcv: erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 o48rva7z: IAT mean RT 3062ms fora de [300,3000]; erro de calibração médio 3.52° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 fxs5spm4: erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 lawpw4y8: erro de calibração médio 4.13° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 c7omk49t: erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 d372mh8t: erro de calibração médio 3.52° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 k5e7pgjq: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 l7j8690s: erro de calibração médio 4.15° > 3.5°

2025-10-18 19:06:11 muumcpzk: erro de calibração médio 4.94° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 bajzzdop: erro de calibração médio 3.75° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 7lldgbp0: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 chmogog8: IAT mean RT 4131ms fora de [300,3000]; erro de calibração médio 4.12° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 6bk574yd: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 uzr46da9: erro de calibração médio 4.94° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 wz4sm7dj: reading_time_per_word média 39.1ms < 200ms; erro de calibração médio 3.95° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 d1r51ydz: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 mqejan1y: erro de calibração médio 3.82° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 g236umfy: erro de calibração médio 3.97° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 h68ff65h: erro de calibração médio 4.10° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 lrgn61ll: IAT mean RT 3525ms fora de [300,3000]; erro de calibração médio 3.92° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 9t43hxz8: erro de calibração médio 3.95° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 q556d4zt: reading_time_per_word média 183.1ms < 200ms; erro de calibração médio 4.99° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 9tu2zmtc: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 roypms9h: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 pkyg9gxo: erro de calibração médio 4.94° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 1c8k4axh: IAT mean RT 4082ms fora de [300,3000]

2025-10-18 19:06:12 nwl5f6xk: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 x3baz737: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 n5v65tkv: erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 xqzqruxs: IAT mean RT 19616ms fora de [300,3000]; erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 l2ovokes: erro de calibração médio 4.95° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 e0smxsk5: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 s66tozsb: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 agkto7f1: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 4nulydkj: erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 loqmdnrm: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 u0beh00d: erro de calibração médio 4.94° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 yycjdz95: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 sf1xjw5g: erro de calibração médio 3.95° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 hquo18co: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 5urx8ddc: reading_time_per_word média 189.7ms < 200ms; erro de calibração médio 3.97° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 e0ebrvl6: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 w7t5l6a1: reading_time_per_word média 18.1ms < 200ms; erro de calibração médio 3.97° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 gxystqu8: IAT mean RT 3521ms fora de [300,3000]

2025-10-18 19:06:12 2urtdqjz: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 2xbulcml: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 pftfsmpc: erro de calibração médio 6.64° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 j34rrrb8: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 njsfr246: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 c82be5qb: nenhum dado válido em raw_gaze

2025-10-18 19:06:12 4xccrynd: erro de calibração médio 4.94° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 15jl3ykr: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 v8hkmru2: reading_time_per_word média 199.2ms < 200ms

2025-10-18 19:06:12 xqcjmrhw: erro de calibração médio 3.95° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 gnrlofhw: erro de calibração médio 4.95° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 ao8wy68w: reading_time_per_word média 21.6ms < 200ms; erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 5ps20h5l: reading_time_per_word média 29.7ms < 200ms; erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 uuj9vjpe: erro de calibração médio 4.95° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 kepyrbnd: reading_time_per_word média 138.2ms < 200ms; erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 4k2wrwte: IAT mean RT 3067ms fora de [300,3000]; erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 bjvl8yfu: erro de calibração médio 3.53° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 xf355cw3: reading_time_per_word média 15.8ms < 200ms

2025-10-18 19:06:12 ds54fgog: reading_time_per_word média 36.1ms < 200ms; erro de calibração médio 3.97° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 voyjktf9: erro de calibração médio 3.52° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 s0al482f: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 d4fbzhgj: erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 fyf8dxf6: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 qucutvv9: reading_time_per_word média 21.8ms < 200ms; erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 jg9j4v5g: erro de calibração médio 4.95° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 6j0nasr5: erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 6rp3t0kz: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 lu0xn4v6: erro de calibração médio 3.53° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 grunajbs: erro de calibração médio 4.95° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 c0whclrn: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-18 19:06:12 dnuvnprx: erro de calibração médio 3.95° > 3.5°

2025-10-19 16:14:31 xaythtdk: IAT mean RT 3743ms fora de [300,3000]

2025-10-19 16:14:31 x15clm7k: erro de calibração médio 3.93° > 3.5°

2025-10-19 16:14:31 alw707ns: reading_time_per_word média 107.5ms < 200ms; erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-19 16:14:31 j376ujsl: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-19 16:14:31 5f3sh8st: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-19 16:14:31 s7oe9mvo: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-19 16:14:31 ep7z5wzx: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-19 16:14:31 eb7s55jb: reading_time_per_word média 43.3ms < 200ms; erro de calibração médio 4.98° > 3.5°

2025-10-19 16:14:31 dwm5jnv7: erro de calibração médio 3.96° > 3.5°

2025-10-19 16:14:32 wc6c7qcs: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-19 16:14:32 fgqo8lwl: erro de calibração médio 3.51° > 3.5°

2025-10-19 16:14:32 ghbjea88: IAT mean RT 6816ms fora de [300,3000]

2025-10-19 16:14:32 skjtwa7t: IAT mean RT 3655ms fora de [300,3000]

2025-10-20 22:47:29 op9w14dn: erro de calibração médio 4.95° > 3.5°

idp
A ESCOLHA QUE
TRANSFORMA
O SEU CONHECIMENTO