



RIO

PUC

Dissertação de Mestrado

Integração entre informação linguística e visual na leitura de gráficos de notícias: um estudo sobre compreensão multimodal sob ênfase da Psicolinguística

Emanuelle da Silva Avila dos Santos

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Centro de Teologia e Ciências Humanas
Departamento de Letras

Rio de Janeiro, 05 de maio de 2025



Pontifícia
Universidade
Católica do
Rio de Janeiro

Dissertação de Mestrado

Integração entre informação linguística e visual na leitura de gráficos de notícias: um estudo sobre compreensão multimodal sob enfoque da Psicolinguística

Emanuelle da Silva Avila dos Santos

Orientação: Professora Erica dos Santos Rodrigues

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Letras/ Estudos da Linguagem pelo Programa de Pós-Graduação em Estudos da Linguagem, no Departamento de Letras da PUC-Rio.

Rio de Janeiro, 05 de maio de 2025



Pontifícia
Universidade
Católica do
Rio de Janeiro

Integração entre informação linguística e visual na leitura de gráficos de notícias: um estudo sobre a compreensão multimodal sob enfoque da Psicolinguística

Emanuelle da Silva Avila dos Santos

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Letras/Estudos da Linguagem. Aprovada pela Comissão examinadora abaixo:

Professora Erica dos Santos Rodrigues

Orientadora

Departamento de Letras – PUC-Rio

Professora Michele Calil dos Santos Alves

Departamento de Letras–UFRRJ

Professor Renê Alberto Moritz da Silva e Forster

Departamento de Letras– UERJ

Rio de Janeiro, 05 de maio de 2025



Pontifícia
Universidade
Católica do
Rio de Janeiro

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial, do trabalho é proibida sem autorização da universidade, da autora e do orientador.

Emanuelle da Silva Avila dos Santos

Graduou-se em Licenciatura em Letras- Português/Literaturas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) em 2021. Atua como professora na rede privada de ensino. Suas áreas de interesse incluem: Pesquisa aplicada à área da educação, Processamento e Aquisição da Linguagem, Psicolinguística e Rastreamento Ocular.

Ficha Catalográfica

Santos, Emanuelle da Silva Avila dos

Integração entre informação linguística e visual na leitura de gráficos de notícias: um estudo sobre compreensão multimodal sob enfoque da Psicolinguística / Emanuelle da Silva Avila dos Santos; orientação: Erica dos Santos Rodrigues. – 2025.

245 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Letras, 2025.

Inclui bibliografia

1. Letras – Teses. 2. Compreensão multimodal. 3. Integração entre informação linguística e visual. 4. Gráfico em notícias. 5. Psicolinguística e Letramento estatístico. 6. Rastreador ocular. I. Rodrigues, Erica dos Santos. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Letras. III. Título.

CDD: 400

*Toda boa dádiva e todo dom perfeito vêm do alto, descendo do Pai das luzes, que
não muda como sombras inconstantes.*

Tiago 1:17

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter me permitido chegar até aqui e por me sustentar ao longo de todo o caminho.

À minha orientadora, Erica, pelo acompanhamento ao longo de todo o percurso da pesquisa, pelas leituras atentas, correções cuidadosas e orientações decisivas para o amadurecimento deste trabalho, bem como pelo compromisso com o conhecimento.

Ao professor Renê Forster, pelo apoio e pelas orientações, especialmente, por viabilizar a realização do experimento na UERJ, pelo auxílio na reserva dos laboratórios e pela orientação no uso do rastreador ocular.

À PUC-Rio e ao LAPAL, pelo suporte institucional e pela infraestrutura experimental, e à UERJ, pela formação na graduação e pela disponibilização dos laboratórios.

Ao meu esposo, Pedro Henrique, por caminhar ao meu lado em cada etapa deste percurso. Pelo cuidado diário, pela presença constante e por sempre acreditar em mim e nos meus sonhos. Este trabalho também é fruto do seu amor, da sua força e do seu companheirismo.

Aos meus pais, Luiza Claudia e Jerry, por sempre valorizarem o estudo e por me criarem com amor, cuidado e dedicação, sendo base fundamental da minha formação humana e acadêmica.

Ao meu irmão, Emanuel Avila, meu primeiro amigo da vida e companheiro de trajetória acadêmica, pelas trocas ao longo do caminho e pelo apoio que contribuíram para que eu seguisse adiante nos estudos.

À minha avó Marina, que já não está mais aqui, mas que segue presente na memória e no afeto, tendo tornado meus dias mais leves enquanto esteve presente.

A Vinicius Duarte Figueira, por compartilhar seu tempo, seus estudos e suas leituras, contribuindo com seu conhecimento de forma generosa para minha vida.

A Paulo, pela escuta atenta e acolhedora em momentos decisivos, ajudando-me a atravessar etapas importantes deste percurso.

À Natália Fernandes, um encontro especial no mestrado, com quem compartilhei aprendizados, angústias, risadas e conquistas.

Aos amigos e familiares que estiveram presentes, mesmo quando precisei me ausentar. Em especial, à Andreza, por acompanhar de perto todo esse processo e por caminhar comigo até aqui.

A todos, deixo aqui minha profunda gratidão.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de
Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) -
Código de Financiamento 001.

Resumo

Avila, Emanuelle; Rodrigues, Erica dos Santos. **Integração entre informação linguística e visual na leitura de gráficos de notícias: um estudo sobre compreensão multimodal sob enfoque da Psicolinguística.** Rio de Janeiro, 2025. Dissertação de Mestrado- Departamento de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Esta dissertação investigou a compreensão multimodal de constelações texto-gráfico em notícias digitais, considerando que gráficos não apenas ilustram, mas participam ativamente da construção de sentido e da avaliação da informação apresentada. Inserida no campo da Psicolinguística, em interface com a Psicologia Cognitiva e o Letramento Estatístico, a pesquisa articula contribuições do Letramento Estatístico (Gal, 2002), da teoria cognitiva de compreensão de gráficos (Pinker, 1990) e de modelos de integração texto-imagem/texto-gráfico (Schnotz, 2014; Acartürk, 2008, 2009), dialogando ainda com princípios de *design* e estudos sobre escolhas visuais que afetam a leitura (Kosslyn, 2006; Tufte, 2001; Cairo, 2019; Reimann et al., 2022), bem como com pesquisas sobre gráficos enganosos e sobre o impacto da complexidade linguística (Huldén, 2004; Tolochko; Boomgaarden, 2018) e do enquadramento de manchetes na interpretação da notícia (Rho et al., 2024; Chowdhury, 2025). Foram conduzidos dois experimentos. No Experimento 1, investigou-se o efeito da complexidade linguística do corpo do texto (texto simples vs. texto complexo) sobre a compreensão de notícias acompanhadas de gráficos, por meio de tarefa *off-line* e medidas comportamentais de leitura. Os resultados não indicaram diferenças estatisticamente significativas entre as condições, sugerindo que, no perfil amostral investigado, a variação de complexidade linguística não produziu impacto robusto na compreensão multimodal. Destaca-se, contudo, o alto índice de acertos em questões baseadas exclusivamente nos gráficos, indicando a mobilização de competências associadas ao letramento estatístico, conforme definido por Gal (2002). No Experimento 2, utilizou-se rastreamento ocular para examinar como o enquadramento do título (neutro vs. enfático) e a integridade do gráfico (escala proporcional vs. manipulada) modulam a integração título-gráfico. Embora os efeitos oculares tenham sido sutis, a avaliação de congruência mostrou-se sensível à manipulação visual, com gráficos com escala proporcional julgados mais congruentes do que os com escala

modificada, em especial nos contextos de títulos neutros. Em conjunto, os resultados indicam que a integração texto–gráfico depende da coordenação entre processos *top-down* e *bottom-up*, sendo sensível tanto às escolhas linguísticas quanto às decisões de visualização. Em síntese, os achados reforçam que a compreensão de constelações texto–gráfico em notícias digitais resulta de um processo integrado, no qual escolhas linguísticas e decisões de visualização interagem com o repertório cognitivo e estatístico do leitor, influenciando a interpretação e a avaliação crítica da informação.

Palavras-chave

Compreensão multimodal. Integração entre informação linguística e visual. Gráfico em notícias. Psicolinguística e Letramento Estatístico. Rastreamento ocular.

Abstract

Avila, Emanuelle; Rodrigues, Erica dos Santos (Advisor). **Integration between linguistic and visual information in the reading of news graphs: a Psycholinguistic study of multimodal comprehension**. Rio de Janeiro, 2025. Master's Dissertation – Departamento de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This dissertation investigated the multimodal understanding of text-graph constellations in digital news, considering that graphs not only illustrate, but actively participate in the construction of meaning and the evaluation of the information presented. Situated within the field of Psycholinguistics, interfacing with Cognitive Psychology and Statistical Literacy, this research articulates contributions from Statistical Literacy (Gal, 2002), the cognitive theory of graph comprehension (Pinker, 1990), and text-image/text-graph integration models (Schnotz, 2014; Acartürk, 2008, 2009). It also engages with design principles and studies on visual choices that affect reading (Kosslyn, 2006; Tufte, 2001; Cairo, 2019; Reimann et al., 2022), as well as research on misleading graphs and the impact of linguistic complexity (Huldén, 2004; Tolochko; Boomgaarden, 2018) and headline framing on news interpretation (Rho et al., 2024; Chowdhury, 2025). Two experiments were conducted. In Experiment 1, the effect of the linguistic complexity of the body text (simple text vs. complex text) on the comprehension of news accompanied by graphs was investigated through an offline task and behavioral reading measures. The results did not indicate statistically significant differences between the conditions, suggesting that, in the investigated sample profile, the variation in linguistic complexity did not produce a robust impact on multimodal comprehension. However, the high rate of correct answers in questions based exclusively on graphs stands out, indicating the mobilization of skills associated with statistical literacy, as defined by Gal (2002). In Experiment 2, eye tracking was used to examine how title framing (neutral vs. emphatic) and graph integrity (proportional vs. manipulated scale) modulate title-graph integration. Although online eye-movement measures showed subtle effects, congruence judgments were sensitive to visual manipulation, with proportionally scaled graphs judged more congruent than those with modified scales, especially in the context of neutral titles. Taken together, the results indicate that text-graph integration

depends on the coordination between top-down and bottom-up processes, being sensitive to both linguistic choices and visualization decisions. In summary, the findings reinforce that the understanding of text-graph constellations in digital news results from an integrated process, in which linguistic choices and visualization decisions interact with the reader's cognitive and statistical repertoire, influencing the interpretation and critical evaluation of the information.

Keywords

Multimodal comprehension. Integration between linguistic and visual information. Graphs in news. Psycholinguistics and statistical literacy. Eye tracking.

Sumário

1 Introdução	21
1.1. Apresentação do tema e justificativa	21
1.2. Questões e objetivos da pesquisa	25
1.3. Organização da dissertação	27
2 O Gráfico: Gênero Multimodal, Estrutura Visual e Fundamentos do Letramento Estatístico.....	28
2.1. O Gráfico enquanto gênero textual: contextualização histórica e funções comunicativas.....	29
2.2. Estrutura do Gráfico segundo Kosslyn, 2006.....	33
2.3 Letramento estatístico.....	38
2.4. O Letramento Estatístico como um Constructo Hierárquico	43
3 Compreensão de gráficos e integração texto–imagem: uma abordagem cognitiva	47
3.1. A Teoria Cognitiva da Compreensão de Gráficos de Pinker (1990) ..	48
3.2. A compreensão de gráficos no modelo integrativo texto-imagem, Schnotz e Horz, 2010	50
3.3. Integração de texto e imagem.....	52
3.3.1. Modelo Integrativo de Texto e Imagem de Schnotz, 2014	53
3.3.2. Constelação texto-gráfico: As contribuições de Acartürk (2008, 2009) para a integração de representações visuais e textuais	56
3.4. Estudos experimentais sobre constelações texto-gráfico sob uma perspectiva cognitiva	59
4 Análise de gráficos em notícias.....	67
4.1. Educação Matemática: leitura e interpretação de gráficos em contextos de comunicação.....	68
4.2. Linguística Textual: leitura e interpretação de gráficos em contextos multimodais.....	72
4.3. Psicologia Cognitiva: manipulações visuais (<i>misleading</i>) e tipicidade no processamento de gráficos	75

4.4. O papel da linguagem na leitura de notícias	85
4.4.1. Complexidade linguística em textos jornalísticos	86
4.4.1. O papel das manchetes no enquadramento interpretativo	88
4.5. Síntese dos referenciais teóricos e articulação com a presente pesquisa.....	91
5 Experimento 1- Impacto da complexidade linguística na compreensão de constelações texto-gráfico.....	93
5.1. Hipótese de trabalho e desenho-do experimento 1.....	94
5.2. Participantes	95
5.3. Materiais	96
5.4. Aparato	106
5.5. Procedimento.....	106
5.6. Resultados	107
6 Experimento 2- Impacto do enquadramento do título e da organização visual do gráfico na integração de constelações texto-gráfico	120
6.1. Hipótese de trabalho e desenho do experimento 2.....	121
6.2. A técnica de rastreamento ocular no presente estudo: funcionamento, coleta e análise (Tobii Pro X3-120).....	123
6.3. Participantes	126
6.4. Materiais	127
6.5. Aparato	138
6.6. Procedimento.....	138
6.7. Resultados	140
6.7.1. Medidas oculares	141
7 Considerações finais	164
8 Referências bibliográficas	170
APÊNDICE A.....	176
APÊNDICE B.....	178
APÊNDICE C	180
APÊNDICE D	181
APÊNDICE E.....	186
APÊNDICE F.....	191
APÊNDICE G	192
APÊNDICE H	199

APÊNDICE I	202
APÊNDICE J	204
ANEXO I - PARECER DA CÂMARA DE ÉTICA.....	235
ANEXO II - Notícia original do site IBGE- Censo 2022: População Quilombola é mais jovem do que população total do país	236
ANEXO III - Respostas do questionário dos participantes – Experimento 1	240
ANEXO IV - Respostas do questionário dos participantes – Experimento 2	243

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos

PgT: Perguntas baseadas na leitura do texto

PgG: Perguntas baseadas na interpretação dos gráficos

PgTG: Perguntas baseadas na leitura do texto e na interpretação dos gráficos

TE_GM: Título enfático (com enquadramento emocional e/ou avaliativo); Gráfico manipulado

TE_GP: Título enfático (com enquadramento emocional e/ou avaliativo); Gráfico com escala proporcional

TN_GM: Título neutro; Gráfico manipulado

TN_GP: Título neutro; Gráfico com escala proporcional

Lista de figuras

Figura 1- Gráfico de barras que representa as exportações e importações da Escócia do Natal de 1780 ao Natal de 1781, William Playfair, 1786. ...	30
Figura 2- Esquema para compreensão de gráficos, Pinker (1990)	48
Figura 3- Representação depreendida do esquema gráfico	49
Figura 4- Modelo de Integração de Texto e Imagem (MITI)	55
Figura 5- Arquitetura cognitiva da compreensão multimodal de constelação texto-gráficoFonte: Acartürk (2009, p. 74).	57
Figura 6-Exemplo de estímulo experimental com demarcação das Áreas de Interesse (AOIs)	60
Figura 7- Exemplo de gráfico enganoso com eixo invertido	76
Figura 8-Gráfico de linha com eixo Y truncado	78
Figura 9- Gráfico de linha com escala vertical comprimida	78
Figura 10-Gráfico de linha com manipulação do eixo temporal.....	79
Figura 11- Estímulos utilizados por Reimann et al. (2022), combinando três tipos de gráficos e três padrões de dados (ascendente, neutro e descendente).....	81
Figura 12- Exemplo de gráficos desfragmentados (“shredded”) utilizados no Estudo 2 como estímulos de controle.	82
Figura 13- Boxplot do Score em função da versão do texto da notícia (Complexo vs. Simples)	109
Figura 14- Gráficos de distribuição do total de acertos em função da versão do texto da notícia	109
Figura 15- Boxplot das questões relacionadas ao texto (PgTexto) em função da versão do texto da notícia.....	111
Figura 16- Boxplot das questões que envolvem texto e gráfico (PgTexto_Graf) em função da versão do texto da notícia	112
Figura 17- Boxplot das questões relacionadas apenas ao gráfico (PgGraf) em função da versão do texto da notícia.....	112
Figura 18- Funcionamento do rastreamento ocular Tobii Pro X3-120....	125
Figura 19- Exemplo de delimitação de áreas de interesse (AOIs) dos itens experimentais.	134
Figura 20- Exemplo de como a avaliação de congruência título-gráfico	135
Figura 21- Condição I: título enfático; gráfico com escala manipulada. .	136
Figura 22-Condição II: título enfático; gráfico com escala proporcional .	136
Figura 23- Condição III: título neutro; gráfico com escala manipulada ...	137
Figura 24- Título neutro; gráfico com escala proporcional	137

Figura 25- Tela inicial com as instruções do experimento 2 apresentado
aos participantes 139

Lista de quadros

Quadro 1- Os oito princípios psicológicos de design de gráficos	36
Quadro 2- Modelo de Letramento Estatístico	39
Quadro 3- Cinco partes da base de conhecimento estatístico	40
Quadro 4- Construto de Alfabetização Estatística	44
Quadro 5- Comparação entre as versões do texto (simples e complexo)	99
Quadro 6- Organização dos títulos nas quatro condições experimentais conforme o delineamento em quadrado latino	129

Lista de tabelas

Tabela 1- NILC-Metrix: Complexidade Sintática.....	103
Tabela 2- NILC-Metrix: Densidade de Padrões Sintáticos	103
Tabela 3- NILC-Metrix: Simplicidade Textual	104
Tabela 4- NILC-Metrix: Índices de Leitabilidade.....	104
Tabela 5- Estatística descritiva dos scores de compreensão em função do texto da notícia	108
Tabela 6- Teste de Mann-Whitney para a variável "Pontuações (Score)"	110
Tabela 7- Medidas descritivas por tipo de questão (PgTexto, PgTexto_Graf e PgGraf), em função da versão do texto da notícia	110
Tabela 8- Estatística Descritiva dos Movimentos de Leitura	114
Tabela 9- Teste de Mann-Whitney para Leitura Não Contínua	115
Tabela 10-Teste de Mann-Whitney para Revisitas Totais.....	115
Tabela 11- Estatística Descritiva do Tempo Total de Leitura em função da versão do texto da notícia	116
Tabela 12- T-test Student para o Tempo Total de Leitura	117
Tabela 13- Estatística descritiva do número de fixações na área do título (AOI – Título) nas quatro condições experimentais.....	141
Tabela 14-Resultados da análise de variância ANOVA de medidas repetidas para número de fixações no Título.	142
Tabela 15-Comparações post hoc do número de fixações na área do título	143
Tabela 16- Estatística descritiva do número de fixações na área do gráfico (AOI- Gráfico) nas quatro condições experimentais.....	144
Tabela 17– Resultados da análise de variância ANOVA de medidas repetidas para a duração total das fixações no Gráfico.	145
Tabela 18-Comparações post hoc para o número de fixações na área do gráfico.	146
Tabela 19- Estatística descritiva da duração total das fixações na área do Título (AOI -Título) nas quatro condições experimentais	147
Tabela 20- Resultados da Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas.....	148
Tabela 21- Comparações <i>post hoc</i> para a duração total das fixações no título	148
Tabela 22- Estatística descritiva da duração total das fixações na área do Gráfico (AOI -Gráfico) nas quatro condições experimentais	149

Tabela 23- Resultados da ANOVA de medidas repetidas para área de interesse do Gráfico (AOI -Gráfico)	150
Tabela 24 – Resultados das comparações post hoc (Holm) para o efeito de interação entre tipo de título e tipo de gráfico na área do Gráfico	150
Tabela 25- Estatística descritiva referente ao número de visitas à área do título (AOI-Título) nas quatro condições experimentais	151
Tabela 26- Resultado do teste de Friedman para o número de visitas ao título (AOI-Título).....	152
Tabela 27- Comparações pós-hoc de Conover para o número de visitas ao título	152
Tabela 28-Estatística descritiva do número de visitas ao gráfico (AOI-Gráfico)	153
Tabela 29-Resultado do teste de Friedman para o número de visitas ao gráfico	154
Tabela 30-Comparações pós-hoc de Conover para o número de visitas ao gráfico nas quatro condições experimentais	154
Tabela 31- Estatística descritiva dos escores de congruência na escala Likert nas quatro condições experimentais.	155
Tabela 32- ANOVA de medidas repetidas para os escores de congruência (Escala Likert)	156
Tabela 33-Comparações pós-hoc de Holm para os escores de congruência (Título × Gráfico).....	157
Tabela 34- Síntese dos resultados das análises inferenciais das métricas oculares e da escala <i>Likert</i>	158

1

Introdução

1.1.

Apresentação do tema e justificativa

Nos tempos atuais, os dados estatísticos deixaram de ser um domínio exclusivo de especialistas para se tornarem elementos amplamente disseminados nos discursos públicos e privados. A popularização do acesso à informação, aliada à profusão de conteúdos produzidos e compartilhados em plataformas digitais, fez com que números, gráficos e tabelas passassem a ocupar lugar de destaque em diferentes gêneros textuais, especialmente no jornalismo. Notícias veiculadas por portais, blogs, redes sociais ou meios tradicionais frequentemente recorrem à visualização de dados para ilustrar, justificar ou reforçar argumentos. Nesse processo, a presença de gráficos adquire função retórica significativa e, muitas vezes, decisiva na forma como as informações são interpretadas pelo público.

Como aponta Curcio (1987), em uma sociedade fortemente influenciada pela tecnologia, a assimilação de informações passa a depender, entre outros fatores, da capacidade do leitor de interpretar gráficos. Para o autor, embora a leitura direta dos dados seja essencial, o pleno aproveitamento de um gráfico só é atingido quando o leitor é capaz de interpretar, generalizar e aplicar as informações visualizadas. O gráfico, nesse sentido, constitui-se como uma forma de linguagem visual que permite comunicar dados de natureza quantitativa com rapidez e impacto, mas que também demanda competências interpretativas específicas para que seja compreendido em sua totalidade.

A leitura de constelações texto–gráfico em notícias pode ser entendida como um processo de integração entre elementos visuais e informações linguísticas que se desenrola em camadas. De um lado, propriedades perceptuais do gráfico afetam o processo de extração de padrões quantitativos e a comparação de magnitude, variações e estabelecimento de relação entre valores, como discutem Cleveland e

McGill (1984) e Curcio (1987). Por outro lado, características linguísticas do texto da notícia - seja no plano sintático ou semântico - impactam o modo como os leitores compreendem e avaliam a informação jornalística (Tolochko; Boomgaarden, 2018)

Escolhas de *design* que envolvam alterações nos elementos visuais dos gráficos podem comprometer a leitura e a precisão interpretativa mesmo sem modificar os valores numéricos apresentados. Estudos sobre gráficos enganosos mostram, por exemplo, que manipulações visuais, como alterações ou truncamentos nas escalas dos eixos, alteram a percepção da informação sem modificar os valores numéricos apresentados (Rho *et al.*, 2024).

No caso do texto verbal, a estruturação sintática do texto da notícia pode gerar demandas particulares de processamento associadas ao custo de integração entre elementos dependentes na sentença (Huldén, 2004). A manchete, por sua vez, enquanto elemento linguístico de destaque, pode direcionar expectativas de leitura e vir a impactar a interpretação da notícia (Chowdhury, 2025).

Nessa perspectiva, a compreensão de notícias depende de como o leitor relaciona o conteúdo linguístico ao que é apresentado visualmente, mobilizando processos de coordenação entre modalidades (Acartürk, 2009). Quando o texto verbal sugere uma leitura e a organização gráfica reforça ou tensiona essa sugestão, variam tanto a atenção dirigida aos elementos da constelação texto-gráfico quanto a avaliação que o leitor faz da relação entre eles.

A inserção de elementos visuais como gráficos nos textos jornalísticos não ocorre de maneira aleatória. Ela responde a um imperativo de tornar os dados compreensíveis, acessíveis e persuasivos. Gráficos, por sua natureza visual e sintética, são percebidos como instrumentos eficazes para apresentar grandes volumes de dados de forma imediata e clara. No entanto, o que se observa, muitas vezes, é a manipulação dos gráficos de modo a direcionar a percepção do leitor e a influenciar sua opinião.

Cazorla e Castro (2008) oferecem uma leitura crítica e urgente sobre essa questão ao afirmarem que os números, quando apresentados por meio de gráficos e tabelas, são investidos de um caráter simbólico que lhes confere autoridade. “Os números passam a ideia de cientificidade, de isenção, de neutralidade”, dizem as autoras, e essa aparência dificulta a contestação por parte dos leitores comuns. Muitas vezes, o público até desconfia da informação, mas não possui instrumentos

para analisá-la de forma fundamentada, o que compromete a possibilidade de argumentar ou de assumir uma posição crítica (Cazorla; Castro, 2008). Nesse cenário, o gráfico não apenas comunica, mas também silencia: ele pode, ao mesmo tempo, dizer muito e impedir que se questione o que está sendo dito.

A crítica das autoras se estende ao papel dos meios de comunicação na maneira como utilizam a linguagem estatística. Segundo elas, há uma crescente “poluição das informações com números, estatísticas e gráficos”, muitas vezes empregados sem rigor técnico, de forma enviesada ou descontextualizada. Em alguns casos, gráficos são utilizados para sustentar manchetes alarmistas ou conclusões frágeis, numa tentativa de influenciar o leitor sem fornecer a ele os meios para compreender de fato o que está sendo exposto. Para Cazorla e Castro (2008), essa situação é particularmente preocupante, pois resulta na “recepção acrítica da imprensa e do público”, consolidando um ambiente informacional no qual a forma prevalece sobre o conteúdo (p. 46).

Diante disso, emerge a necessidade de desenvolver o que as autoras denominam letramento estatístico — um conjunto de competências que permite ao indivíduo compreender, interpretar e avaliar criticamente informações apresentadas por meio de dados estatísticos. Esse letramento implica mais do que habilidades matemáticas; envolve a capacidade de integrar conhecimentos, situar os dados em contextos sociais e políticos, identificar possíveis distorções e questionar as intenções que motivam a forma como os dados são apresentados. Como afirmam as autoras, “é preciso romper esse hiato palavra/número, é preciso letrar e numerar todo cidadão, para que esse possa entremear-se nas armadilhas discursivas perigosas e traiçoeiras” (Cazorla; Castro, 2008, p. 47).

A complexidade desse cenário se intensifica quando se observa que os gráficos raramente aparecem isolados. Em textos jornalísticos, eles geralmente são acompanhados de linguagem verbal — títulos, legendas, chamadas, descrições — que dialogam com os dados visuais, reforçando ou, em alguns casos, desviando sua interpretação. Trata-se, portanto, de um tipo de material que exige do leitor uma compreensão multimodal, ou seja, a articulação entre diferentes modos de construção do sentido.

Cavalcanti et al. (2010) abordam justamente essa complexidade ao analisar os desafios da leitura multimodal. Para as autoras, compreender um texto que combina elementos linguísticos, visuais e numéricos não é uma tarefa automática,

mas uma atividade interpretativa que demanda competências específicas. Cada modo semiótico — a palavra escrita, a imagem, o gráfico — possui regras próprias de funcionamento, e cabe ao leitor integrá-las de modo coerente. Essa integração, entretanto, pode ser dificultada por fatores como o layout, o grau de complexidade dos dados, a forma como o texto verbal orienta a leitura do gráfico e o repertório prévio do leitor.

No caso das notícias, esse desafio se acentua: a urgência da informação, a linguagem especializada, os gráficos pouco transparentes e a ausência de contextualização aprofundada impõem obstáculos reais à compreensão. Por isso, investigar como os leitores realizam essa leitura integrada texto-gráfico e quais fatores interferem nesse processo é uma tarefa relevante tanto do ponto de vista teórico, em uma abordagem cognitiva, quanto de seu impacto social. Mais do que decifrar gráficos, é preciso entender como as pessoas constroem sentido a partir da interação entre o texto e a imagem, e como isso afeta sua capacidade de interpretar criticamente a informação que consomem.

É nesse contexto que se insere a presente pesquisa, que se volta para a investigação de o se dá o processo de integração entre texto e gráfico — doravante denominada constelação texto-gráfico em contextos de notícias. Mais especificamente, busca-se avaliar o efeito da complexidade linguística do texto da notícia no processo de consulta a gráficos, e do enquadramento do título da notícia (correspondente à manchete) no processo de inspeção visual e análise do gráfico. Como participantes, foram selecionados leitores adultos que tivessem concluído a Educação Básica. Esse grupo foi selecionado por se pressupor que possuía, ao menos em parte, as competências necessárias para realizar a leitura crítica de informações gráficas e textuais. Ainda assim, como indicam estudos como os de Cazorla (2002) e Curcio (1987), a escolaridade formal nem sempre garante domínio conceitual suficiente para interpretar representações visuais de dados com profundidade.

Inserida no campo da Psicolinguística, com diálogos com a Psicologia Cognitiva e a Educação Estatística, a pesquisa parte da premissa de que a compreensão de textos multimodais envolve múltiplas camadas de sentido e requer processos de integração cognitiva entre diferentes códigos semióticos. O estudo é desenvolvido no âmbito da linha de pesquisa "Língua e Cognição: Representação, Processamento e Aquisição da Linguagem", do Programa de Pós-graduação em

Estudos da Linguagem, e vincula-se ao projeto "Compreensão multimodal e letramento estatístico: pesquisas em psicolinguística envolvendo rastreamento de movimentos oculares", da profa. orientadora Erica Rodrigues.

Compreender os fatores que afetam esse processo é essencial para refletir sobre práticas comunicativas mais eficazes e transparentes, sobretudo no jornalismo. Em uma sociedade movida por dados e discursos quantitativos, a capacidade de interpretar criticamente gráficos não é um luxo técnico, mas uma necessidade cidadã. Ao buscar examinar como informação linguística e visual/gráfica interagem na interpretação de notícias, esta pesquisa pretende contribuir para o debate sobre o papel da linguagem visual na construção da informação, e sobre como formar leitores mais críticos, conscientes e preparados para interagir com as múltiplas linguagens do mundo contemporâneo.

1.2.

Questões e objetivos da pesquisa

Questões de pesquisa

As seguintes perguntas de pesquisa orientam a investigação conduzida no âmbito desta dissertação:

- (i) Como se dá a integração entre informação linguística e visual/gráfica em contextos de textos de notícia?;
- (ii) A compreensão do texto é afetada pelo modo como se dá a integração entre informação linguística e gráfica na leitura de notícias?;
- (iii) A complexidade linguística do texto da notícia afeta o processo de análise do gráfico como suporte pelos leitores?;
- (iv) Em que medida o tipo de título gera expectativas em relação à representação da informação no gráfico?;
- (v) Gráficos com elementos visuais modificados são percebidos de modo distinto pelos leitores em comparação a gráficos apresentados de forma convencional?

Objetivo geral e objetivo específico

O objetivo geral da pesquisa é investigar a compreensão multimodal, envolvendo texto e gráfico, no contexto da interpretação de textos jornalísticos, com

o intuito de identificar fatores de ordem linguística (mais especificamente, de natureza sintática e de natureza retórica/discursiva) e de ordem visual (organização estrutural do gráfico) que influenciam o processo de leitura e compreensão dessas informações.

Este estudo propõe os seguintes objetivos específicos:

- Analisar se a complexidade linguística do texto impacta o comportamento de leitura, especificamente os padrões de consulta ao gráfico, na compreensão da notícia (Experimento 1);
- Verificar como se dá a compreensão de constelações texto-gráfico em notícias, a partir de perguntas que focalizam conteúdos apresentados exclusivamente no texto, no gráfico ou em ambos. (Experimento 1);
- Investigar como tipo de título (neutro vs. enfático) e propriedades do gráfico (escala proporcional vs. modificada) se articulam no processo de inspeção visual da constelação texto-gráfico (Experimento 2);
- Analisar se a percepção de congruência entre título e gráfico é afetada pelo modo como as informações são apresentadas no título (neutro vs. enfático) e no gráfico (com escala proporcional vs. manipulada). (Experimento 2).

A metodologia usada na pesquisa é de base experimental e são propostos dois estudos que buscam investigar diferentes dimensões do processo de compreensão multimodal em notícias. O Experimento 1 tem caráter exploratório e busca examinar se a complexidade linguística do texto da notícia afeta o comportamento de leitura e a consulta ao gráfico como fonte de informação. São elaboradas duas versões do texto a partir da notícia original: uma simples e uma complexa, apresentadas a grupos com Ensino Superior completo ou incompleto. Na tarefa de leitura, observa-se o comportamento do participante ao ler a notícia, com base na análise dos movimentos na tela, e verifica-se a compreensão por meio de um questionário interpretativo. O segundo experimento investiga, a partir da técnica de rastreamento ocular, como o enquadramento emocional/avaliativo do título, em interação com a forma de apresentação do gráfico, influencia o processo de inspeção visual da constelação texto-gráfico e a percepção de congruência entre título e gráfico em notícias. Para isso, foram criadas combinações de constelações texto-gráfico que variam tanto no tipo de título, que pode assumir um tom neutro

ou enfático quanto na forma do gráfico, que pode apresentar escala proporcional, em que o eixo vertical inicia-se em zero, respeitando convenções estatísticas de representação, ou manipulada, em que o eixo vertical é truncado, iniciando-se acima de zero, de modo a acentuar visualmente diferenças entre valores. São analisados os dados oculares referentes a fixações e visitas às áreas do título e do gráfico e é aplicado um questionário, em escala *Likert* em que o leitor deve avaliar, em uma escala de 1 a 5, o grau de congruência entre as informações apresentadas no título e no gráfico.

1.3.

Organização da dissertação

Este trabalho está organizado em sete capítulos. O Capítulo 1 apresenta a introdução, os objetivos da pesquisa e a justificativa teórica e motivação social para o estudo. O Capítulo 2 discute o gráfico como gênero textual multimodal, sua estrutura com base na proposta de Kosslyn (2006), e os fundamentos do letramento estatístico, conforme Wallman (1993), Gal (2002) e Watson e Callingham (2003). O Capítulo 3 trata da integração entre linguagem verbal e visual a partir de modelos cognitivos da compreensão multimodal, com destaque para Pinker (1990), Schnotz (2014) e Acartürk (2009). No capítulo 4 são apresentados estudos empíricos sobre análise de gráficos em notícias, com destaque para achados pertinentes da literatura recente. O Capítulo 5 apresenta o Experimento 1, focado nos efeitos da complexidade linguística do texto jornalístico na leitura de gráficos, com avaliação da compreensão por meio de um questionário interpretativo aplicado ao final da leitura. O Capítulo 6 descreve o Experimento 2, que investiga como o tipo de título (neutro vs. enfático – com enquadramento emocional e/ou avaliativo), em interação com a forma de apresentação do gráfico (com escala proporcional vs. manipulada), afeta a avaliação de congruência entre título e gráfico em notícias. Os participantes julgaram essa relação por meio de uma escala *Likert*, enquanto o comportamento visual durante a tarefa foi registrado por rastreamento ocular (*eye tracking*). O capítulo 7 reúne as considerações finais e as limitações do estudo. Por fim, o capítulo 8 consolida as referências bibliográficas mencionadas no trabalho.

O Gráfico: Gênero Multimodal, Estrutura Visual e Fundamentos do Letramento Estatístico

Neste capítulo, iremos discutir o enquadramento do gráfico como gênero textual multimodal, reconhecendo sua natureza híbrida que combina elementos verbais e não verbais na construção de sentidos. O capítulo contempla uma breve contextualização histórica acerca do surgimento e da consolidação dos gráficos, situando seus usos e funções comunicativas ao longo do tempo. Sob a ótica dos estudos do discurso, autores como Marcuschi (2005), Grijó (2005) e Duarte (2008) destacam que os gráficos não devem ser vistos apenas como ilustrações, mas como textos autônomos, com funções comunicativas específicas e inseridos em práticas sociais concretas.

Em seguida, serão apresentados os elementos constitutivos dos gráficos e seus princípios de estruturação visual com base na Psicologia Cognitiva, segundo Kosslyn (2006), que propõe uma estrutura formada por estrutura gráfica¹ (*framework*), conteúdo (*content*) e rótulos (*labels*), além de princípios que visam à clareza, à organização e à relevância da informação visual.

Por fim, exploraremos como os gráficos são abordados no campo do Letramento Estatístico, a partir de Wallman (1993), Gal (2002) e Watson e Callingham (2003), que defendem a importância da leitura crítica dos dados representados. Nessa perspectiva, também será incluída a contribuição de Curcio (1987), que propõe três níveis de leitura gráfica — “ler os dados”, “ler entre os dados” e “ler além dos dados” —, evidenciando a complexidade cognitiva

envolvida na interpretação de gráficos e reforçando sua relevância como ferramenta de mediação entre linguagem, pensamento e sociedade.

¹ Como será detalhado na seção 2.2, o termo *framework* na proposta de Kosslyn (2006) refere-se à organização espacial do gráfico, responsável por definir como a informação é mapeada no espaço visual. Na literatura em português, essa noção aparece recorrentemente descrita como **estrutura gráfica** ou **estrutura da representação**, ainda que o termo inglês não seja explicitamente traduzido. Adota-se, neste trabalho, a tradução **estrutura gráfica**, por sua adequação conceitual e convergência com o uso consolidado na área.

2.1.

O Gráfico enquanto gênero textual: contextualização histórica e funções comunicativas

Na sociedade contemporânea, os gráficos constituem um dos recursos expressivos mais relevantes para a organização, síntese e veiculação de informações quantitativas, sendo amplamente utilizados em contextos científicos, educacionais, institucionais e midiáticos. Sua presença recorrente em diferentes esferas da vida social evidencia o papel central que essas representações assumem na mediação entre dados numéricos e processos de interpretação. A linguagem gráfica caracteriza-se por sua capacidade de condensar grandes volumes de dados em representações visuais que favorecem a identificação de padrões, tendências e relações entre variáveis, possibilitando ao leitor uma apreensão global das informações apresentadas.

Do ponto de vista histórico, a consolidação dos gráficos estatísticos como forma de representação de dados remonta ao final do século XVIII, com os trabalhos de William Playfair (1759–1823), reconhecido como o primeiro autor a conceber e publicar sistematicamente diferentes tipos de gráficos estatísticos, como os gráficos de linhas, barras e setores. A publicação do *The Commercial and Political Atlas* (1786) marca um momento decisivo nesse processo, ao inaugurar o uso dos gráficos como instrumentos de comunicação voltados principalmente para o campo da economia e do comércio internacional. De acordo com Beniger e Robyn (1978) “Playfair foi impulsionado para esta invenção por uma falta de dados”. Nessa obra, Playfair apresenta dados sobre exportações, importações, receitas e dívidas da Inglaterra ao longo do tempo, empregando representações visuais para tornar comparáveis fenômenos econômicos complexos.

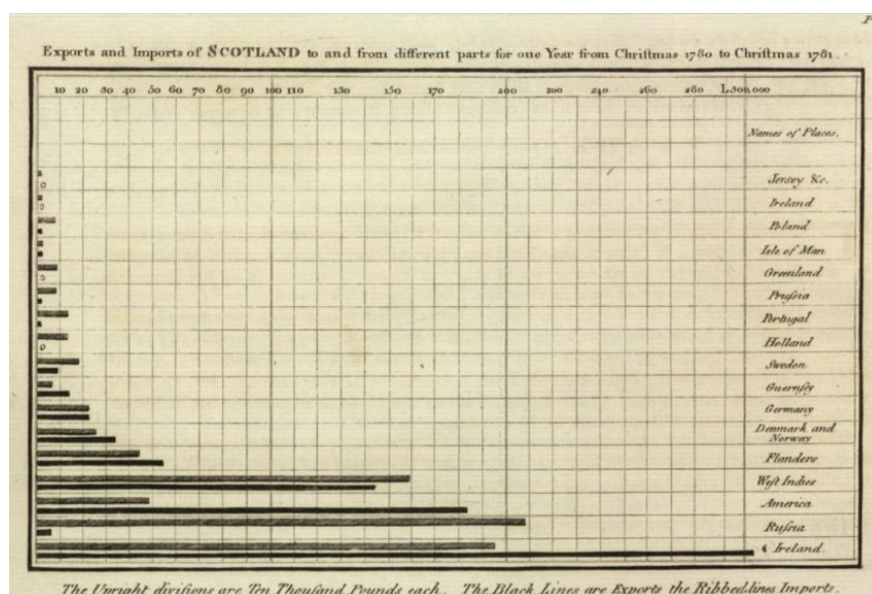
A finalidade desses gráficos não se restringia à mera exposição dos dados, mas estava diretamente relacionada à intenção de tornar a informação numérica mais clara, acessível e interpretável, especialmente para públicos não especializados. Ao transformar valores abstratos em formas visuais, os gráficos possibilitavam uma leitura mais direta das informações, favorecendo a comparação entre quantidades e a percepção de tendências temporais. Nesse sentido, os gráficos

estatísticos assumem, desde sua origem, uma função comunicativa específica, articulando dados, visualidade e interpretação.

Conforme discute Spence (2006), Playfair demonstrava uma compreensão intuitiva de que representações visuais poderiam apoiar o processamento cognitivo da informação, ao reduzir as exigências impostas à atenção, à memória de trabalho e à memória de longo prazo, ainda que não utilizasse os termos técnicos que só se consolidariam no campo da psicologia cognitiva a partir do século XX. Para Playfair, os gráficos estatísticos poderiam auxiliar o processamento de informações humanas ao explorar capacidades perceptivas básicas do sistema visual, contribuindo para uma leitura mais eficiente dos dados apresentados (Spence, 2006). Assim, desde suas origens, os gráficos estatísticos não se configuram apenas como recursos ilustrativos, mas como instrumentos cognitivos e comunicativos, concebidos para orientar a interpretação dos dados e apoiar a construção de sentido por parte do leitor.

A figura 1 a seguir ilustra um dos gráficos criados por Playfair:

Figura 1- Gráfico de barras que representa as exportações e importações da Escócia do Natal de 1780 ao Natal de 1781, William Playfair, 1786.



Fonte: William Playfair and the psychology of graphs, Spence (2006)

O gráfico criado por William Playfair mostra as exportações e importações da Escócia com diferentes regiões do mundo entre o Natal de 1780 e o Natal de 1781. Para representar os valores monetários, Playfair utilizou o comprimento das barras, sendo que cada divisão equivale a dez mil libras, no eixo lateral estão listados os 17 países que eram parceiros comerciais da Escócia. De acordo com Beniger e Robyn (1978, p.3), "Este gráfico de barras foi a primeira forma gráfica quantitativa que não localizou dados nem no espaço, como haviam feito as coordenadas e tabelas, nem no tempo, como nas linhas do tempo de Priestley. Constitui uma solução pura para o problema da comparação quantitativa discreta". Essa organização visual permite ao leitor comparar rapidamente os fluxos comerciais, identificar diferenças entre regiões e apreender relações quantitativas, evidenciando que o gráfico estrutura a informação segundo convenções próprias e orienta a leitura dos dados.

Segundo Grijó (2005), o gráfico é um texto não verbal, com estrutura e convenções próprias, que permite a construção de significados de forma autônoma ou em diálogo com outras linguagens. Nessa perspectiva, o gráfico configura-se como uma forma legítima e complexa de expressão textual, não podendo ser reduzido a uma informação acessória de caráter meramente ilustrativo.

A concepção de **gráfico como gênero textual** tem se fortalecido a partir da análise de sua presença recorrente em diferentes práticas sociais e suportes midiáticos, especialmente no contexto da notícia. Nesse domínio, os gráficos cumprem objetivos comunicativos específicos, como organizar dados complexos, destacar informações relevantes e orientar a interpretação do leitor. Duarte (2008) mostra que, mesmo inseridos em reportagens ou artigos, os gráficos não se limitam a ilustrar o conteúdo verbal, pois possuem função própria e, em muitos casos, podem ser lidos de forma relativamente autônoma.

Como qualquer outro gênero textual, os gráficos apresentam características reconhecíveis e se constituem na articulação entre diferentes modos de linguagem, combinando elementos verbais e não verbais para dialogar com o leitor. Nessa perspectiva, Marcuschi (2005) afirma que os gêneros são produtos de práticas sociais e cumprem funções comunicativas situadas. Assim, o gráfico deve ser

compreendido como um instrumento discursivo que participa ativamente da construção de sentido no contexto em que está inserido.

Duarte (2008) reforça essa perspectiva ao destacar que a identificação de um gênero textual não depende apenas de sua estrutura formal, mas também do contexto de produção, dos interlocutores envolvidos e dos objetivos comunicativos. Nessa lógica, os gráficos se revelam como gêneros autônomos, inseridos em situações concretas de uso, com finalidades claras — como informar, demonstrar ou explicar. Por isso, não devem ser vistos como elementos subordinados a outros textos, mas como parte integrante e significativa do processo comunicativo.

Além disso, os gráficos se adaptam com facilidade a diferentes situações e mídias — e é justamente essa flexibilidade que os torna tão úteis. Como diz Marcuschi (2005), “a linguagem dos novos gêneros torna-se cada vez mais plástica, assemelhando-se a uma coreografia” (p. 21), o que mostra o quanto esses textos podem se moldar conforme o objetivo, o público e o meio em que circulam. Em vez do gráfico ser visto apenas como uma ferramenta técnica, pode-se reconhecê-lo como um gênero textual multimodal, com força expressiva e comunicativa, especialmente, em uma sociedade cada vez mais visual e digital.

A utilização de gráficos, enquanto gênero textual e recurso matemático, tem papel fundamental na mediação entre sujeitos e o mundo, contribuindo para a organização e interpretação de informações no contexto social contemporâneo. Sua presença em diferentes esferas da vida cotidiana, especialmente nos meios de comunicação e nas práticas escolares, mostra sua função não apenas informativa, mas também, discursiva e argumentativa. Como afirmam Monteiro e Ainley (2004, p. 2), “é preciso compreender que o gráfico, no contexto da mídia impressa, está diretamente vinculado a determinadas intenções de quem estrutura a matéria, podendo enfatizar, mascarar ou omitir determinados aspectos da notícia”. Assim, compreender o gráfico como um gênero com estrutura, linguagem e intencionalidade próprias é essencial para promover uma leitura crítica e contextualizada.

Se os gráficos podem ser compreendidos como gêneros textuais dotados de estrutura, linguagem e intencionalidade próprias, torna-se necessário considerar

também os princípios que orientam sua organização visual e que condicionam sua eficácia comunicativa. A produção de sentido a partir de um gráfico não depende apenas dos dados apresentados, mas das escolhas formais que estruturam sua apresentação, as quais direcionam o olhar do leitor, destacam determinadas informações e influenciam os modos de interpretação.

Kosslyn (2006), ao falar sobre como construir gráficos realmente eficazes, lembra que eles precisam ser claros, precisos e relevantes. Em outras palavras, um bom gráfico deve ajudar o leitor a enxergar rapidamente o que importa, sem confusão ou excesso de informação. Para isso, elementos como cores, escalas, legendas, títulos e o tipo de gráfico escolhido fazem toda a diferença — são eles que guiam o olhar e facilitam a compreensão do que está sendo mostrado.

A escolha do tipo de gráfico também precisa fazer sentido para aquilo que se quer comunicar. Por exemplo, quando o objetivo é mostrar uma tendência ao longo do tempo, o gráfico de linhas costuma ser o mais apropriado. Já para comparar diferentes categorias, os gráficos de barras ou colunas funcionam muito melhor. Cada modelo tem sua força e sua finalidade, e entender isso é essencial tanto para quem cria quanto para quem lê. Essa variedade exige um olhar mais treinado, uma leitura mais atenta — o que mostra como os gráficos também contribuem para ampliar nossa competência visual e nossa capacidade de interpretar informações de forma crítica. Articular os pressupostos de Marcuschi (2005) sobre a função social dos gêneros com os princípios de Kosslyn (2006) sobre a eficácia visual permite uma compreensão mais abrangente do gráfico como texto. Ele é, simultaneamente, uma forma de linguagem situada e uma construção visual que exige competências cognitivas específicas.

2.2.

Estrutura do Gráfico segundo Kosslyn, 2006

Os gráficos desempenham um papel fundamental na visualização de dados, facilitando a organização e a clara comunicação de informações complexas. Eles permitem a identificação de relações entre dados, além de ajudar na compreensão

de padrões e tendências que poderiam ser ignorados em textos ou tabelas. Segundo Kosslyn (2006, p.1), a efetividade de um gráfico está intimamente relacionada a sua habilidade de atender às características cognitivas e perceptivas dos seres humanos, favorecendo não apenas a compreensão instantânea, mas também a memória e a retenção das informações exibidas.

A elaboração dos gráficos precisa ser cuidadosamente estruturada para alcançar os objetivos de comunicação, evitando que as informações importantes fiquem ofuscadas por elementos dispensáveis. Nesse sentido, os gráficos são formados por três **elementos principais**: estrutura gráfica (*framework*), o conteúdo (*content*) e os rótulos (*labels*), além de componentes adicionais que podem aprimorar a estética visual.

A estrutura gráfica (*framework*) funciona como a base do gráfico, marcando os eixos e indicando os tipos de medidas utilizadas. O eixo vertical Y normalmente representa a variável dependente, enquanto o eixo horizontal X representa a variável independente, como o tempo ou determinadas categorias. Essa organização básica é fundamental para que os dados sejam exibidos de maneira clara e compreensível (Kosslyn, 2006, p. 24). Já o conteúdo gráfico é constituído por elementos visuais, como linhas, barras ou pontos, que ilustram as interações entre diferentes variáveis. A posição desses elementos nos eixos denota os valores correspondentes, facilitando a identificação de padrões e tendências. Por exemplo, em um gráfico de linhas, as mudanças entre diversas categorias ou períodos podem ser diretamente comparadas pelas linhas que as representam (Kosslyn, 2006, p.26). Os rótulos (*labels*), por sua vez, incluem títulos, legendas, nomes de eixos e valores numéricos, desempenhando papel essencial na orientação do leitor e na interpretação adequada do gráfico. Esses elementos fornecem as informações linguísticas necessárias para identificar o que está sendo representado, reduzindo ambiguidades e contribuindo para a integração entre a estrutura visual e o conteúdo informacional do gráfico.

Rodrigues, Fragoso e Ribeiro (2018) ressaltam que, embora os gráficos compartilhem uma organização geral composta por estrutura gráfica, conteúdo e rótulos, “cada tipo de gráfico [...] apresenta também particularidades, relacionadas ao tipo de dado que é representado” (p. 4). Os gráficos de barras, por exemplo, utilizam o eixo cartesiano e barras verticais ou horizontais, enquanto os gráficos de setores se baseiam na circunferência para representar partes proporcionais de um

todo. Essa observação reforça a importância de adaptar a estrutura gráfica (*framework*) gráfico ao tipo de dado, o que também impacta diretamente a clareza da visualização.

Além disso, os autores sugerem que o reconhecimento da estrutura do gráfico depende da ativação do “esquema gráfico”, um tipo de conhecimento prévio que “gera expectativas em relação à estrutura do objeto que está sendo processado” (Rodrigues; Fragoso; Ribeiro, 2018, p. 14). Quando a estrutura gráfica foge ao esperado – como no caso de legendas posicionadas em locais não convencionais –, ocorre um aumento no custo de processamento visual, exigindo que o leitor reconstrua a organização do gráfico durante a leitura. Esse processo reforça o papel central da estrutura na eficiência comunicativa do gráfico.

Para além dos elementos fundamentais, os gráficos podem conter componentes adicionais, como linhas de grade, fundos decorados e legendas elaboradas. Embora esses componentes não sejam obrigatórios, podem aprimorar tanto a clareza quanto a aparência do gráfico, desde que sejam aplicados com cautela para não causar desvios de atenção.

O autor Kosslyn, em sua obra *Graph Design for the Eye and Mind* (2006), expõe oito princípios essenciais para o desenvolvimento de gráficos eficazes. Esses princípios são baseados em pesquisas a respeito da maneira como as pessoas percebem e compreendem representações visuais, enfatizando aspectos de percepção e cognição.

Tais princípios contribuem para que os gráficos sejam elaborados de modo a facilitar a leitura e compreensão por parte do público, respeitando limites da atenção e da memória humana. A seguir, apresentamos uma síntese desses oito princípios em formato de tabela, a fim de destacar suas definições e implicações práticas no *design* de gráficos.

Quadro 1- Os oito princípios psicológicos de *design* de gráficos

Os oito princípios psicológicos de design de gráficos (Kosslyn, 2006)
1. O Princípio da Relevância enfatiza que a efetividade de um gráfico está relacionada à apresentação de apenas as informações essenciais, evitando tanto a superabundância quanto a escassez de dados. Segundo Kosslyn, "a comunicação é mais eficaz quando nem muita nem pouca informação é apresentada" (p. 6). Isso implica que um gráfico deve focar no que é fundamental para responder a uma pergunta ou passar uma mensagem.
2. O Princípio do Conhecimento Adequado destaca a necessidade de levar em conta o grau de entendimento do público em relação aos conceitos, símbolos e terminologias utilizadas. Para que a comunicação ocorra de maneira eficaz, é fundamental que o gráfico se ajuste ao conhecimento existente da audiência. Como Kosslyn explica, "a comunicação requer conhecimento prévio de conceitos, jargões e símbolos relevantes" (p. 6). Um gráfico que se mostra eficiente traz informações inéditas, mas em um contexto que seja acessível aos leitores.
3. O Princípio da Saliência estabelece que os elementos visuais mais destacados devem captar a atenção do leitor para as informações mais relevantes. De acordo com Kosslyn, "a atenção é atraída por grandes diferenças perceptíveis" (p. 7). Assim, recursos visuais como cores intensas, dimensões ampliadas ou contrastes podem ser empregados para guiar o olhar do público.
4. O Princípio da Discriminabilidade amplia a ideia de saliência, indicando que as distinções entre os componentes do gráfico precisam ser marcantes o suficiente para que possam ser reconhecidas e diferenciadas pelo observador. Como mencionado, "duas propriedades devem diferir por uma proporção grande o suficiente ou não serão distinguidas" (p. 7). Esse princípio ajuda a prevenir mal-entendidos, assegurando que as diferenças sejam evidentes.
5. O Princípio da Organização Perceptual explica como o cérebro humano, de maneira automática, organiza os estímulos visuais em grupos coesos. "As pessoas agrupam automaticamente os elementos em unidades, às quais elas então prestam atenção e lembram" (p. 8). Esse processo de agrupamento é guiado por regras perceptuais, como proximidade e continuidade, que podem ser utilizadas para tornar gráficos mais intuitivos.

6. O **Princípio da Compatibilidade** ressalta que a apresentação de um gráfico deve se alinhar com a informação que ele comunica. Kosslyn menciona que "uma mensagem é mais fácil de entender se sua forma for compatível com seu significado" (p. 14). Por exemplo, gráficos de barras são mais adequados para a comparação de valores discretos, enquanto gráficos de linhas representam de maneira mais eficaz as variações ao longo do tempo.

7. O **Princípio das Mudanças Informativas** determina que qualquer modificação visual em um gráfico, seja em cor, textura ou forma, precisa comunicar informações de maneira clara e relevante. De acordo com o autor, "as pessoas esperam que mudanças nas propriedades transmitam informações" (p. 15). Esse princípio guia o design, evitando que o público se perca devido a mudanças que não são essenciais ou pertinentes.

8. O **Princípio das Limitações de Capacidade** destaca que a habilidade humana de absorver e armazenar informações é restrita. A criação de gráficos deve ter como objetivo reduzir a carga cognitiva, permitindo uma interpretação rápida. Kosslyn observa que "as pessoas têm uma capacidade limitada para reter e processar informações e não entenderão uma mensagem se muita informação precisa ser retida ou processada" (p. 17).

Fonte: Kosslyn, S. M. *Graph Design for the Eye and Mind*. New York: Oxford University Press, 2006, tradução nossa.

Os princípios psicológicos apresentados por Kosslyn (2006) formam um conjunto articulado de orientações que traduzem descobertas da psicologia cognitiva para o campo do *design* de gráficos. Mais do que regras pontuais, eles compõem um sistema que busca tornar a comunicação visual compatível com o modo como as pessoas percebem, organizam e interpretam informações. Essa perspectiva é especialmente relevante no contexto das notícias digitais, em que o leitor dedica pouco tempo a cada estímulo e precisa compreender rapidamente o que está sendo mostrado.

Um aspecto central defendido pelo autor é o caráter seletivo da percepção visual. O leitor não observa um gráfico de maneira uniforme; sua atenção é conduzida por contrastes, padrões e relações espaciais que se impõem quase automaticamente. Dessa forma, a organização visual dos elementos exerce papel decisivo na clareza da mensagem. Arranjos que favorecem a distinção entre partes, evidenciam relações e estruturam a hierarquia informacional tendem a facilitar o entendimento. Quando essa organização não é respeitada, surgem ambiguidades que comprometem a leitura e tornam o gráfico mais difícil de interpretar.

Outro ponto importante refere-se às expectativas cognitivas que os leitores trazem ao se deparar com representações visuais. Há um repertório consolidado de

convenções gráficas que funciona como atalho mental para interpretar dados. Quando um gráfico corresponde a essas expectativas, a compreensão ocorre de forma mais rápida e precisa. No entanto, quando a forma escolhida não combina com o tipo de informação apresentada, o público precisa acionar recursos adicionais de memória e raciocínio para decodificar a mensagem. Esse esforço extra aumenta a carga cognitiva e pode levar a interpretações equivocadas, especialmente em ambientes informacionais dinâmicos.

Os princípios que abordam as limitações cognitivas reforçam que a capacidade humana de processar informação é restrita. A memória de trabalho comporta apenas um número reduzido de elementos simultaneamente, o que exige do *designer* escolhas cuidadosas sobre o que destacar, o que simplificar e o que eliminar. Gráficos excessivamente complexos podem saturar o leitor, dificultando a retenção das informações essenciais. A clareza visual, portanto, não é apenas desejável; ela é necessária para que o público compreenda e recorde o conteúdo apresentado.

Essas reflexões mostram que o *design* de gráficos é sempre um ato comunicativo e não apenas um procedimento técnico. As decisões visuais tomadas ao longo da construção de um gráfico influenciam diretamente o modo como o leitor interpreta dados, identifica relações e constrói significado. No contexto desta pesquisa, essa discussão ajuda a entender como diferentes configurações visuais podem afetar o julgamento de congruência entre título e gráfico e como alterações, mesmo discretas, podem orientar a percepção do leitor ao interpretar notícias.

2.3

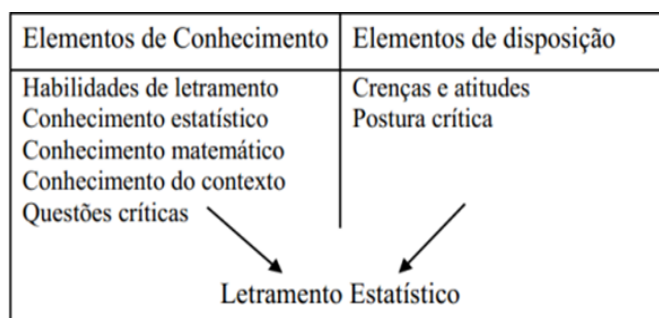
Letramento estatístico

A compreensão de dados matemáticos apresentados em gráficos, como destacado por Curcio (1987), é uma habilidade essencial para o letramento matemático e para a tomada de decisões informadas em um mundo cada vez mais orientado por dados. No contexto midiático, onde gráficos são amplamente utilizados para sintetizar informações complexas sobre temas como economia, saúde e mudanças climáticas, essa competência torna-se ainda mais indispensável.

Conforme discutido por Wallman (1993), Gal (2002) e Watson e Callingham (2003), o letramento estatístico desempenha um papel crucial em uma sociedade cada vez mais inundada por dados. Wallman (1993, p.1) define essa competência como a habilidade de interpretar, analisar criticamente e valorizar informações estatísticas no cotidiano, destacando sua importância para a tomada de decisões tanto no âmbito público quanto no privado. Gal (2002) complementa essa visão ao propor um modelo que integra aspectos cognitivos, como conhecimentos e habilidades específicas, com elementos de disposição, incentivando uma postura ativa e crítica diante dos dados estatísticos. Por sua vez, Watson e Callingham (2003) aprofundam a discussão ao introduzir um modelo hierárquico do letramento estatístico, evidenciando diferentes níveis de compreensão e competências que permitem ao indivíduo interagir de maneira cada vez mais sofisticada com as informações estatísticas. Juntos, esses autores proporcionam uma fundamentação teórica abrangente para conceber o letramento estatístico como uma ferramenta essencial para a cidadania informada.

A perspectiva teórica apresentada por Iddo Gal (2002) evidencia a relevância de duas categorias principais de elementos: os relacionados ao conhecimento e os que dizem respeito à disposição. A interação entre esses elementos é essencial para promover o letramento estatístico. O quadro a seguir ilustra essa estrutura teórica e os elementos primordiais que a compõem:

Quadro 2- Modelo de Letramento Estatístico



Fonte: Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities Gal (2002, p.4), tradução nossa.

Os elementos de conhecimento envolvem as habilidades cognitivas necessárias para interpretar e avaliar dados estatísticos. Esses componentes incluem habilidades de letramento, que possibilitam a compreensão de textos e informações

escritas; conhecimento estatístico, que cobre conceitos como variabilidade e probabilidade; conhecimento matemático, que são fundamentais para realizar cálculos e análises; conhecimento do contexto, que permite a aplicação da estatística em cenários do mundo real; e questões críticas, que exigem reflexão para avaliar a validade e pertinência das informações. Por sua vez, os elementos de disposição referem-se às crenças, atitudes e posturas que moldam a forma como os indivíduos se relacionam com a estatística, ressaltando a relevância da motivação, da autoconfiança e de uma postura crítica para questionar e interpretar os dados apresentados. A combinação desses dois conjuntos de elementos estabelece a base do letramento estatístico, capacitando os indivíduos a lidar com informações estatísticas de forma crítica e fundamentada em diferentes situações.

Além disso, de acordo com Gal (2002), o letramento estatístico consiste em cinco partes interligadas que fornecem uma base para uma análise estatística bem embasada. Esses elementos vão desde a produção de dados até a interpretação de conclusões estatísticas, permitindo que as pessoas se envolvam de forma crítica em situações que exigem o uso de estatísticas no dia a dia.

Quadro 3- Cinco partes da base de conhecimento estatístico

1. Saber por que os dados são necessários e como podem ser produzidos
2. Familiaridade com conceitos e ideias básicas relacionadas à estatística descritiva
3. Familiaridade com conceitos básicos e ideias relacionadas a representações gráficas e tabulares
4. Compreensão de noções básicas de probabilidade
5. Saber como conclusões ou inferências estatísticas são obtidas

Fonte: Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities Gal (2002, p.10), tradução nossa.

O primeiro componente diz respeito à compreensão da origem e da produção de dados, enfatizando a necessidade de que as pessoas saibam como os dados são coletados e reconheçam a importância de um planejamento adequado para assegurar que as respostas sejam válidas às perguntas investigativas (Gal, 2002, p. 11). Além disso, é fundamental que todos entendam que tanto instituições quanto indivíduos devem fundamentar suas afirmações em evidências empíricas confiáveis, em vez de relatos anedóticos (Moore, 1998, *apud* Gal, 2002, p. 11). Esse

conhecimento é crucial para uma avaliação crítica das fontes e das informações disponíveis.

O segundo componente refere-se à familiaridade com conceitos e termos essenciais da estatística descritiva, incluindo médias, medianas e percentuais, que são fundamentais para resumir dados de maneira clara (Gal, 2002, p. 11). Contudo, é importante também reconhecer as limitações dessas medidas, como o impacto de valores extremos nas médias e a possibilidade de interpretações equivocadas quando os dados não são representativos ou apresentam uma distribuição não uniforme (Parker & Leinhardt, 1995, *apud* Gal, 2002, p. 11).

O terceiro componente envolve a análise de gráficos e tabelas, ressaltando a necessidade de uma interpretação crítica dessas representações. A quebra de normas, como a utilização de gráficos distorcidos ou manipulados, pode levar a entendimentos errôneos, demandando do leitor uma análise cuidadosa e bem fundamentada (Tufte, 1997, *apud* Gal, 2002, p. 11).

O quarto componente refere-se à capacidade de entender conceitos básicos de probabilidade, o que envolve a identificação da incerteza presente nos eventos e a avaliar adequadamente os riscos e probabilidades (Gal, 2002, p. 12). É essencial que as pessoas consigam interpretar a linguagem probabilística, que abrange porcentagens e chances, além de avaliar a credibilidade das fontes das estimativas, sejam elas oriundas de pesquisas formais ou subjetivas (Wallsten, Fillenbaum & Cox, 1986, *apud* Gal, 2002, p. 12).

Por último, o quinto elemento aborda o processo de conclusões estatísticas, incluindo a necessidade de entender possíveis erros relacionados a amostras, medições e inferências. Os indivíduos devem compreender, por exemplo, como o tamanho e a representatividade da amostra impactam as inferências e de que maneira o conceito de margem de erro pode afetar os resultados (Cobb & Moore, 1997, *apud* Gal, 2002, p. 13).

Além desses elementos, é importante destacar que a compreensão de representações gráficas — como parte fundamental do letramento estatístico — não se limita apenas à leitura literal dos dados apresentados. Interpretar gráficos de maneira eficaz exige o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais amplas, que permitam ao indivíduo não apenas reconhecer informações, mas também estabelecer relações, identificar padrões e formular inferências a partir dos dados visuais. Nesse sentido, estudos como o de Curcio (1987) contribuem

significativamente ao oferecer uma estrutura que descreve os níveis progressivos de complexidade envolvidos na leitura e interpretação de gráficos.

Segundo o autor, interpretar gráficos demanda mais do que uma leitura superficial: exige um avanço de capacidades cognitivas que vão desde a coleta de dados claros até a formulação de inferências sofisticadas e previsões baseadas nas informações. Curcio (1987) classifica essa evolução em três estágios fundamentais: "ler os dados", "ler entre os dados" e "ler além dos dados". Cada estágio reflete um nível diferente de complexidade na análise e interpretação de gráficos.

O nível inicial na interpretação de gráficos, chamado "ler os gráficos", refere-se à habilidade de reconhecer e extrair informações que estão claramente apresentadas no gráfico. Nesta fase, o enfoque está na leitura direta dos dados, isto é, na interpretação dos elementos ilustrados, como números, etiquetas e unidades. Segundo Curcio (1987), essa competência é essencial para que os alunos consigam entender o conteúdo fundamental de qualquer representação gráfica. Examinar os dados de maneira direta é visto como o primeiro estágio para uma compreensão mais detalhada. Entretanto, Curcio (1987) ressalta que a capacidade de "ler os dados" de forma isolada não assegura uma interpretação completa do gráfico, uma vez que não abrange deduções ou conexões entre as informações apresentadas.

A segunda etapa, "ler entre os dados", diz respeito à capacidade de fazer comparações, reconhecer padrões e relacionar distintos componentes do gráfico. Esse estágio demanda um raciocínio mais crítico, possibilitando ao observador decifrar informações subentendidas que não se apresentam de forma clara à primeira vista. Curcio (1987) defende que a competência de "ler entre os dados" é fundamental para entender as interações matemáticas representadas em gráficos. Essa competência está fortemente conectada ao raciocínio lógico e é frequentemente aplicada em diversas situações cotidianas.

O nível mais avançado, denominado "ler além dos dados", refere-se à capacidade de expandir, antecipar e compreender informações dentro de um contexto mais abrangente. Essa habilidade requer que o observador conecte os dados ilustrados no gráfico a conhecimentos anteriores e que produza deduções e previsões a partir das informações disponíveis. Curcio (1987) enfatiza que "ler além dos dados" é uma competência cognitiva avançada, pois demanda uma análise crítica e a utilização do conhecimento matemático em cenários complexos. Essa competência é especialmente significativa em situações de tomada de decisão, onde

é preciso levar em conta elementos que não estão claramente apresentados nos gráficos.

Ou seja, interpretar gráficos vai além de apenas decifrar informações visuais; exige um conjunto de habilidades interligadas e complexas. De acordo com Friel et al. (2001, p. 145), entender gráficos é "a habilidade de extrair significado de gráficos elaborados por terceiros ou por si próprio". De acordo com Jolliffe (1991) e Wood (1968, *apud* Friel et al., 2001, p. 130) destacam que essa definição abrange três principais comportamentos: Alterar informações de uma apresentação para outra, como expressar verbalmente um gráfico ou transformar dados em tabela em uma representação gráfica, interpretação: Examinar as conexões entre os componentes do gráfico, buscando reconhecer tendências ou relações entre eles e extrapolação e Interpolação: Realizar deduções ou projeções a partir das informações fornecidas. Assim, a compreensão de gráficos, como abordado por Curcio (1987), é uma habilidade essencial em uma sociedade no qual informações visuais são fundamentais para a comunicação, especialmente em notícias.

2.4.

O Letramento Estatístico como um Constructo Hierárquico

Watson (1997) evidencia que a avaliação do letramento estatístico pode ser realizada melhor ao estabelecer situações-problema baseadas em materiais da mídia, integrando o cotidiano dos cidadãos. Nesse cenário, os autores elaboraram um modelo hierárquico para o letramento estatístico, inicialmente dividido em três níveis principais: o primeiro abrange a compreensão básica da terminologia estatística; o segundo envolve a habilidade de associar essa terminologia a análises sociais mais abrangentes; e o terceiro, o desenvolvimento de uma postura crítica, que permite contestar declarações infundadas feitas pela mídia ou por outras fontes. Esse modelo é especialmente relevante no contexto de gráficos apresentados em reportagens, os quais frequentemente empregam dados visuais para sustentar argumentos sem a devida rigidez estatística. No topo dessa hierarquia, destaca-se a capacidade de analisar criticamente gráficos e declarações que não possuem bases estatísticas sólidas, incentivando uma análise crítica das informações visuais.

Para entender a complexidade do letramento estatístico, é fundamental explorar sua estrutura hierárquica e as competências que a constituem. Watson e

Callingham (2003), desenvolveram um modelo hierárquico para o letramento estatístico com base em dados coletados de mais de 3000 alunos australianos, entre o 3º ao 9º ano. A avaliação desses dados, utilizando o modelo de *Rasch*², revelou seis níveis de entendimento: Idiossincrático, Informal, Inconsistente, Consistente não crítica, Crítica e Matemática crítica. Esses níveis indicam uma evolução na compreensão estatística, desde habilidades elementares até uma análise crítica embasada em fundamentos matemáticos (p. 13-18).

Quadro 4- Construto de Alfabetização Estatística³

Nível	Caracterização breve dos níveis de tarefas
6. Matemática Crítica	As etapas das tarefas neste nível exigem engajamento crítico e questionador com o contexto, utilizando raciocínio proporcional, particularmente em contextos de mídia ou de acaso, demonstrando apreciação da necessidade de incerteza ao fazer previsões e interpretar aspectos sutis da linguagem.
5. Crítica	As etapas das tarefas exigem engajamento crítico e questionador em contextos familiares e não familiares, que não envolvem raciocínio proporcional, mas que incluem o uso apropriado de terminologia, interpretação qualitativa de acaso e apreciação da variação.
4. Consistente Não-Crítica	As etapas das tarefas exigem engajamento apropriado, mas não crítico, com o contexto, múltiplos aspectos do uso de terminologia, apreciação da variação em configurações de acaso, e habilidades estatísticas associadas à média, probabilidades simples e características de gráficos.

² É um modelo matemático utilizado na Teoria de Resposta ao Item (TRI) para analisar dados provenientes de avaliações educacionais, psicológicas ou sociais. Desenvolvido pelo estatístico dinamarquês Georg Rasch em 1960, esse modelo estabelece uma relação probabilística entre a habilidade de um indivíduo e a dificuldade de um item.

RASCH, Georg. Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests. Copenhagen: Danish Institute for Educational Research, 1960.

³ 6. Critical Mathematical Task-steps at this level demand critical, questioning engagement with context, using proportional reasoning particularly in media or chance contexts, showing appreciation of the need for uncertainty in making predictions, and interpreting subtle aspects of language. 5. Critical Task-steps require critical, questioning engagement in familiar and unfamiliar contexts that do not involve proportional reasoning, but which do involve appropriate use of terminology, qualitative interpretation of chance, and appreciation of variation. 4. Consistent Non-critical Task-steps require appropriate but non-critical engagement with context, multiple aspects of terminology usage, appreciation of variation in chance settings only, and statistical skills associated with the mean, simple probabilities, and graph characteristics. 3. Inconsistent Task-steps at this level, often in supportive formats, expect selective engagement with context, appropriate recognition of conclusions but without justification, and qualitative rather than quantitative use of statistical ideas. 2. Informal Task-steps require only colloquial or informal engagement with context often reflecting intuitive non-statistical beliefs, single elements of complex terminology and settings, and basic one-step straightforward table, graph, and chance calculations. 1. Idiosyncratic Task-steps at this level suggest idiosyncratic engagement with context, tautological use of terminology, and basic mathematical skills associated with one-to-one counting and reading cell values in tables.

3.Inconsistente	As etapas das tarefas neste nível, muitas vezes em formatos de suporte, esperam engajamento seletivo com o contexto, reconhecimento apropriado de conclusões, mas sem justificativa, e com uso qualitativo de ideias estatísticas em vez de quantitativo.
2. Informal	As etapas das tarefas exigem apenas engajamento coloquial ou informal com o contexto, frequentemente refletindo crenças intuitivas não estatísticas, elementos únicos de terminologia complexa e configurações, e cálculos básicos de tabelas, gráficos e chance de uma etapa.
1.Idiossincrático	As etapas das tarefas neste nível sugerem engajamento idiossincrático com o contexto, uso tautológico de terminologia e habilidades matemáticas básicas associadas à contagem um a um e leitura de células em tabelas.

Fonte: Statistical literacy: a complex hierarchical construct. (Watson e Callingham, p. 14, 2003, tradução nossa)

Cada estágio reflete uma combinação de habilidades estatísticas, matemáticas e contextuais, que se desenvolvem em complexidade e profundidade. Por exemplo, no nível Idiossincrático, a compreensão é limitada a interpretações pessoais ou crenças, enquanto no nível Matemática Crítica, os alunos mostram a habilidade de integrar conceitos matemáticos complexos com uma análise crítica do contexto em que estão inseridos.

Essa estrutura hierárquica é baseada em uma compreensão progressiva que integra habilidades técnicas com a capacidade de interagir de forma crítica com contextos sociais. Watson e Callingham (2003) enfatizam que a relação entre as habilidades matemáticas e a compreensão dos contextos é crucial para o avanço do letramento estatístico. Nos níveis intermediários, como o Consistente não crítico, os alunos utilizam técnicas estatísticas apropriadas, mas apresentam uma falta de pensamento crítico. Em contraste, nos níveis mais altos, como a matemática crítica, há uma superioridade nas competências técnicas, unida à capacidade de questionar pressupostos e analisar informações com precisão.

Diante dos estudos apresentados, é evidente que o letramento estatístico é fundamental para a capacitação de cidadãos conscientes e bem-informados, especialmente em um contexto em que gráficos e tabelas são frequentemente empregados na mídia. A crescente apresentação de dados estatísticos em meios de comunicação, através de gráficos e tabelas, evidencia a importância do letramento estatístico como uma habilidade fundamental para que os leitores consigam entender e avaliar essas informações de maneira eficaz.

Conforme destacado por Watson e Callingham (2003), a análise crítica de gráficos demanda competências que vão além do domínio técnico, incluindo a aptidão para questionar dados que são exibidos de forma tendenciosa ou incorreta. Wallman (1993) fortalece essa ideia ao ressaltar que o letramento estatístico é essencial para decisões fundamentadas, enquanto Gal (2002) sublinha a relevância de juntar habilidades cognitivas e posturas críticas para enfrentar os desafios criados pela quantidade de dados estatísticos na vida cotidiana. Dentro desse cenário, a comunicação jornalística assume um papel crucial, pois especialistas das áreas de jornalismo, economia e *design* frequentemente criam gráficos que podem moldar a opinião pública, aumentando a urgência pela formação de leitores críticos e informados.

Compreensão de gráficos e integração texto–imagem: uma abordagem cognitiva

Neste capítulo, discute-se a compreensão de gráficos a partir de uma perspectiva cognitiva, com foco na Teoria da Compreensão de Gráficos de Pinker (1990) e nas contribuições de Schnotz e Horz (2010) sobre a compreensão em contextos multimídia. Enquanto Pinker descreve mecanismos envolvidos na leitura e interpretação de representações gráficas a partir do papel de esquema cognitivos que orientam o mapeamento entre formas visuais e significado, Schnotz e Horz caracterizam o processamento de gráficos em termos de dois níveis: um nível sub-semântico, de natureza perceptual, e um nível semântico, no qual se dá a interpretação de gráficos por meio do estabelecimento de ligações a conceitos e modelos mentais baseados em conhecimento prévio. O capítulo focaliza ainda modelos que examinam a integração entre textos e imagens no processo de compreensão multimodal, tomando como principais referências Schnotz (2014, revisão de Schnotz 2005) e Acartürk (2008, 2009). Por fim, são apresentados estudos que investigam a compreensão multimodal em notícias digitais e pesquisas que analisam o uso de gráficos enganosos na comunicação jornalística, evidenciando como elementos linguísticos e visuais, bem como possíveis manipulações gráficas, influenciam a interpretação dos leitores, incluindo a discussão sobre o papel das manchetes como guias interpretativos prévios, capazes de enquadrar o sentido do conteúdo noticioso desde o primeiro contato com a notícia.

Essas abordagens oferecem subsídios para investigar a compreensão de constelações texto–gráfico em notícias, ao explicitar (i) como características visuais podem orientar etapas iniciais de processamento e (ii) como informações verbais e pictóricas podem ser integradas na construção de uma representação coerente do conteúdo, por meio da formação de representações proposicionais e de modelos mentais.

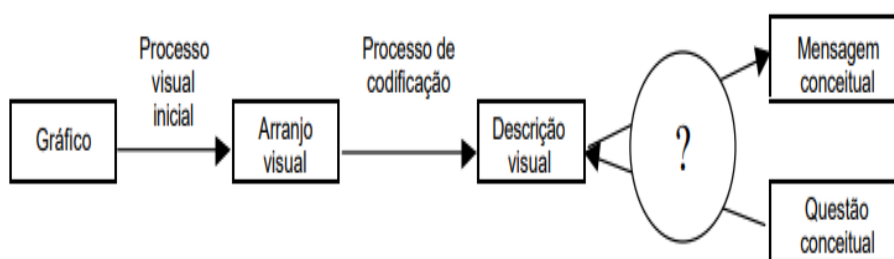
3.1.

A Teoria Cognitiva da Compreensão de Gráficos de Pinker (1990)

A compreensão de gráficos, segundo Steven Pinker (1990), é um processo cognitivo complexo que envolve a tradução de estímulos visuais em significados conceituais. Essa operação vai além da simples leitura de imagens: ela pressupõe um encadeamento de representações mentais e transformações simbólicas sustentadas por mecanismos perceptuais, atencionais e inferenciais. O gráfico, portanto, não é apenas um artefato visual, mas um ponto de partida para um processo de interpretação que ocorre na mente do leitor.

No modelo proposto por Pinker, a leitura de um gráfico inicia-se com um processo visual inicial, no qual o observador é exposto à imagem e seus componentes gráficos — como barras, linhas ou setores — são organizados em um arranjo visual. Essa etapa representa o primeiro contato perceptivo com a informação e prepara o terreno para etapas cognitivas posteriores.

Figura 2- Esquema para compreensão de gráficos, Pinker (1990)



Fonte: A theory of graph comprehension, Pinker (1990, p.94, tradução nossa).

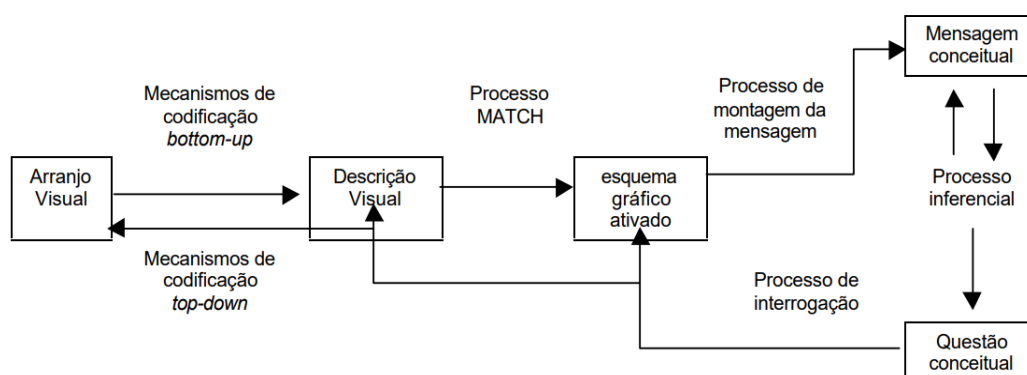
Como ilustra a Figura 2, o arranjo visual é então processado por meio de um processo de codificação, que transforma a cena visual em uma descrição visual. Essa descrição consiste em uma representação simbólica dos elementos visuais — suas formas, posições, cores e relações espaciais. Trata-se de um tipo de tradução perceptual que permite ao cérebro identificar, por exemplo, que uma barra é mais alta que outra, ou que determinada linha está ascendendo. Pinker (1990, p. 77)

destaca que essa representação é abstrata, pois permite reconhecer a estrutura do gráfico mesmo quando ele assume diferentes estilos ou formatos.

O próximo passo do processo de compreensão envolve o acionamento de um esquema gráfico — uma estrutura cognitiva que define como interpretar os atributos visuais à luz das variáveis conceituais envolvidas. Esse esquema permite, por exemplo, entender que a altura de uma barra representa uma quantidade numérica, ou que a posição ao longo do eixo horizontal corresponde a uma sequência temporal. A partir da interação entre a descrição visual e o esquema gráfico ativado, o leitor é capaz de extrair uma mensagem conceitual.

A lacuna que aparece na Figura 2 “?” é preenchida, segundo Pinker, por esse esquema cognitivo internalizado — o esquema gráfico ativado, que conecta as representações visuais aos significados mentais. Na versão ampliada do modelo (Figura 3), esse processo é detalhado com maior precisão, incorporando interações entre codificação perceptual e conhecimento prévio.

Figura 3- Representação depreendida do esquema gráfico



Fonte: A theory of graph comprehension, Pinker (1990, p.104, tradução nossa).

A Figura 3 mostra que os mecanismos de codificação ocorrem de duas formas: de baixo para cima *bottom-up*, a partir dos estímulos visuais disponíveis; e de cima para baixo *top-down*, com base em conhecimentos prévios e expectativas. Essa combinação permite que o leitor refine sua interpretação à medida que reconhece padrões familiares ou responde a perguntas cognitivamente orientadas.

Quando o esquema gráfico é ativado por meio de um processo *match* entre o que se vê e o que se conhece, inicia-se a montagem da mensagem conceitual, que envolve a organização e combinação dos dados visuais de forma lógica. A partir

disso, o leitor pode aplicar raciocínios inferenciais para extrair conclusões ou responder a questões. Esse processo inferencial não é apenas dedutivo, mas também exploratório, permitindo descobertas e insights visuais. Como afirma Pinker “Um leitor pode obter diferentes tipos de informação a partir dela: o valor exato de uma escala empilhada com um determinado valor em outra escala, a taxa de variação dos valores em uma escala dentro de um intervalo de valores em outra, uma diferença entre os valores da escala de duas entidades, e assim por diante.”⁴ (Pinker, 1990, p. 76, tradução nossa).

Essa abordagem evidencia que a leitura de gráficos é uma atividade intelectual sofisticada, que mobiliza tanto mecanismos perceptuais quanto estruturas cognitivas de conhecimento. A competência gráfica não depende apenas da habilidade matemática, mas da capacidade de articular representações mentais em múltiplos níveis. Em termos cognitivos, isso significa integrar o que se vê, o que se conhece e o que se quer saber em um fluxo contínuo de processamento simbólico.

3.2.

A compreensão de gráficos no modelo integrativo texto-imagem, Schnotz e Horz, 2010

Segundo Schnotz e Horz (2010), a compreensão de gráficos é abordada no âmbito de um modelo integrativo de compreensão de texto e imagem, desenvolvido em Schnotz (2005), cuja versão revista (Schnotz, 2014) será apresentada em detalhes na próxima seção. Para os autores, os gráficos constituem uma forma específica de representação pictórica que exige do aprendiz o domínio de convenções representacionais abstratas, como eixos, escalas, códigos cromáticos e formas gráficas. Diferentemente de imagens realistas, os gráficos não apresentam similaridade perceptual direta com o conteúdo que representam; sua compreensão depende da aquisição de esquemas gráficos culturalmente adquiridos, os quais permitem mapear configurações visuais em estruturas conceituais.

⁴ [...] a reader may different sorts of information from it: the exact value of some scale piled with a given value on another scale, the rate of change of values m scale within a range of values on another, a difference between the X& values of two entities, and so on [...] Pinker (1990)

No âmbito do modelo integrativo, o processamento de gráficos envolve a atuação coordenada de diferentes níveis de processamento na memória de trabalho, alimentados inicialmente pelos canais sensoriais. Em um primeiro momento, ocorre um processamento sub-semântico, de natureza perceptual e pré-atencional. Nesse nível, o cérebro humano reconhece e classifica os componentes visuais elementares, como pontos, traços e superfícies, seguindo as Leis de Gestalt⁵. Essas leis elucidam os princípios psicológicos que explicam como organizamos e compreendemos os estímulos visuais.

Entre as principais, pode-se mencionar: (i) Lei de proximidade: itens situados próximos uns dos outros tendem a ser vistos como parte de um único conjunto. Um exemplo disso é quando barras que estão próximas em um gráfico são entendidas como relacionadas, (ii) Lei da semelhança: Elementos que apresentam características visuais parecidas, como cor, forma ou textura, tendem a ser organizados mentalmente em grupos. Em representações gráficas, essa ideia pode ser aplicada para diferenciar categorias por meio de cores, (iii) Lei do fechamento: O cérebro busca finalizar figuras que estão incompletas, a fim de formar uma imagem coerente, (iv) Lei da continuidade: Linhas ou padrões que seguem em uma direção são reconhecidos como interligados, mesmo que se sobreponham a outras figuras e (v) Lei do destino comum: Componentes que se movem ou alteram de forma semelhante são considerados pertencentes a um mesmo conjunto. Esses conceitos auxiliam o observador a interpretar padrões intrincados e a formar uma compreensão consistente a partir de aspectos visuais.

Esse processamento sub-semântico, contudo, é insuficiente para a compreensão propriamente dita. É necessário um processamento em um segundo nível: o semântico.

No nível semântico, a análise envolve a interpretação dos gráficos ao estabelecer ligações a conceitos e modelos mentais baseados em conhecimento prévio (Pinker, 1990). Por exemplo, em um gráfico de barras, o comprimento das barras geralmente está associado a valores numéricos, e essa relação deve ser entendida para que os dados sejam interpretados de forma adequada. Como argumenta Pinker (1990), citado por Schnotz e Horz, essa interpretação requer

⁵ As Leis de Gestalt foram criadas a partir dos estudos de Max Wertheimer, Wolfgang Köhler e Kurt Koffka, BOCK (2006).

esquemas gráficos específicos, sem os quais a informação visual permanece superficial e fragmentada.

Os gráficos precisam ser estruturados considerando as restrições sintáticas, semânticas e pragmáticas: (i) Restrições sintáticas: Referem-se à organização visual. Componentes relacionados devem ser agrupados de maneira intuitiva, utilizando, por exemplo, cores parecidas ou formas consistentes, (ii) Restrições semânticas: Dizem respeito à conexão entre as características visuais e o conceito que estão representando, como usar barras de alturas variadas para sinalizar quantidades e (iii) Restrições pragmáticas: Relacionam-se à finalidade de comunicação do gráfico, evitando o uso de escalas enganosas ou componentes visuais que possam induzir a inferências erradas.

Um aspecto relevante mencionado pelos autores é que os estudantes frequentemente pensam que uma olhada breve é suficiente para entender um gráfico. Essa visão superficial pode ser problemática. A interpretação de gráficos não é algo que se aplica de forma uniforme e varia conforme o grau de familiaridade e o conhecimento prévio do aprendiz. Schnotz e Horz (2010) observam que “estudantes com um conhecimento prévio mais robusto na área tendem a identificar padrões visuais gerais com maior facilidade e a construir estruturas de conhecimento mais elaboradas e hierarquicamente estruturadas”⁶ (p. 4, tradução nossa). Por outro lado, iniciantes costumam se fixar nos detalhes, o que pode dificultar a interpretação global dos gráficos.

3.3.

Integração de texto e imagem

A compreensão de textos multimodais, que integram elementos verbais e visuais, como gráficos e diagramas, é um campo de estudo central na área da Psicologia Cognitiva. Nesse contexto, os trabalhos de Wolfgang Schnotz (2014) e Cengiz Acartürk (2008, 2009), constituem referências teóricas importantes, oferecendo perspectivas complementares para entender os processos cognitivos envolvidos na integração de informações textuais e gráficas. Schnotz (2014) propõe um modelo integrado de compreensão texto-imagem, no qual representações

⁶ No original: “learners with higher domain-specific prior knowledge are better in detecting global visual patterns and create more elaborate and more hierarchically structured knowledge structures”

externas (verbais e visuais) são transformadas em representações mentais por meio de processos coordenados de percepção, organização semântica e mapeamento estrutural, permitindo a construção de um modelo mental coerente.

De modo complementar, Acartürk (2008, 2009) aprofunda a análise da multimodalidade ao propor uma arquitetura cognitiva que descreve como módulos linguísticos e gráficos interagem, em vez de operarem de forma independente, para a formação de representações conceituais e espaciais integradas.

A articulação entre o modelo de integrativo de texto e imagem proposto por Schnotz e a arquitetura cognitiva apresentada por Acartürk permite abordar os mecanismos de integração multimodal, especialmente no contexto de constelações texto-gráfico. Enquanto Schnotz enfatiza a sinergia entre canais verbal e visual, destacando a importância de princípios cognitivos como a memória de trabalho e a codificação dupla. Acartürk (2009) propõe que a integração entre linguagem e gráficos ocorre de forma incremental, por meio da incorporação progressiva de informações oriundas tanto da leitura quanto da inspeção visual do gráfico. O autor enfatiza operações graduais e combinatórias que permitem aos leitores correlacionar elementos textuais e visuais ao longo do processamento. Esse processo resulta na construção de modelos mentais coerentes em nível conceitual, integrando informações verbais e gráficas. Evidências de rastreamento ocular indicam alternâncias recorrentes do olhar entre texto e gráfico, sugerindo coordenação contínua entre as modalidades.

3.3.1.

Modelo Integrativo de Texto e Imagem de Schnotz, 2014

O modelo integrativo de texto e imagem proposto por Wolfgang Schnotz (2014)⁷ integra conceitos de múltiplos sistemas de memória (Atkinson e Shiffrin, 1971), de memória de trabalho (Baddeley, 1986, 2000) e de codificação dupla (Paivio, 1986). Na arquitetura cognitiva proposta, a análise da informação textual e imagética se realiza por meio de modalidades sensoriais distintas — verbal e visual

⁷ O modelo integrativo apresentado em Schnotz (2014) constitui uma revisão do modelo originalmente proposto em Schnotz (2005). Por sua vez, a formulação de 2005 tem como precursor o modelo de compreensão de texto e imagem desenvolvido por Schnotz e Bannert (2003).

—, que operam de forma sinérgica antes de sua integração em níveis conceituais mais abstratos.

Segundo Schnotz (2014), textos e imagens não apenas transmitem informações de forma complementar, mas interagem na construção de representações mentais consistentes. Essa integração exige que o indivíduo estabeleça relações semânticas entre descrições textuais e representações visuais, processo fundamental para a aprendizagem multimodal.

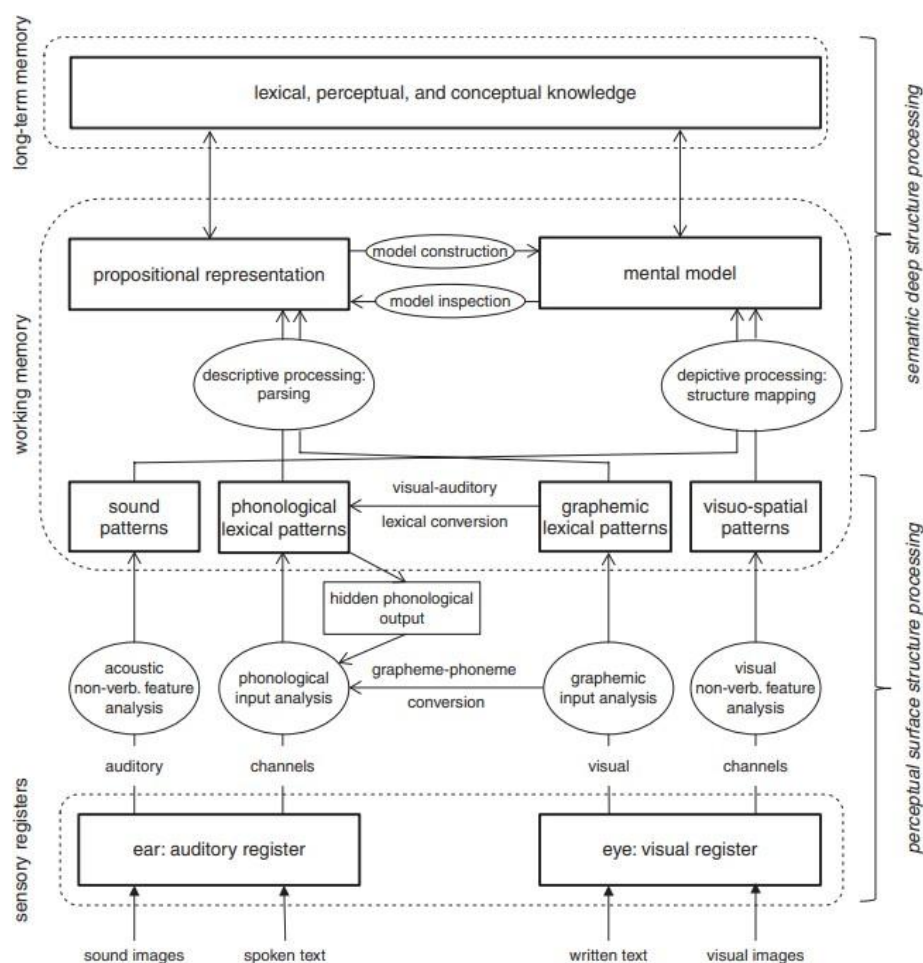
No modelo, distingue-se entre representações descritivas e representações depictivas, distinção que se aplica tanto às representações externas quanto às internas. As representações descritivas, predominantemente textuais, baseiam-se em símbolos arbitrários e são especialmente eficazes para a comunicação de conhecimentos abstratos, como conceitos, definições e relações formais. As representações depictivas, por sua vez, incluem imagens, diagramas e gráficos e utilizam ícones que preservam uma correspondência estrutural com o objeto representado, favorecendo a apreensão de relações espaciais, temporais e quantitativas.

A interação com essas representações externas dá origem a representações internas de dois tipos principais: representações proposicionais e modelos mentais (Schnotz & Bannert, 2003). As representações proposicionais são de natureza simbólica e abstrata, organizadas em termos de conceitos e relações semânticas, enquanto os modelos mentais são representações analógicas que preservam aspectos estruturais do domínio representado, permitindo simulações e inferências diretas.

A integração entre representações externas e internas é um processo dinâmico e ativo. Segundo Schnotz, a efetividade desse processo depende tanto das características das representações quanto do conhecimento prévio do aprendiz, mobilizado a partir da memória de longo prazo. Está ligada, pois, à habilidade do sujeito de associar dados textuais e visuais em uma estrutura mental consistente.

A Figura 4 seguir representa o Modelo Integrativo de Compreensão de Texto e Imagem, apresentado por Wolfgang Schnotz, e descreve as fases do processamento cognitivo, desde a recepção sensorial até a formação de representações mentais na memória de longo prazo.

Figura 4- Modelo de Integração de Texto e Imagem (MITI)



Fonte: SHNOTZ, 2014, p.83. Press.

De acordo com a figura 4, informações auditivas e visuais são recebidas pelos registros sensoriais (auditivo e visual) e processadas por canais diferentes. O texto falado é submetido a uma análise acústica e fonológica, resultando em padrões fonológicos que podem ser transformados em representações lexicais. O texto escrito passa por uma análise grafêmica, que produz padrões lexicais grafêmicos, enquanto as imagens visuais, não verbais, são analisadas por meio de padrões visuoespaciais. Esses padrões constituem a base para o processamento na memória de trabalho.

O processamento descritivo, no que diz respeito ao texto, requer uma análise sintática (*parsing*) para criar representações proposicionais. Por outro lado, o processamento de imagem adota uma abordagem de mapeamento estrutural, resultando na construção de modelos mentais fundamentados em padrões

visuoespaciais. Como já apresentado, esses dois processos, tanto o descritivo quanto o depictivo, se interrelacionam e são mediados pela memória de longo prazo, que armazena conhecimentos léxicos, perceptuais e conceituais.

A integração ocorre, assim, na articulação entre representações proposicionais e modelos mentais, permitindo a construção de uma representação coerente do conteúdo apresentado.

3.3.2.

Constelação texto-gráfico: As contribuições de Acartürk (2008, 2009) para a integração de representações visuais e textuais

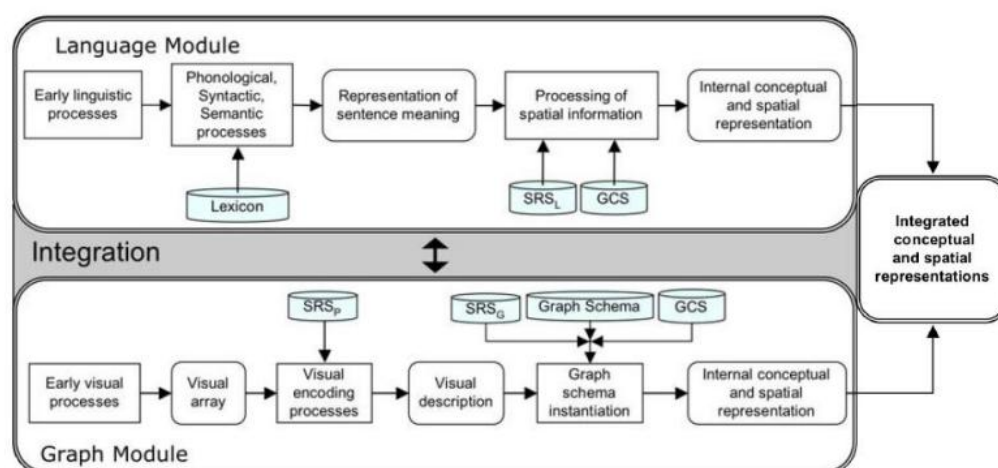
A compreensão de constelações multimodais, particularmente aquelas compostas por texto e gráficos, é um processo que envolve complexas operações cognitivas de integração entre diferentes modalidades representacionais. Cengiz Acartürk, em sua extensa pesquisa sobre o tema, argumenta que essa integração é mediada por uma arquitetura cognitiva específica, capaz de coordenar e combinar representações conceituais e espaciais derivadas tanto de estímulos linguísticos quanto visuais. A proposta teórica do autor parte de uma perspectiva ancorada na ciência cognitiva e nos estudos da cognição distribuída, reconhecendo que a compreensão não ocorre apenas internamente, mas também em constante interação com os artefatos e representações externas presentes no ambiente (Acartürk, 2009).

A multimodalidade, nesse contexto, refere-se à presença simultânea de diferentes formas de codificação de informação, por exemplo, palavras e imagens, que precisam ser interpretadas de forma integrada para que a compreensão global do conteúdo seja alcançada. Documentos como artigos jornalísticos, relatórios científicos, manuais educacionais e apresentações acadêmicas frequentemente apresentam essas constelações texto-gráfico, nas quais o leitor deve combinar o significado simbólico do texto verbal com a representação visual de um gráfico. Segundo Acartürk et al. (2008), esse processo exige a construção de uma representação mental unificada, na qual as informações extraídas das diferentes modalidades convergem para um mesmo modelo conceitual.

Sob essa perspectiva, a cognição humana é vista como dotada de mecanismos que permitem a formação de representações internas compostas por

duas dimensões principais: a representação conceitual, que codifica os significados de entidades, eventos e relações, e a representação espacial, que mapeia as posições relativas, orientações e distribuições dos elementos percebidos. A interação entre essas dimensões é o núcleo da arquitetura cognitiva proposta por Acartürk (2009), apresentada na Figura 5, na qual o autor explicita como os processos de integração ocorrem de forma incremental e combinatória.

Figura 5- Arquitetura cognitiva da compreensão multimodal de constelação texto-gráfico



Fonte: Acartürk (2009, p. 74).

Essa figura 5 apresenta a arquitetura dividida em dois módulos principais, o Módulo Linguístico (*Language Module*) e o Módulo Gráfico (*Graph Module*), além de uma camada de integração e uma saída comum de representações conceituais e espaciais integradas.

No Módulo Linguístico, a informação textual é processada por meio de etapas que incluem os processos linguísticos iniciais, o processamento fonológico, sintático e semântico, a representação do significado da sentença e, finalmente, o processamento da informação espacial derivada da linguagem. Esse percurso culmina em uma representação conceitual e espacial baseada no conteúdo verbal. Por sua vez, o Módulo Gráfico inicia-se com o processamento visual inicial e passa por etapas como a codificação da imagem, a descrição visual e a instanciação do esquema gráfico, até formar sua própria representação conceitual e espacial.

A integração entre os módulos se dá por meio de estruturas de correspondência: a SRS_L (*Spatial Representation from Language*), a SRS_G (*Spatial Representation from Graphics*) e as GCS (*Graph Correspondence*

Structures). Esses elementos são fundamentais para o mapeamento cruzado entre as modalidades, possibilitando que o leitor associe expressões linguísticas a seus correlatos visuais e, assim, construa uma representação integrada.

Essa integração incremental pressupõe que o leitor não realiza a fusão das informações de uma só vez, mas sim à medida que avança no documento, ativando conexões entre elementos linguísticos e visuais de forma progressiva. Por exemplo, ao encontrar no texto a descrição “queda acentuada no índice em março”, o leitor procura no gráfico correspondente o ponto temporal mencionado (março) e a característica visual da queda (uma linha descendente), realizando uma correspondência conceitual e espacial entre as duas modalidades.

A arquitetura cognitiva ilustrada por Acartürk envolve também o conceito de sobreposição funcional entre modalidades. A linguagem e os gráficos não apenas se complementam, mas muitas vezes compartilham o mesmo espaço semântico. Essa característica é essencial para a chamada integração conceitual, que permite ao leitor formar inferências, atribuir causalidade e compreender tendências. Nesse sentido, o modelo proposto se baseia em princípios como o da correspondência representacional (Chabris; Kosslyn, 2005), segundo o qual representações visuais eficazes são aquelas que se alinham estruturalmente às representações mentais que os indivíduos constroem.

A aplicação desse modelo à leitura de constelações texto-gráfico revela que a eficácia comunicativa depende não apenas da clareza do texto ou do *design* visual do gráfico, mas da sintonia entre esses dois componentes. Quando há coerência entre os modos de representação, a integração ocorre de forma mais fluida, promovendo o aprendizado e a memorização. Entretanto, quando essa correspondência é fraca, por exemplo, quando o gráfico apresenta informações ambíguas ou quando o texto verbal não se refere explicitamente aos elementos visuais, o leitor é obrigado a recorrer a estratégias cognitivas compensatórias, que aumentam a carga cognitiva e reduzem a eficiência da leitura.

3.4.

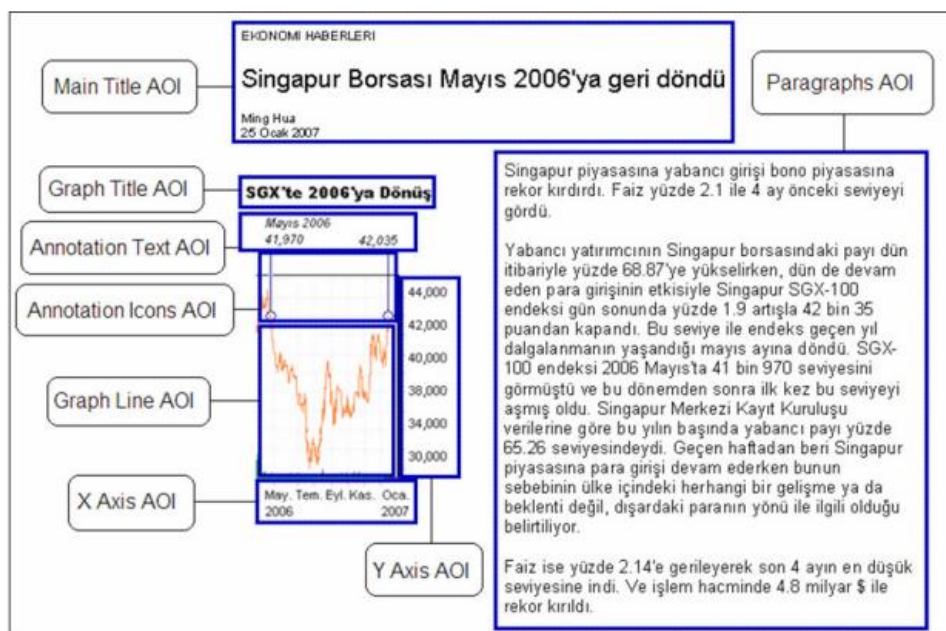
Estudos experimentais sobre constelações texto-gráfico sob uma perspectiva cognitiva

Acartürk et al. (2008) conduziram um estudo experimental sobre a função das anotações linguísticas na compreensão de documentos que integram texto e gráficos, articulando medidas de rastreamento ocular e testes de recordação. O objetivo principal da pesquisa foi analisar de que modo a inclusão de anotações verbais diretamente sobre o gráfico influencia tanto o processamento visual durante a leitura quanto o desempenho posterior da memória, possibilitando examinar os ganhos e os custos cognitivos associados a essa estratégia multimodal.

No estudo de Acartürk et al. (2008), as anotações linguísticas são definidas como elementos verbais curtos conectados a partes específicas do gráfico por meio de marcadores visuais, como linhas ou símbolos, tendo como função salientar informações relevantes e mediar a integração entre texto e gráfico (Acartürk et al., 2008, p. 3; p. 14).

Os participantes foram submetidos a três condições experimentais distintas: (i) apresentação de texto em conjunto com gráfico contendo anotações linguísticas explicativas; (ii) apresentação de texto acompanhado de gráfico sem a inclusão de anotações; e (iii) apresentação exclusiva do texto, sem suporte gráfico. A amostra foi composta por 32 estudantes universitários, que realizaram a leitura de três notícias relacionadas ao mercado financeiro. Com o objetivo de reduzir a influência de conhecimentos prévios, os autores substituíram referências a mercados amplamente conhecidos por índices menos familiares ao público participante. O delineamento experimental foi contrabalançado, garantindo que todos os participantes fossem expostos às três condições em ordem aleatória. Durante a tarefa de leitura, os movimentos oculares foram monitorados por meio de um sistema de rastreamento ocular (*eye tracking*) não intrusivo e, ao término da sessão, os participantes responderam a um teste de recordação composto por nove questões de múltipla escolha. A figura 6 a seguir ilustra as áreas de interesse (*Areas of Interest* - AOIs) delimitadas no estudo para a condição (i), em que todos os elementos da constelação texto-gráfico estavam presentes.

Figura 6-Exemplo de estímulo experimental com demarcação das Áreas de Interesse (AOIs)



Fonte: Acartürk et al. (2008).

Conforme ilustrado na Figura 6, as *anotações* correspondem a segmentos linguísticos inseridos diretamente na área do gráfico, constituindo regiões de interesse distintas dos demais elementos visuais. No estudo, essas anotações foram operacionalizadas como Áreas de Interesse específicas, denominadas Área de Interesse do Texto de Anotação (*Annotation Text AOI*) e Área de Interesse dos Ícones de Anotação (*Annotation Icons AOI*), separadas de outras regiões gráficas, como a Área da Linha do Gráfico (*Graph Line AOI*), os eixos X e Y (*X Axis AOI*; *Y Axis AOI*), o título do gráfico (*Graph Title AOI*) e os parágrafos do texto verbal (*Paragraphs AOI*).

Essa segmentação permite analisar de forma precisa como a presença de informação linguística integrada ao gráfico orienta a atenção visual dos leitores e modula o percurso de leitura entre texto e representação gráfica, distinguindo o processamento das anotações daquele dedicado aos elementos gráficos convencionais.

As análises de rastreamento ocular focalizaram medidas como número de fixações, duração das fixações e tempo total de olhar nas áreas de interesse previamente delimitadas. Os resultados evidenciaram padrões diferenciados entre

as condições com e sem anotações. Na condição com gráfico anotado, verificou-se uma diminuição significativa tanto na contagem quanto na duração das fixações incidindo sobre a linha do gráfico e o eixo X, quando comparada à condição sem anotações, bem como um menor tempo total de olhar nessas regiões. Esses achados indicam que as anotações atuam como um mecanismo facilitador de processamento, ao explicitar e destacar informações centrais, atenuando o esforço cognitivo requerido para a extração de dados quantitativos diretamente da representação gráfica.

A análise das trajetórias de leitura (*scan paths*) complementou os resultados obtidos a partir das métricas globais de rastreamento ocular, ao revelar padrões diferenciados de integração entre texto e gráfico nas distintas condições experimentais. Na condição com anotações linguísticas, observou-se um maior número de transições entre os parágrafos do texto verbal e o conteúdo anotado no gráfico, indicando uma articulação mais frequente entre as modalidades verbal e visual. Em contraste, na condição sem anotações, as fixações tenderam a permanecer por mais tempo concentradas na região gráfica antes do retorno ao texto, o que sugere um processamento mais autônomo do gráfico, com menor alternância imediata entre as fontes de informação. Esses padrões indicam que as anotações atuam como dispositivos de orientação cognitiva, incentivando a integração imediata entre texto e gráfico e funcionando como uma ponte informacional entre as duas modalidades.

Entretanto, esse benefício observado no processamento *on-line* não se refletiu em melhor desempenho de aprendizagem. Os resultados do teste de recordação mostraram que a condição com gráfico sem anotações apresentou o melhor desempenho, significativamente superior às demais condições. A condição com gráfico anotado não diferiu da condição composta apenas por texto, sendo que ambas apresentaram desempenho inferior em comparação à condição com gráfico não anotado. Esses achados indicam que, embora as anotações promovam a integração visual durante a leitura, elas estão associadas a pior desempenho na recordação posterior.

Esse conjunto de resultados pode ser interpretado à luz de princípios centrais da Psicologia Cognitiva aplicada à aprendizagem multimodal, conforme proposto por Acartürk et al. (2008). Os autores buscam articular duas explicações complementares para a interpretação dos resultados. Por um lado, o Efeito

Multimídia e o princípio da contiguidade espacial (Mayer, 2001) ajudam a explicar por que as anotações favorecem a integração entre texto e gráfico durante o processamento em tempo real, ao reduzir a distância espacial entre informações relacionadas e facilitar o mapeamento conceitual. Por outro lado, a teoria da carga cognitiva (Chandler; Sweller, 1992) oferece uma explicação para o custo observado na memória: a alternância frequente do foco atencional entre regiões espacialmente distintas do documento caracteriza o Efeito de Atenção Dividida (*Split-Attention Effect*), sobrecarregando a memória de trabalho e resultando em uma codificação menos robusta da informação na memória de longo prazo.

Os achados de Acartürk et al. (2008) evidenciam, portanto, um duplo efeito das anotações linguísticas no processamento multimodal. Ao mesmo tempo em que reduzem o esforço cognitivo imediato e favorecem a integração entre texto e gráfico, essas anotações podem impor custos cognitivos adicionais que comprometem a aprendizagem duradoura. Esses resultados reforçam a concepção de que a compreensão de constelações texto-gráfico não depende apenas da presença concomitante de informação verbal e visual, mas, sobretudo, da forma como essa informação é organizada, distribuída e explorada pelo leitor ao longo do processamento.

Essa perspectiva mostra-se particularmente relevante para investigações que examinam como diferentes estratégias de orientação linguística, para além das anotações explícitas, como títulos, escolhas lexicais e enquadramentos discursivos, modulam a integração entre texto e gráfico em contextos informativos, como o jornalístico. Ao evidenciar que mecanismos linguísticos podem tanto facilitar quanto tensionar a integração multimodal, o estudo de Acartürk et al. (2008) oferece subsídios teóricos importantes para a análise proposta nesta dissertação, em especial no segundo experimento, em que se investiga como o enquadramento linguístico do título, em interação com as propriedades visuais do gráfico, influencia a leitura e o julgamento de congruência em notícias.

Os resultados de Acartürk et al. (2008) encontram um ponto de convergência direto com a investigação desenvolvida por Fragoso (2015), na medida em que ambos os estudos evidenciam que a integração entre informação linguística e visual não é automática, mas depende da forma como essas modalidades se articulam conceitualmente durante o processamento. Acartürk et al. demonstram que anotações linguísticas podem orientar a atenção visual e favorecer

a integração imediata entre texto e gráfico, ainda que esse benefício inicial possa acarretar custos posteriores para a memória. Nesse sentido, a pesquisa de Fragoso dialoga com esse trabalho ao examinar de que modo a linguagem orienta a inspeção visual e como essa interação afeta o processamento em tempo real de constelações texto-gráfico.

O trabalho desenvolvido por Fragoso (2015) busca investigar, a partir de metodologia experimental, os mecanismos cognitivos envolvidos na compreensão multimodal de gráficos estatísticos. Ao tratar os gráficos não apenas como representações numéricas, mas como artefatos discursivos que articulam informação linguística e visual, a autora contribui para uma compreensão ampliada do letramento estatístico, concebido como uma competência multimodal dependente da integração entre diferentes sistemas representacionais.

O objetivo central da tese de Fragoso consiste em investigar como se dá o mapeamento entre o conteúdo proposicional de sentenças linguísticas e a informação expressa visualmente em gráficos estatísticos durante o processamento *on-line*. Inserida no campo da Psicologia Cognitiva e da Psicolinguística, a pesquisa busca compreender se a informação linguística é capaz de gerar expectativas *top-down* que orientam a leitura visual subsequente, bem como identificar os custos cognitivos decorrentes de incongruências entre as modalidades. Para além desse objetivo geral, a autora analisa como variáveis linguísticas e gráfico-estruturais específicas — como a congruência entre o verbo da sentença e a direção da linha no gráfico, a correção do gráfico em expressar o conteúdo da frase, a ordenação temporal da informação no eixo *x*, a expressão lexical utilizada para comparação (por exemplo, maior vs. menor) e o número de itens referidos na sentença — interferem na integração multimodal. Esses efeitos são mensurados por meio de tempos de resposta em tarefas de julgamento de compatibilidade frase-gráfico e por medidas de rastreamento ocular, permitindo investigar não apenas se a integração ocorre, mas como ela se realiza e a que custo cognitivo.

A fundamentação teórica do trabalho articula diferentes modelos sobre a arquitetura da mente e os mecanismos de integração entre linguagem e visão. Fragoso dialoga inicialmente com a proposta da modularidade da mente de Fodor (1983), segundo a qual sistemas perceptuais operam de forma encapsulada e predominantemente *bottom-up*. Contudo, a autora adota uma perspectiva mais compatível com a proposta de Jackendoff (1996), que postula a existência de

módulos de interface responsáveis por traduzir diferentes formatos representacionais, em especial a Estrutura Conceitual e a Estrutura Espacial. Essa abordagem aproxima-se também da posição defendida por Pylyshyn (2003), para quem tanto a linguagem quanto a percepção visual produzem representações proposicionais abstratas, comparáveis em um nível conceitual comum. Nesse enquadramento, a integração multimodal depende da compatibilidade entre as proposições geradas por cada sistema, e não apenas da presença simultânea de estímulos verbais e visuais. A pesquisa afasta-se, assim, da Teoria da Codificação Dual de Paivio, que pressupõe dois sistemas relativamente independentes, e enfatiza a necessidade de um espaço representacional compartilhado.

No que se refere especificamente à leitura de gráficos estatísticos, Fragoso fundamenta-se no modelo proposto por Pinker (1990), apresentado na seção 3.1. Como visto, segundo o qual a compreensão gráfica envolve a construção de uma descrição visual baseada em propriedades perceptuais elementares, capaz de ativar esquemas gráficos armazenados na memória de longo prazo. Esses esquemas permitem que o leitor traduza padrões visuais, como direção, inclinação e magnitude, em relações conceituais. Além disso, a autora dialoga com o modelo de Acartürk (2009), que introduz a noção de constelação texto-gráfico, enfatizando que a interpretação multimodal requer o estabelecimento de vínculos referenciais entre elementos linguísticos, como verbos e predicados, e propriedades visuais do gráfico, como eixos, linhas e valores. Essa perspectiva é central para compreender como a linguagem pode orientar a exploração visual e gerar expectativas sobre a forma gráfica esperada.

Para testar empiricamente suas hipóteses, Fragoso conduziu três experimentos com estudantes de graduação em Engenharia, considerados uma comunidade discursiva especializada e familiarizada com o uso de gráficos. Os dois primeiros experimentos utilizaram o *software Psyscope*⁸ para mensuração de tempos de resposta, enquanto o terceiro empregou técnicas de rastreamento ocular. O primeiro experimento, com gráficos de colunas, investigou o papel do conhecimento prévio e da correção do gráfico na integração frase-gráfico. O segundo experimento, com gráficos de linha, manipulou a congruência entre o verbo da sentença (como “aumentar” ou “diminuir”) e a direção da linha, bem como

⁸ O PsyScope é um software com interface gráfica de usuário que permite aos pesquisadores projetar e executar experimentos psicológicos

a organização temporal do eixo X. O terceiro experimento aprofundou essa análise por meio de medidas oculares, examinando fixações, duração do olhar e trajetórias de leitura (*scan paths*) em Áreas de Interesse previamente definidas.

Os resultados dos três experimentos convergem para a conclusão de que o custo da integração multimodal depende fundamentalmente da compatibilidade entre as proposições geradas pela sentença e aquelas inferidas a partir do gráfico. Nos experimentos comportamentais, gráficos incorretos e sentenças linguisticamente mais complexas produziram tempos de resposta significativamente maiores, indicando a ocorrência de reanálises. De acordo com a pesquisa, gráficos incorretos são representações visuais que não traduzem ou não correspondem ao conteúdo informacional expresso em uma sentença linguística. No contexto dos estudos experimentais, a noção de *correção* do gráfico não diz respeito à sua adequação estética ou à presença de distorções visuais, mas à precisão semântica com que a informação visual expressa aquilo que é afirmado verbalmente. Os dados de rastreamento ocular revelaram que a informação linguística tende a ser acessada precocemente, funcionando como um guia semântico para a exploração visual do gráfico. Condições incongruentes⁹ geraram maior número de fixações e maior duração do olhar, especialmente quando havia quebra simultânea de expectativas linguísticas e visuais, evidenciando a interação entre processos *bottom-up* e *top-down* na leitura multimodal.

Nesse sentido, o trabalho de Fragoso (2015) estabelece uma base teórica e metodológica diretamente convergente com a presente pesquisa, ao tratar a linguagem como um elemento central na orientação da leitura gráfica e na formação de expectativas interpretativas sobre a representação visual. Enquanto Fragoso

⁹ Gráficos incongruentes - referem-se a uma variável experimental em que a informação visual da linha do gráfico contradiz a expectativa semântica gerada pelo verbo (o predicador) da sentença. Exemplo: Uma condição classificada como *Incongruente Correta (IC)* caracteriza-se pela presença de um desajuste aparente entre a informação linguística e a forma visual do gráfico, sem que haja erro factual nos dados representados. Um exemplo típico consiste em uma sentença como “*O número de cirurgias plásticas em adolescentes aumentou em quatro anos*”, acompanhada por um gráfico de linha cuja inclinação visual é descendente. A incongruência emerge porque o verbo *aumentar* entra em conflito com a direção perceptual da linha, que sugere uma queda. Contudo, o gráfico permanece conceitualmente correto, pois o eixo temporal encontra-se invertido (por exemplo, apresentando os anos da direita para a esquerda), de modo que, ao considerar a ordem cronológica adequada, os valores de fato aumentam ao longo do período analisado. Nesses casos, a incongruência não decorre de erro nos dados, mas de uma configuração gráfica que cria uma armadilha perceptual inicial, permitindo investigar se o leitor se orienta predominantemente pela forma visual da linha ou se realiza uma análise mais cuidadosa da relação entre eixos, valores e conteúdo verbal.

investiga como sentenças linguísticas, por meio de verbos e estruturas proposicionais, modulam o mapeamento entre informação verbal e gráfica em tarefas controladas de julgamento, esta dissertação amplia esse enquadramento ao situar a integração texto-gráfico no contexto discursivo das notícias jornalísticas, em que o título desempenha papel estratégico na ativação de expectativas sobre o conteúdo representado.

Assim como nos experimentos de Fragoso (2015), parte-se do pressuposto de que a informação linguística antecede e orienta a exploração visual, mobilizando processos *top-down* que influenciam a inspeção do gráfico. No Experimento 1 desta dissertação, essa relação é investigada a partir da complexidade linguística do texto da notícia, examinando-se de que modo variações no processamento verbal afetam a leitura da constelação texto-gráfico como um todo. Já no Experimento 2, a manipulação linguística é deslocada para o título jornalístico, elemento que precede a leitura do texto e atua como fonte inicial de expectativas interpretativas, sendo analisada sua interação com propriedades estruturais do gráfico no julgamento de congruência entre as modalidades.

Dessa forma, esse diálogo sustenta, em termos cognitivos, a escolha das variáveis linguísticas e visuais manipuladas nos dois experimentos, bem como a adoção de medidas comportamentais e oculares para investigar o processo de integração multimodal na leitura de notícias.

Análise de gráficos em notícias

A crescente presença de gráficos e outras representações visuais em notícias tem ampliado as exigências cognitivas impostas aos leitores, que passam a lidar com textos cada vez mais multimodais. Nesses contextos, torna-se crucial a capacidade de integrar diferentes modos semióticos (verbais e visuais) em uma representação coerente do conteúdo noticiado. A compreensão dessas constelações texto-gráfico depende não apenas do conteúdo informacional apresentado, mas também da forma como os dados são organizados visualmente, articulados ao texto verbal e processados cognitivamente pelos leitores.

Este capítulo reúne estudos provenientes de diferentes áreas, organizados conforme seus enquadramentos teóricos. Trabalhos situados na Educação Matemática e na Educação Estatística de Santos; Branches (2019); Cavalcanti; Natrielli; Guimarães; (2010) Monteiro; Ainley, (2004) abordam a leitura de gráficos a partir do letramento estatístico, discutindo erros de representação, distorções visuais e dificuldades conceituais. No campo da Linguística Aplicada, o estudo de Duarte (2008) analisa o gráfico como gênero textual multimodal, em interação com a notícia. Pesquisas da área de Comunicação Social, como a de Chowdhury (2025) analisa o papel das manchetes e dos processos de enquadramento (*framing*), compreendidos como mecanismos discursivos que orientam a leitura da notícia ao destacar certos aspectos da informação em detrimento de outros. Também na área de Comunicação e Jornalismo, pesquisas sobre complexidade linguística mostram que escolhas sintáticas e informacionais podem aumentar o esforço cognitivo do leitor e afetar a alocação de atenção em materiais multimodais (Huldén, 2004; Tolochko; Boomgaarden, 2018). Por fim, estudos da Psicologia Cognitiva e da Ciência Cognitiva de Rho; Rau et al. (2024); Reimann et al. (2022); Tufte (1986) e Cairo (2019) investigam processos perceptivos, atencionais e inferenciais envolvidos na interpretação de gráficos, oferecendo subsídios teóricos para

compreender a integração entre texto e imagem em contextos informativos, ainda que não se concentrem exclusivamente na análise de gráficos em notícias.

4.1.

Educação Matemática: leitura e interpretação de gráficos em contextos de comunicação

Com o aumento do uso de representações visuais, como gráficos e tabelas, nos meios de comunicação, tem-se exigido dos leitores habilidades cada vez mais sofisticadas para interpretar essas informações de forma eficaz. A capacidade de analisar e compreender esses materiais é essencial não apenas para a assimilação correta dos conteúdos, mas também para a formação de cidadãos críticos e conscientes. As informações veiculadas na mídia são constantemente atravessadas pelo discurso jornalístico, e os profissionais envolvidos na produção de gráficos, oriundos de áreas como jornalismo, artes gráficas e economia, nem sempre dispõem de formação estatística ou visual adequada, o que pode impactar a qualidade comunicativa dessas representações.

Nesse cenário, de acordo com Souza (2009, p. 2, *apud* Santos; Branches, 2019), os veículos de comunicação, apropriam-se de dados estatísticos para conferir maior credibilidade às mensagens veiculadas. Entretanto, observa-se, em diversas notícias, a ocorrência de problemas gerados pela ausência de conhecimento estatístico, pela priorização de aspectos meramente estéticos no layout e frágil articulação entre os dados apresentados e o texto verbal. Essas práticas frequentemente resultam em compreensões equivocadas da realidade noticiada.

Essas questões são confirmadas empiricamente em investigações recentes. Santos e Branches (2019) exemplificam erros recorrentes em gráficos estatísticos publicados em textos jornalísticos digitais, identificando falhas como larguras inconsistentes das colunas, comprimentos incompatíveis com os rótulos numéricos, omissão do zero ou interrupção inadequada da escala no eixo vertical, ausência de elementos de referência (como eixos, escalas e linhas de grade), uso de escalas excessivamente amplas ou restritas e imprecisão no emprego de pictogramas e figuras alegóricas. Tais problemas comprometem a transparência e a confiabilidade das informações veiculadas.

No interior desse mesmo quadro de problematização do uso de gráficos na mídia, o trabalho de Cavalcanti, Natrielli e Guimarães (2010) insere-se no campo da Educação Matemática e da Educação Estatística, com foco na análise de

representações gráficas presentes em materiais de ampla circulação pública. As autoras partem do entendimento de que os gráficos, enquanto formas privilegiadas de organizar, sintetizar e comunicar dados quantitativos, tornaram-se elementos recorrentes no discurso jornalístico, assumindo papel relevante na mediação da informação. Nessa perspectiva, ressaltam que tais representações “só fazem sentido se forem utilizadas como forma de auxiliar a compreensão de determinado fenômeno” (Cavalcanti; Natrielli; Guimarães, 2010, p. 742), o que exige do leitor a capacidade de integrar criticamente informações visuais e textuais.

O estudo teve como objetivo central analisar gráficos publicados em três suportes distintos da mídia impressa brasileira — um jornal diário, uma revista semanal de assuntos gerais e uma revista mensal de caráter educacional. O enquadramento teórico considera o papel da mídia na formação de opiniões e na construção de percepções sobre a realidade social, uma vez que organiza e difunde informações de maneira rápida e sintética. Nesse contexto, os gráficos são compreendidos como instrumentos de comunicação de dados quantitativos que podem tanto favorecer a compreensão de fenômenos quanto induzir leituras enviesadas, a depender de suas características de construção.

A fundamentação teórica do estudo ancora-se na relevância social do conhecimento estatístico, conforme indicado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, que associam a leitura de gráficos ao desenvolvimento de uma postura crítica e cidadã. As autoras defendem que a interpretação de gráficos requer não apenas conhecimentos técnicos relacionados às convenções gráficas, mas também conhecimentos de mundo e habilidades de articulação entre texto e imagem. O trabalho evidencia, ainda, dificuldades enfrentadas por professores e alunos, frequentemente decorrentes de lacunas na formação inicial e continuada, reforçando a noção de letramento estatístico como recurso indispensável para questionar desigualdades, relações de poder e processos de exclusão social.

Os resultados indicam predominância do gráfico de barras (52%), seguido por gráficos de setor (21%), de linha (16%) e pictóricos (11%), com variações conforme o perfil editorial dos suportes analisados. Embora a maioria dos gráficos apresente títulos (78%), a presença de legendas é bastante reduzida (8%), e a ausência ou pouca transparência das escalas é recorrente, o que compromete a clareza interpretativa. Metodologicamente, a pesquisa analisou 135 gráficos extraídos de 61 edições de um jornal diário, 9 edições de uma revista semanal e 11

edições de uma revista mensal educacional, utilizando o software SPSS para organização e análise dos dados.

Em síntese, o estudo revela que, apesar da ampla presença de gráficos na mídia impressa, persistem falhas técnicas significativas em sua construção, como erros de proporcionalidade, ausência de escalas e legendas e frágil articulação entre texto verbal e representação gráfica. Esses problemas reforçam a necessidade de promover uma alfabetização estatística crítica, capaz de instrumentalizar os leitores para identificar limitações, intencionalidades e possíveis distorções na comunicação de dados. Nesse contexto, a escola assume papel central na formação de sujeitos capazes de compreender gráficos como textos multimodais fundamentais para o exercício da cidadania.

Em diálogo com essas discussões, o estudo de Monteiro e Ainley (2004) insere-se no campo da Educação Matemática e parte da crítica à concepção amplamente difundida de que gráficos veiculados na mídia comunicam seus significados de forma transparente. Os autores argumentam que a interpretação de gráficos não constitui um processo de extração direta de informações, mas uma atividade complexa e dinâmica, na qual os leitores estabelecem relações entre os dados apresentados e mobilizam conhecimentos prévios, experiências pessoais e expectativas sobre o contexto representado. Dessa forma, os gráficos são compreendidos como construções comunicativas não neutras, cuja interpretação depende fortemente do contexto e do envolvimento do leitor.

O objetivo central da pesquisa foi explorar empiricamente a noção de Senso Crítico na leitura de gráficos (*Critical Sense in graphing*), entendida como a capacidade do leitor de mobilizar e equilibrar diferentes elementos envolvidos na interpretação de gráficos da mídia. Os autores propõem esse conceito como resposta às limitações de modelos tradicionais de leitura de gráficos, como a tipologia de Curcio (1987) e abordagens de letramento estatístico — que, embora reconheçam níveis de complexidade interpretativa, tendem a privilegiar aspectos técnicos e a desconsiderar o papel de conhecimentos informais, experiências pessoais e reações do leitor no processo de construção de sentido.

Metodologicamente, o estudo envolveu estudantes de cursos de formação de professores do ensino básico e estudantes de pós-graduação (PGCE), com diferentes formações acadêmicas. O principal instrumento de investigação foi um gráfico de barras retirado do relatório *Quality of Life in Warwickshire* (2001), que

apresentava dados sobre mortes e ferimentos graves em acidentes rodoviários, bem como metas governamentais de redução. O gráfico foi escolhido por tratar de um tema socialmente relevante, apresentar acessibilidade matemática e não conter erros técnicos evidentes. Na primeira etapa, foi aplicado um questionário a 118 estudantes, no qual um gráfico de barras era apresentado como estímulo e os participantes registravam suas interpretações por escrito. Posteriormente, com base nessa etapa inicial, 13 voluntários participaram de entrevistas individuais semiestruturadas, gravadas em áudio e vídeo.

As entrevistas foram estruturadas com base na tipologia de Curcio — *ler os dados, ler entre os dados e ler para além dos dados* —, mas utilizadas de forma distinta da aplicação tradicional. Em vez de perguntas fechadas, os autores optaram por questões abertas, especialmente nas tarefas de extrapolação e previsão, com o objetivo de permitir que os participantes explicitassem seus raciocínios e interpretações. A análise concentrou-se na identificação de quatro componentes mobilizados durante a leitura dos gráficos: conhecimento matemático, opinião pessoal, experiência pessoal e manifestação afetiva. Esses componentes não foram tratados como interferências, mas como elementos constitutivos do processo interpretativo.

Os resultados indicaram que as leituras mais complexas e críticas emergiram sobretudo nas tarefas de *ler para além dos dados*, nas quais os participantes precisaram articular informações do gráfico com conhecimentos sobre o contexto social, experiências vividas e julgamentos sobre a plausibilidade das tendências apresentadas. Os autores observaram que a interpretação de gráficos da mídia não pode ser adequadamente descrita por modelos hierárquicos lineares, uma vez que o *Critical Sense* se manifesta de forma contextual e relacional. O estudo conclui que a leitura de gráficos é uma prática social e multimodal, e defende que o ensino da leitura de gráficos deve criar oportunidades para que os alunos aprendam a reconhecer, mobilizar e equilibrar os diferentes elementos envolvidos nesse processo, indo além da verificação da correção técnica das representações.

As pesquisas na área de Educação Matemática apresentadas nesta seção indicam que a leitura de gráficos em contextos midiáticos vai além da compreensão técnica de valores e de formas visuais. A interpretação dos gráficos mobiliza processos de avaliação e contextualização por parte do leitor. Gráficos não são representações neutras da realidade e sua compreensão exige a integração de

diferentes fontes de informação, sustentando a relevância de abordagens que consideram a relação entre gráfico, texto e leitor na construção de sentido.

4.2.

Linguística Textual: leitura e interpretação de gráficos em contextos multimodais

A dissertação de Duarte (2008) configura-se como um estudo relevante para a compreensão da leitura de textos multimodais, ao investigar, no contexto escolar, os processos de interpretação que envolvem a articulação entre linguagem verbal e representações visuais. Desenvolvida no âmbito da linha de pesquisa *Linguística dos Gêneros e Tipos Textuais*, a pesquisa contribui para ampliar a discussão sobre as demandas cognitivas implicadas na leitura de textos que combinam diferentes modos semióticos.

A pesquisa parte do reconhecimento da crescente presença de recursos visuais nos meios de comunicação contemporâneos, o que exige do leitor competências específicas para lidar com textos que combinam diferentes modos de significação. Segundo a autora, “condensa-se a informação tornando visuais, mediante as técnicas de computação: informações quantitativas, em gráficos e infográficos; a cena ou objeto referido, em fotos; o local referido, em um mapa, etc.” (Duarte, 2008, p. 11). Essa nova configuração de textos, denominada multimodalidade, demanda o desenvolvimento de um letramento multimodal, conceito que orienta a proposta da pesquisa.

O estudo desenvolvido por Duarte (2008) insere-se no campo da Linguística Textual, mais especificamente na linha de pesquisa de Gêneros e Tipos Textuais, e tem como objetivo central investigar o desempenho de alunos do Ensino Médio nas habilidades envolvidas na leitura de gráficos provenientes da imprensa, examinando se diferentes formas de apresentação dessas representações (isoladas ou integradas a textos jornalísticos) produzem efeitos distintos na compreensão e na produção de inferências. Conforme explicitado pela própria autora, a pesquisa busca “investigar o desempenho dos sujeitos nas habilidades envolvidas na leitura de gráficos, verificando também se essas diferentes formas de apresentação dos gráficos teriam implicações na produção de inferências” (Duarte, 2008, p. 4). Esse enquadramento justifica-se pela crescente presença de imagens e representações

visuais na comunicação contemporânea, o que impõe à escola o desafio de ampliar a noção tradicional de leitura e incorporar, de modo sistemático, o trabalho com textos multimodais nas aulas de Língua Portuguesa.

O estudo fundamenta-se na compreensão de que os gráficos não constituem meros elementos ilustrativos, mas gêneros textuais relativamente autônomos, dotados de organização própria e inseridos em práticas sociais específicas de circulação. A autora adota uma perspectiva sociointeracionista de gênero, segundo a qual os textos refletem as condições históricas e sociais de produção e cumprem funções comunicativas determinadas. Nesse contexto, a multimodalidade assume papel central, uma vez que o sentido não é construído exclusivamente pela linguagem verbal, mas pela articulação entre diferentes modos semióticos, como escrita, imagem, números e formas geométricas. Cada modo contribui parcialmente para a construção do significado global, exigindo do leitor competências específicas de integração. A leitura é, assim, concebida como um processo ativo de reconstrução de sentidos, no qual o sujeito mobiliza conhecimentos linguísticos, enciclopédicos e inferenciais. O conceito de multiletramento é mobilizado para descrever essa capacidade ampliada de interpretar mensagens que combinam múltiplas linguagens.

No que se refere às características formais dos gráficos analisados, o estudo descreve os modelos mais recorrentes na mídia impressa, enfatizando seu funcionamento semiótico. Os gráficos de linhas são apresentados como representações adequadas para expressar variações ao longo do tempo, organizando dados por meio de pontos conectados por segmentos de reta. Os gráficos de barras, por sua vez, comparam quantidades por meio de retângulos de alturas proporcionais aos valores representados, enquanto os gráficos de setores (ou sectogramas) utilizam a divisão de um círculo em partes proporcionais para indicar percentuais. Esses modelos são compreendidos como instrumentos culturais de mediação, que organizam a informação de forma espacial e visual, permitindo a síntese de dados complexos. A escolha do tipo de gráfico está diretamente relacionada aos objetivos comunicativos do produtor do texto e à natureza da informação veiculada, cabendo ao leitor reconhecer essas convenções para interpretar adequadamente os dados apresentados.

A metodologia adotada estruturou-se em três etapas de coleta de dados. Inicialmente, foi realizada uma sondagem exploratória com 55 sujeitos, com o

objetivo de mapear o ensino e o contato prévio dos alunos com gráficos no contexto escolar. A etapa principal da pesquisa contou com a participação de 45 alunos do 3º ano do Ensino Médio do CEFET-MG, que realizaram tarefas de leitura controlada. Os participantes foram expostos a duas condições experimentais: a Versão G, na qual os gráficos eram apresentados de forma isolada, e a Versão GN, na qual os mesmos gráficos apareciam inseridos em notícias jornalísticas. Os materiais foram selecionados a partir de reportagens da *Folha de S. Paulo* sobre temas como desempenho no vestibular da Fuvest e acidentes de trânsito. A avaliação foi realizada por meio de questionários compostos por 24 questões abertas, elaboradas com base em descritores de competências de leitura do Saeb e do PISA. Essa abordagem quase-experimental permitiu a articulação entre análises quantitativas e qualitativas do processamento multimodal.

A análise conjunta dos dados revelou que o desempenho global dos alunos foi elevado em todas as competências avaliadas. A habilidade com maior índice de adequação foi o reconhecimento dos referentes dos elementos gráficos, que alcançou 100% de acertos em ambas as versões. Por outro lado, a competência que apresentou menor índice de adequação foi a capacidade de inferir o tema de um texto, embora os resultados tenham permanecido altos. As análises estatísticas indicaram que a presença do texto jornalístico (Versão GN) favoreceu significativamente a produção de inferências implícitas e a atribuição de causas, sobretudo nos gráficos relacionados a acidentes de trânsito, nos quais o contexto verbal forneceu subsídios interpretativos relevantes para a compreensão dos dados. Em contrapartida, o teste *de Mann-Whitney* apontou que, para a maioria das competências, não houve diferenças estatisticamente significativas entre as versões, sugerindo que os alunos já apresentavam familiaridade com a leitura de representações que combinam números, palavras e elementos visuais.

O estudo de Duarte (2008) oferece uma contribuição relevante para a presente pesquisa ao evidenciar que a compreensão de gráficos é sensivelmente modulada pelo contexto discursivo em que essas representações visuais são inseridas, especialmente quando articuladas ao texto jornalístico. Ao demonstrar que a leitura de gráficos integrados à notícia favorece a produção de inferências e a atribuição de causalidade, a pesquisa antecipa, em nível educacional, questões centrais investigadas nesta dissertação sob uma perspectiva cognitiva, como o papel da linguagem verbal na orientação da interpretação visual. Embora não mobilize

medidas de processamento em tempo real, o trabalho de Duarte dialoga com modelos cognitivos ao sugerir que o texto verbal atua como um guia interpretativo que reduz ambiguidades e direciona a construção de sentido a partir do gráfico. Nesse sentido, seus achados oferecem subsídios importantes para uma abordagem cognitiva da compreensão multimodal, ao indicar que a integração entre linguagem e representação visual não ocorre de forma automática, mas depende de mecanismos inferenciais e de expectativas ativadas pelo discurso.

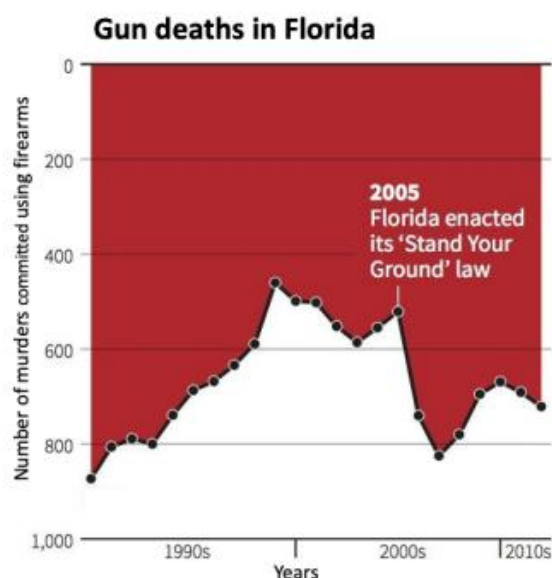
4.3.

Psicologia Cognitiva: manipulações visuais (*misleading*) e tipicidade no processamento de gráficos

Gráficos desempenham um papel central na comunicação de informações quantitativas em contextos jornalísticos, educacionais e científicos. Entretanto, o poder comunicativo dessas representações também cria espaço para distorções, sejam elas intencionais ou não. Esse fenômeno, amplamente discutido na literatura contemporânea, é conhecido como gráfico enganoso (*misleading*) — Gráficos enganosos são gráficos ou tabelas que manipulam características visuais contrárias ao *design* convencional, de uma forma que interfere na capacidade do observador de compreender com precisão as informações estatísticas apresentadas (Cairo, 2019; Tufte, 1986).

Um exemplo particularmente evidente desse tipo de distorção é apresentado por Rho et al. (2024) em um gráfico originalmente publicado pela *Reuters*, no qual o eixo vertical encontra-se invertido. Nesse caso, a inversão faz com que um aumento significativo nas mortes por armas de fogo aparente ser uma redução ao longo dos anos.

Figura 7- Exemplo de gráfico enganoso com eixo invertido



Fonte: Adaptado de Rho et al. (2024), a partir de gráfico publicado pela Reuters (2014).
 Título: Mortes por armas de fogo na Flórida; Eixo Y: Número de assassinatos cometidos com armas de fogo; Eixo X: Anos; Informação interna A Flórida aprovou a lei “Stand Your Ground” (tradução nossa).

Rho et al. (2024) analisam detalhadamente como esses gráficos enganosos interferem no processamento cognitivo, mostrando que pequenas alterações visuais são capazes de modificar a compreensão numérica e a percepção de tendências. Os autores destacam que a manipulação pode ocorrer de diversas maneiras, como truncamentos de eixo, compressão ou dilatação de escalas, inversão da orientação do eixo Y, eliminação de marcadores de referência, uso de efeitos tridimensionais ou aplicação de cores e proporções que exageram diferenças sutis. Essas alterações afetam diretamente a formação da representação mental inicial do gráfico, conduzindo o leitor a julgamentos distorcidos antes mesmo que ele acesse conscientemente os valores apresentados.

A explicação desse efeito reside na interação entre dois níveis de processamento: o perceptual e o conceitual. O processamento perceptual opera de maneira rápida e automática, guiado por características visuais elementares como comprimento, área, cor e posição. Já o processamento conceitual é mais lento e exige esforço cognitivo, envolvendo a leitura de valores numéricos, a compreensão de escalas e a análise de relações entre variáveis. Quando um gráfico apresenta distorções visuais, o leitor tende a confiar excessivamente na impressão perceptual

inicial, o que reduz a precisão da interpretação mesmo quando os dados numéricos estão disponíveis e são corretos.

O estudo conduzido por Rho et al. (2024) investigou de forma abrangente como diferentes tipos de manipulações visuais em gráficos podem influenciar a interpretação de informações numéricas. Seu objetivo principal foi identificar quais características gráficas enganosas têm maior impacto na precisão das respostas dos leitores, especialmente em situações em que gráficos são utilizados para transmitir rapidamente tendências, variações ou relações entre dados.

Para estruturar o experimento, os autores iniciaram uma análise das manipulações gráficas mais comuns documentadas em pesquisas anteriores sobre *misleading*. A partir dessa revisão, definiram 14 tipos distintos de gráficos enganosos, cada um associado a uma versão equivalente não enganosa. Essas manipulações incluíam truncamento de eixo, compressão de escala, manipulação do eixo X, inversão de eixos, uso de elementos tridimensionais, distorções cromáticas, entre outras formas de configuração visual capazes de alterar a percepção inicial do observador.

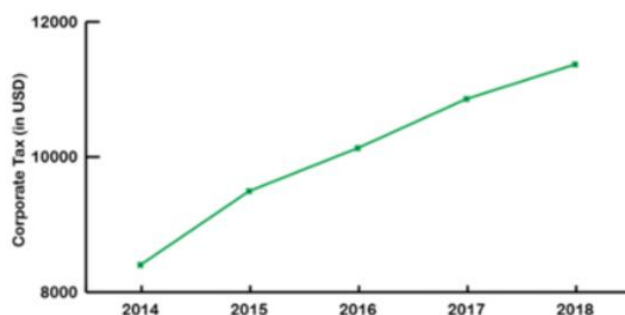
A construção dos materiais experimentais seguiu um procedimento sistemático: para cada tipo de manipulação, os autores selecionaram um conjunto simples de dados e elaboraram pares de gráficos, sendo um gráfico enganoso e outro gráfico controle. Como resultado, o conjunto final continha 112 gráficos (56 enganosos e 56 não enganosos) apresentados individualmente aos participantes.

Entre os tipos ilustrados, alguns exemplos ajudam a compreender como as manipulações alteravam a percepção visual antes mesmo da análise numérica. Um desses exemplos é o gráfico em que o eixo Y é truncado, não começando no zero. Essa alteração faz com que pequenas diferenças pareçam muito maiores, amplificando visualmente variações que, numericamente, são modestas.

Figura 8-Gráfico de linha com eixo Y truncado

As a stack of \$1 bills, a company's corporate tax in 2014 was 1 yard high. How high is the company's corporate tax in 2018 as a stack of \$1 bills?

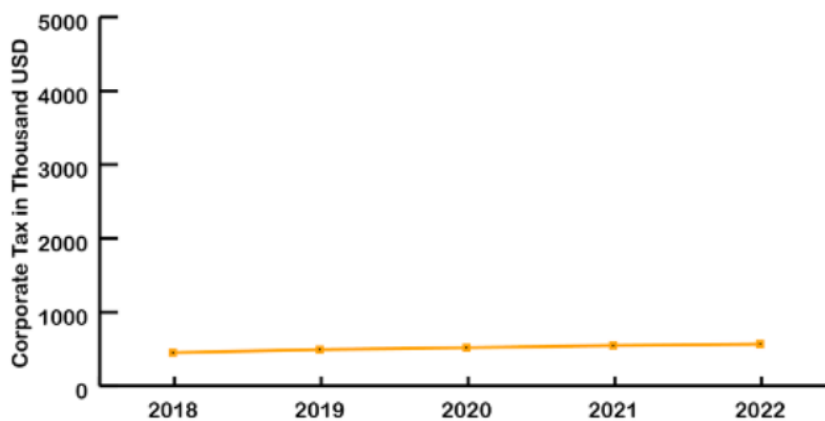
Answer: yards



Fonte: Rho et al. (2024)

Outro exemplo relevante é o gráfico que apresenta compressão da escala do eixo Y, reduzindo o intervalo entre os valores representados. Essa manipulação suaviza artificialmente oscilações, transmitindo a impressão de que os dados são mais estáveis do que realmente são.

Figura 9- Gráfico de linha com escala vertical comprimida



Fonte: Rho et al. (2024)

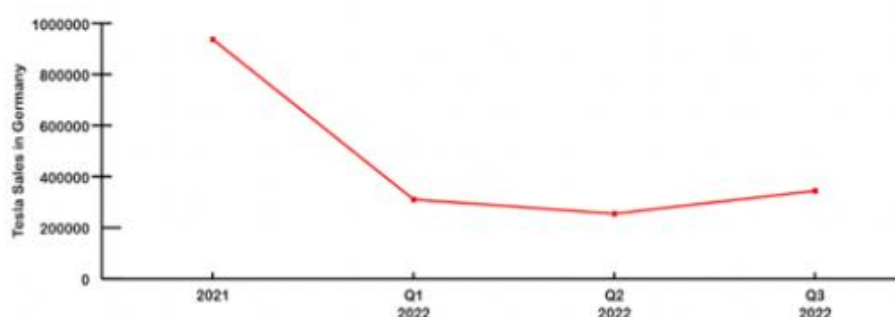
Um terceiro exemplo é o gráfico com manipulação do eixo X, no qual os intervalos temporais não aparecem espaçados de maneira uniforme. Essa configuração pode alterar a percepção de aceleração ou desaceleração de uma

tendência ao longo do tempo, criando um ritmo visual que não corresponde aos dados originais.

Figura 10-Gráfico de linha com manipulação do eixo temporal

The following graph shows Tesla sales in Germany.
What is the trend of Tesla sales from 2021 to 2022?

- ☐ It has increased.
- ☐ It has decreased.
- ☐ It stayed the same.



Fonte: Rho et al. (2024)

Após a elaboração desses materiais, os autores conduziram o experimento com um grupo de participantes que visualizavam cada gráfico individualmente. Para cada imagem, uma pergunta simples era apresentada, solicitando a interpretação da informação visual, por exemplo, identificar se uma tendência aumentou ou diminuiu, determinar qual valor era maior ou estimar relações entre categorias. As perguntas eram diretas para permitir que possíveis erros fossem atribuídos à manipulação gráfica, e não à complexidade da tarefa.

Os resultados revelaram que as manipulações visuais tiveram um impacto significativo na precisão das respostas. De modo geral, os participantes cometeram mais erros quando analisavam gráficos enganosos em comparação com suas versões não manipuladas. Entre todas as manipulações avaliadas, as que envolviam alterações de eixo e escala (como truncamento e compressão) foram as que mais reduziram a precisão. O estudo concluiu que essas manipulações interferem diretamente no processamento perceptual inicial, levando os observadores a formar

impressões visuais equivocadas antes mesmo de examinar os valores numéricos apresentados.

Além disso, os autores observaram que esse efeito ocorre mesmo quando os leitores possuem familiaridade com gráficos. A distorção perceptual não depende apenas do conhecimento prévio, mas do modo como o sistema visual organiza rapidamente informações visuais. Assim, representações gráficas com manipulações sutis podem afetar interpretações em larga escala, especialmente em contextos jornalísticos, educacionais e de divulgação científica.

Sob a perspectiva teórica, o estudo dialoga diretamente com a teoria da compreensão de gráficos de Pinker (1990), segundo a qual espectadores formam inicialmente uma representação mental rápida e perceptual, baseada em propriedades visuais básicas (forma, direção, comprimento, inclinação). Quando um gráfico viola expectativas convencionais, como a ordem crescente dos eixos ou intervalos proporcionais, essa representação inicial torna-se imprecisa, gerando interpretações conceituais equivocadas. Os resultados do experimento confirmam esse modelo: manipulações que interferem no processamento perceptual automático, como eixos invertidos ou truncados, produziram os maiores efeitos enganosos, enquanto alterações mais superficiais, como efeitos tridimensionais, tiveram impacto reduzido.

Como conclusão geral, o estudo reforça que o potencial enganoso de um gráfico não depende apenas da intenção de quem o produz, mas sobretudo de como elementos visuais interferem no modo como espectadores processam informação gráfica. Ao identificar quais manipulações geram maiores distorções, Rho et al. (2024) oferecem um mapeamento útil tanto para a educação em literacia gráfica quanto para o desenvolvimento de práticas jornalísticas e científicas mais responsáveis. Além disso, ao integrar achados empíricos com teorias cognitivas, o trabalho aponta caminhos promissores para futuras investigações, incluindo o estudo das condições que fortalecem a detecção de distorções e das estratégias educativas capazes de mitigar o impacto dos gráficos mais enganosos.

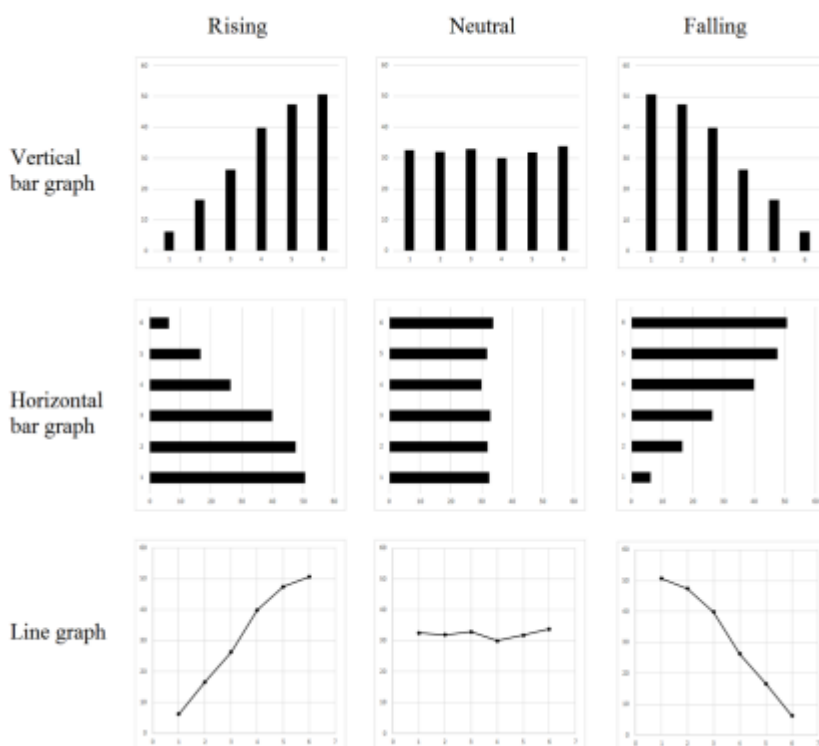
Além dos efeitos provocados por distorções visuais em gráficos, outra linha importante de investigação dentro da psicologia cognitiva examina como a familiaridade e a estrutura dos esquemas mentais influenciam a leitura e o reconhecimento de visualizações. Nesse contexto, o estudo de Reimann et al.

(2022) oferece uma contribuição essencial ao explorar como a tipicidade dos gráficos afeta a rapidez e a eficiência do processamento visual.

Reimann et al. (2022) investigaram de que forma o *efeito de tipicidade*, um conceito amplamente documentado na psicologia cognitiva, influencia a compreensão e o reconhecimento de gráficos de dados. Baseando-se em modelos teóricos clássicos sobre esquemas cognitivos (Pinker, 1990; Lohse, 1993; Padilla et al., 2018), os autores propõem que os indivíduos armazenam representações mentais abstratas — esquemas — que são ativadas automaticamente quando se deparam com determinados tipos de gráficos. Quanto mais típico é um exemplar dentro da categoria “gráfico de dados”, mais rapidamente o esquema correspondente é acionado, facilitando a percepção e a interpretação da informação.

Para ilustrar os tipos de estímulos utilizados no estudo, os autores construíram uma matriz de nove gráficos, resultante da combinação entre três tipos de gráficos (barras verticais, barras horizontais e gráficos de linhas) e três padrões de dados (ascendente, neutro e descendente).

Figura 11- Estímulos utilizados por Reimann et al. (2022), combinando três tipos de gráficos e três padrões de dados (ascendente, neutro e descendente)



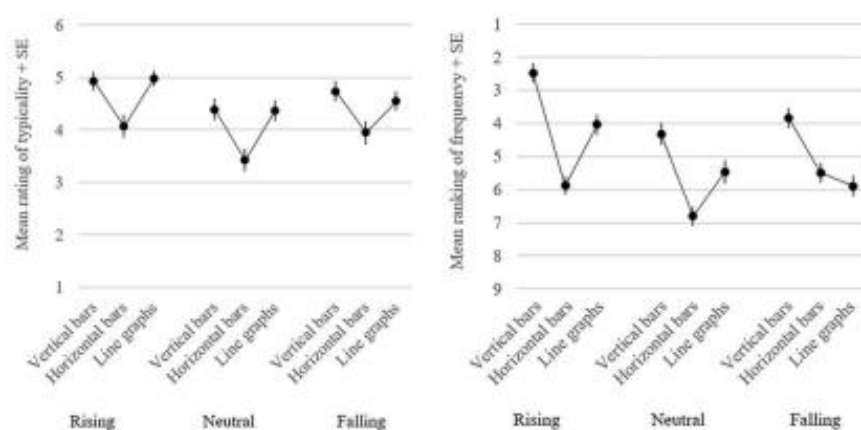
Fonte: Reimann et al. (2022).

No Estudo 1, 57 participantes julgaram a tipicidade desses nove gráficos e ordenaram os estímulos conforme a frequência percebida com que já haviam sido expostos a eles. Os resultados mostraram que gráficos de barras verticais e gráficos de linhas foram avaliados como mais típicos do que barras horizontais, enquanto padrões crescentes foram percebidos como mais típicos do que padrões neutros ou decrescentes. A forte correlação negativa entre frequência percebida e tipicidade reforça a hipótese de que a familiaridade visual é central na ativação de esquemas.

No Estudo 2, composto por uma tarefa de verificação com 30 participantes, os mesmos nove gráficos foram apresentados juntamente com versões desfragmentadas (*shredded*). A tarefa consistia em indicar rapidamente se o estímulo apresentado era ou não um gráfico de dados. Esse procedimento permitiu mensurar a tipicidade de forma comportamental, por meio do tempo de reação. Os gráficos de barras verticais foram reconhecidos significativamente mais rápido do que os gráficos de barras horizontais e de linhas, confirmando o padrão observado no Estudo 1. Da mesma forma, padrões crescentes foram processados mais rapidamente do que padrões decrescentes e neutros.

Para exemplificar esse segundo tipo de estímulo (gráficos “desfragmentados”), você pode inserir a figura que ilustra os estímulos deformados:

Figura 12- Exemplo de gráficos desfragmentados (“*shredded*”) utilizados no Estudo 2 como estímulos de controle.



Fonte: Reimann et al. (2022)

Os dois estudos convergem para a mesma conclusão: a tipicidade é um mecanismo cognitivo robusto que influencia tanto as avaliações subjetivas dos participantes quanto a velocidade de reconhecimento medida por tempo de reação. Assim, gráficos de barras verticais com padrões crescentes emergem como exemplares prototípicos dentro da categoria “gráfico de dados”, ativando esquemas cognitivos de forma mais eficiente e facilitando a compreensão. Essas evidências reforçam os modelos cognitivos de protótipo e de exemplar e demonstram que a escolha visual mais eficiente não se limita a preferências estéticas, mas se relaciona diretamente à arquitetura cognitiva do observador.

Os estudos de Rho et al. (2024) e Reimann et al. (2022) convergem ao demonstrar que a leitura de gráficos depende de mecanismos cognitivos que operam antes mesmo da análise consciente dos dados numéricos. Enquanto Rho et al. evidenciam que manipulações visuais como truncamentos, inversões de eixo e compressões de escala distorcem a representação perceptual inicial e induzem interpretações equivocadas, Reimann et al. mostram que a familiaridade e a tipicidade de determinados formatos gráficos aceleram o reconhecimento e facilitam a interpretação. Em conjunto, os dois estudos reforçam que o processamento de gráficos é guiado pela interação entre o que o gráfico mostra (seus elementos visuais objetivos) e como o sistema cognitivo organiza essa informação, mobilizando esquemas mentais, expectativas formais e heurísticas perceptuais. Assim, gráficos podem tanto facilitar quanto comprometer a compreensão, dependendo do alinhamento entre suas características visuais e os modelos cognitivos internalizados pelos leitores.

Ao iluminar os efeitos das distorções visuais e da tipicidade gráfica, esses estudos oferecem um arcabouço fundamental para compreender fenômenos diretamente investigados na presente dissertação. Em particular, os achados de Rho et al. dialogam com os objetivos do Experimento 2 ao demonstrarem como manipulações sutis podem alterar julgamentos interpretativos, aspecto crucial para analisar a congruência percebida entre título e gráfico em notícias. Por outro lado, os resultados de Reimann et al. evidenciam que leitores recorrem a esquemas cognitivos prévios para interpretar visualizações, o que se relaciona aos objetivos do Experimento 1 e 2, sobretudo no exame do percurso visual entre texto e gráfico e na forma como diferentes formulações linguísticas (títulos neutros ou enfáticos) modulam a ativação desses esquemas. Assim, juntos, os dois estudos sustentam a

premissa central desta pesquisa: a compreensão multimodal em contextos jornalísticos é influenciada simultaneamente pela estrutura linguística do texto e pelas propriedades visuais do gráfico, exigindo uma análise integrada da atenção, da percepção e do julgamento interpretativo.

Os achados de Rho et al. (2024) dialogam diretamente com os objetivos da presente dissertação ao evidenciar que manipulações visuais relativamente sutis são suficientes para alterar julgamentos interpretativos, mesmo quando os dados numéricos permanecem inalterados. Esse resultado sustenta a hipótese central do Experimento 2, segundo a qual a percepção de congruência entre título e gráfico não decorre exclusivamente da correção factual da informação, mas do modo como elementos visuais orientam a interpretação inicial do leitor. Ao demonstrar que distorções em eixos e escalas afetam a formação da representação perceptual inicial do gráfico, o estudo fornece base empírica para investigar como gráficos visualmente manipulados podem reforçar, tensionar ou contradizer expectativas linguísticas ativadas pelo título, interferindo no julgamento de congruência realizado pelos participantes.

De forma complementar, os resultados de Reimann et al. (2022) contribuem para compreender por que determinados formatos gráficos são processados de maneira mais fluida do que outros, independentemente do conteúdo informacional. A evidência de que gráficos típicos — como barras verticais e padrões crescentes — ativam esquemas cognitivos de forma mais rápida e eficiente é particularmente relevante para os Experimentos 1 e 2 desta pesquisa, que investigam padrões de inspeção visual e alternância entre texto e gráfico. Esses achados ajudam a explicar como a familiaridade estrutural do gráfico pode modular a atenção visual, influenciando o percurso do olhar e a integração multimodal, sobretudo quando combinada a diferentes enquadramentos linguísticos no título. Assim, a pesquisa de Reimann et al. reforça a ideia de que a leitura de gráficos não é neutra, mas fortemente mediada por esquemas cognitivos prévios que interagem com a informação verbal apresentada.

Em conjunto, os estudos analisados evidenciam que a interpretação de gráficos pode ser fortemente modulada por propriedades visuais e por mecanismos cognitivos de processamento, não se reduzindo à leitura dos valores numéricos apresentados. Manipulações visuais, como truncamentos, inversões de eixo e compressões de escala, assim como escolhas gráficas mais ou menos típicas, afetam

o processamento perceptual inicial e orientam julgamentos interpretativos antes mesmo da análise consciente da informação numérica. Esses resultados reforçam a necessidade de compreender os gráficos como componentes ativos da constelação texto-gráfico, capazes de induzir leituras específicas e modular a percepção de congruência entre modalidades. Nesse sentido, o presente trabalho se insere nesse campo ao investigar, sob uma perspectiva psicocognitiva, como propriedades visuais do gráfico e enquadramentos linguísticos do título interagem na construção de sentidos em notícias.

4.4.

O papel da linguagem na leitura de notícias

Se, por um lado, os estudos sobre visualização de dados evidenciam que propriedades estruturais dos gráficos orientam o processamento perceptual inicial e modulam a interpretação da informação numérica, por outro, torna-se igualmente relevante considerar os elementos linguísticos que antecedem, acompanham e enquadram a leitura desses materiais no contexto jornalístico. Em notícias, gráficos raramente são apresentados de forma isolada, sendo integrados a títulos e textos que introduzem, contextualizam e orientam a interpretação dos dados visuais. Assim, compreender a leitura de constelações texto-gráfico exige não apenas a análise das propriedades visuais do gráfico, mas também a investigação dos mecanismos linguísticos e discursivos que atuam como guias interpretativos prévios.

Nesse contexto, um conjunto de estudos situados no campo da comunicação e do jornalismo tem investigado como propriedades linguísticas dos textos noticiosos — em especial sua complexidade estrutural — afetam a compreensão, o acesso à informação e o esforço cognitivo do leitor. Ainda que esses trabalhos mobilizem pressupostos oriundos da psicolinguística e da cognição, seu foco recai sobre práticas discursivas jornalísticas e sobre a forma como a linguagem é mobilizada para comunicar informação a públicos amplos.

4.4.1.

Complexidade linguística em textos jornalísticos

Até onde se pôde averiguar, não são muitos os trabalhos que examinam questões de complexidade linguística em notícias, buscando articulação com custo de processamento. Destaca-se, nesse sentido, a dissertação de Huldén (2004) que examina a evolução da complexidade linguística em textos jornalísticos ao longo do século XX com base em corpora extensos do *The New York Times*, *The Washington Post* e da *Associated Press*. O estudo adota a *Dependency Locality Theory* (DLT), de Gibson, para analisar a complexidade estrutural dos textos desses jornais. O autor faz uma crítica ao emprego exclusivo de métricas de legibilidade baseadas em métricas superficiais como comprimento médio de palavras ou frases e adota a perspectiva cognitiva de Gibson (2020), segundo a qual o custo de processamento sintático está relacionado à distância estrutural (e não meramente linear) entre elementos dependentes na estrutura da frase, como sujeito e verbo ou núcleo e modificadores.

A partir dessa perspectiva, Huldén demonstra que textos jornalísticos podem apresentar níveis elevados de complexidade cognitiva mesmo quando obedecem a diretrizes editoriais de concisão. Frases relativamente curtas podem impor custos significativos ao processamento quando incluem estruturas como encaixamentos, interrupções sintáticas, orações relativas ou sintagmas nominais complexos, frequentemente associados a nominalizações. Essas construções aumentam a distância entre elementos dependentes na estrutura sintática e exigem maior esforço de integração, sobrecarregando a memória de trabalho do leitor.

Huldén argumenta que a complexidade sintática apresenta limites relativamente estáveis entre leitores, diferentemente da complexidade lexical. Segundo o autor, certas estruturas tendem a ser custosas independentemente da familiaridade com o gênero ou do nível de escolaridade, já a complexidade lexical poderia ser mitigada por familiaridade vocabular ou conhecimento prévio.

Esse argumento é particularmente relevante para estudos que investigam o impacto da complexidade linguística em contextos multimodais, pois sugere que o custo imposto pelo processamento sintático pode reduzir a disponibilidade de

recursos cognitivos para outras tarefas simultâneas, como a inspeção e interpretação de informações gráficas associadas ao texto verbal.

A relação entre complexidade linguística e processamento da informação também é explorada por Tolochko e Boomgaarden (2018), porém a partir do olhar da área de Estudos de Comunicação e Jornalismo, em diálogo com a Linguística de Corpus. Os autores buscam investigar diferenças na linguagem de textos noticiosos de suas implicações para a compreensão, credibilidade e acesso à informação. Examinam a linguagem empregada por diferentes tipos de mídia, incluindo jornais profissionais de referência (*quality newspapers*), tabloides (*tabloid newspapers*) e veículos de jornalismo cidadão (*citizen journalism*).

Embora o foco principal do estudo seja a comparação entre ecossistemas midiáticos, os autores partem do pressuposto de que a complexidade linguística desempenha um papel central na forma como os leitores processam, compreendem e avaliam a informação jornalística.

Operam com uma visão multidimensional de complexidade linguística, abrangendo aspectos sintáticos, semânticos e informacionais. A complexidade sintática está associada a métricas como comprimento médio das frases, profundidade sintática das estruturas frasais e extensão das relações de dependência entre elementos sintáticos. Em textos jornalísticos, esse tipo de complexidade está frequentemente associado a estratégias de condensação informacional, como o uso de cláusulas subordinadas, modificadores extensos e construções nominais densas, que permitem veicular grande quantidade de informação em unidades linguísticas compactas, mas à custa de maior esforço cognitivo por parte do leitor. Complexidade semântica, por sua vez, é analisada em termos de diversidade lexical, a partir de métricas como razão *type-token*. Uma maior diversidade lexical pode demandar maior esforço de acesso lexical e de integração semântica, em especial quando envolve vocabulário menos frequente ou conceitos especializados. Por complexidade informacional, os autores referem-se à quantidade e à distribuição da informação ao longo do texto, sendo avaliada a partir de medidas de entropia informacional, que buscam capturar o grau de previsibilidade ou imprevisibilidade da sequência linguística. Níveis elevados de entropia estariam associados a maior carga de processamento, uma vez que o leitor precisa integrar continuamente informações novas, com menor apoio em expectativas previamente estabelecidas.

Os autores destacam que maior complexidade estrutural pode ter implicações diretas para o processamento cognitivo da notícia. Textos mais densos e estruturalmente complexos exigem maior capacidade de integração e retenção de informações, o que pode afetar tanto a compreensão imediata quanto a retenção de conhecimento factual. Além disso, o estudo dialoga com pesquisas em comunicação política e psicologia cognitiva que mostram que a complexidade informacional pode influenciar a formação de conhecimento, a recordação de informações e até mesmo a percepção de credibilidade das fontes jornalísticas.

Nesta dissertação, no primeiro experimento, iremos explorar o conceito de complexidade linguística no sentido de verificar o quanto podem impactar o processo de leitura dos gráficos e integração texto-imagem. Iremos focalizar, em especial, estruturas sintáticas que, na literatura psicolinguística, têm sido associadas a maior custo de processamento — como construções em voz passiva analítica e orações subordinadas relativas —, além de nominalizações, que tendem a condensar informação e a demandar maior reconstrução inferencial de relações semânticas, quando comparadas a formas nominais morfologicamente mais simples.

De modo complementar, o estudo de Tolochko e Boomgaarden (2018) amplia essa discussão ao comparar a complexidade linguística de diferentes ecossistemas midiáticos, incluindo jornais profissionais de referência, tabloides e mídias de jornalismo cidadão. Inserido no campo dos estudos de comunicação, o trabalho operacionaliza a complexidade linguística de forma multidimensional, contemplando aspectos sintáticos, semânticos e informacionais.

4.4.1.

O papel das manchetes no enquadramento interpretativo

Para além da complexidade do corpo do texto, a literatura em comunicação tem destacado o papel central das manchetes como dispositivos de enquadramento interpretativo na leitura de notícias. Nesse sentido, a investigação desenvolvida por Chowdhury (2025) analisa as manchetes como ferramentas fundamentais de enquadramento (*framing*), defendendo que esses elementos operam como *micro-frames*, isto é, unidades discursivas condensadas que orientam a interpretação e a percepção do público desde o primeiro contato com a notícia.

O enquadramento é compreendido como um processo deliberado de seleção e saliência, por meio do qual determinados aspectos da realidade são destacados, enquanto outros são atenuados ou excluídos, conduzindo os leitores à construção de significados específicos e a interpretações particulares dos fatos noticiados.

No contexto do jornalismo contemporâneo, marcado pela aceleração do fluxo informacional e pela redução do tempo de atenção dos leitores, as manchetes assumem caráter de relativa autonomia linguística. Elas passam a funcionar como unidades interpretativas independentes, frequentemente consumidas de forma isolada do corpo do texto, sobretudo em ambientes digitais. Nessa condição, a manchete não apenas introduz o tema da notícia, mas delimita antecipadamente um enquadramento interpretativo que pode influenciar a leitura subsequente ou mesmo substituí-la, definindo a percepção global do acontecimento. Como argumenta Parenti (*apud* Chowdhury, 2025), “Por meio do uso de diversos dispositivos periféricos de enquadramento, uma notícia pode ser apresentada de modo a influenciar a nossa percepção de seu conteúdo. O recurso mais comum na mídia impressa é, naturalmente, a manchete.”¹⁰ (p.12, tradução nossa), ressaltando seu papel decisivo como primeiro, e por vezes único, ponto de contato entre o leitor e a informação jornalística.

Um dos mecanismos centrais desse enquadramento reside na construção linguística da manchete. As escolhas lexicais, a organização sintática, o uso de metáforas, marcadores avaliativos e termos emocionalmente carregados constituem recursos que permitem à manchete ultrapassar a simples descrição factual. Por meio dessas estratégias, a linguagem da manchete pode ativar expectativas, orientar julgamentos implícitos e estabelecer uma determinada valência interpretativa, situando-se ao longo de um contínuo que vai de formulações predominantemente informativas a formulações avaliativas ou emocionalmente marcadas. Nesse sentido, o enquadramento não se produz por meio da distorção explícita dos fatos, mas pela ênfase seletiva e pela organização discursiva da informação.

¹⁰ No original: “Through the use of various peripheral framing devices, a story can be packaged to influence our perception of its content. The most common accoutrements in the print media is, of course, the headline...”

Além da dimensão verbal, Chowdhury enfatiza que o enquadramento promovido pelas manchetes é frequentemente de natureza multimodal, resultante da articulação entre texto e elementos visuais. A relação entre manchete e imagem contribui para reforçar, modular ou intensificar o enquadramento proposto linguisticamente, ampliando seu impacto cognitivo e interpretativo. A imagem, nesse contexto, não atua como mero complemento ilustrativo, mas como componente ativo na construção de sentido, participando da organização da atenção e da consolidação do enquadramento interpretativo sugerido pela manchete.

Do ponto de vista teórico, essa articulação entre linguagem verbal e recursos visuais reforça a compreensão do enquadramento como um processo integrado, no qual diferentes modos semióticos convergem para orientar a interpretação do leitor. A manchete desempenha, nesse quadro, a função de ancoragem inicial do sentido, enquanto os elementos visuais contribuem para a estabilização ou intensificação desse enquadramento. Tal dinâmica torna-se particularmente relevante em contextos de leitura rápida, nos quais decisões interpretativas são tomadas com base em informações reduzidas, porém altamente salientes.

Nesse sentido, o enquadramento não se baseia na falsificação dos fatos, mas no uso estratégico de nuances linguísticas, ênfases e recursos multimodais que orientam a interpretação do leitor, preservando uma aparência de objetividade. Assim, a manchete transcende sua função de síntese informativa, configurando-se como um dispositivo ideológico relativamente independente, com capacidade de influenciar o discurso público, a memória coletiva e os processos de interpretação da notícia.

No âmbito da presente pesquisa, as contribuições de Chowdhury (2025) oferecem respaldo teórico direto para a investigação dos efeitos cognitivos do enquadramento linguístico em notícias multimodais. Ao conceber as manchetes como *micro-frames* relativamente autônomos e destacar sua função de orientação interpretativa inicial, o estudo fornece base conceitual para tratá-las como variáveis experimentais capazes de influenciar a leitura e a integração entre texto e gráfico. Essa abordagem dialoga com modelos que concebem a compreensão multimodal como um processo no qual expectativas ativadas precocemente podem orientar a alocação de atenção e a interpretação de informações visuais subsequentes. Dessa forma, ainda que o trabalho de Chowdhury adote uma metodologia qualitativa, seus pressupostos teóricos sustentam a relevância de desenhos experimentais que

investigam como diferentes tipos de manchete modulam a inspeção visual, os julgamentos de congruência e os processos de integração semântica entre linguagem verbal e representações gráficas, conforme proposto nesta dissertação.

No segundo experimento da dissertação, iremos explorar a relação das manchetes com gráficos, a partir da manipulação tanto dos títulos - com enquadramento neutro e enquadramento emocional/avaliativo - e dos gráficos - com a escala do eixo y proporcional ou manipulada/condensada.

4.5.

Síntese dos referenciais teóricos e articulação com a presente pesquisa

Os estudos apresentados neste capítulo convergem ao demonstrar que, em notícias, gráficos não constituem elementos informativos isolados, mas integram constelações multimodais cuja compreensão depende da articulação entre linguagem verbal e elementos visuais. Pesquisas nas áreas de Educação Matemática e Educação Estatística evidenciam que falhas recorrentes na construção gráfica e na articulação entre gráfico e texto podem comprometer a transparência informacional e induzir interpretações equivocadas (Santos e Branches, 2019; Cavalcanti, Natrielli e Guimarães, 2010), reforçando a ideia de que a leitura de gráficos envolve avaliação, contextualização e julgamento, e não apenas extração de valores numéricos (Monteiro e Ainley, 2004)

Em consonância com essa visão, pesquisa no campo da Linguística Textual (Duarte, 2008) mostra que o texto verbal exerce papel ativo na orientação da leitura gráfica. Resultados indicam que a inserção do gráfico em um contexto discursivo pode favorecer a produção de inferências e a atribuição de relações causais, funcionando como um guia interpretativo que reduz ambiguidades e direciona a construção de sentido. Esses achados sustentam a concepção de que a integração entre texto e gráfico não ocorre de modo automático, mas depende de mecanismos inferenciais acionados a partir do enquadramento linguístico.

Com o foco principal nas representações gráficas, trabalhos com enfoque cognitivo oferecem fundamentos experimentais para compreender os mecanismos subjacentes ao processo de integração texto-gráfico. Rho et al. (2024) demonstram que manipulações visuais (misleading), como truncamentos e alterações de escala

nos gráficos, podem distorcer julgamentos; e Reimann et al. (2022) indicam que formatos mais típicos e familiares tendem a ser reconhecidos e processados com mais fluidez. Embora se tratem de investigações experimentais que não analisam diretamente gráficos em notícias, esses trabalhos oferecem subsídios centrais para compreender como distorções visuais e propriedades estruturais das visualizações podem afetar a interpretação do leitor, em especial em contextos jornalísticos nos quais a leitura é rápida e guiada por expectativas.

Na última seção, consideram-se fatores ligados à linguagem nas constelações texto-gráfico. Os trabalhos reportados indicam que escolhas sintáticas e informacionais no texto jornalístico podem aumentar o custo de processamento e influenciar a alocação de recursos cognitivos. Huldén (2004), com base na Dependency Locality Theory, relaciona esse custo à integração de elementos sintaticamente dependentes. Tolochko e Boomgaarden (2018) propõem uma noção multidimensional de complexidade (sintática, semântica e informacional), sugerindo impactos no processamento, na compreensão e na avaliação da notícia. Já Chowdhury (2025), na área de Comunicação, contribui ao explicar que a manchete atua como enquadramento (*framing*), orientando desde o início o que deve ser percebido como central e influenciando expectativas de leitura. Esse conjunto de estudos fundamenta diretamente o desenho dos experimentos propostos na dissertação, ao justificar a manipulação da complexidade do material verbal e o enquadramento linguístico dos títulos como variáveis capazes de interferir na integração texto-gráfico.

Experimento 1- Impacto da complexidade linguística na compreensão de constelações texto-gráfico

Este capítulo apresenta o Experimento 1, que constitui a primeira etapa empírica da dissertação. Trata-se de um estudo de natureza exploratória, proposto com o objetivo de investigar o impacto da complexidade linguística do texto jornalístico sobre o comportamento de leitura e sobre a consulta ao gráfico como suporte para a compreensão da notícia. Para isso, como será detalhado nas próximas seções, selecionou-se um texto de um site de notícias e este foi apresentado na plataforma *WordPress*¹¹ em um formato que simulava o site. Foram manipuladas as estruturas linguísticas presentes no texto, buscando-se preservar todas as características visuais do site. A página de notícias foi apresentada aos participantes e gravou-se a tela do computador enquanto estes liam a constelação texto-gráfico. Ao final foram realizadas perguntas de compreensão.

Na proposta desse experimento, assumiu-se, com base nos achados apresentados na resenha da literatura, que a leitura de gráficos em contexto jornalístico não se restringe à decodificação visual, mas envolve a integração dinâmica entre representações linguísticas e gráficas, processo que mobiliza recursos limitados da memória de trabalho (Pinker, 1990; Schnotz, 2014; Acartürk, 2009). Nesse quadro, entende-se que alterações na complexidade linguística do texto verbal podem interferir tanto na construção da representação proposicional do conteúdo quanto na forma como o leitor recorre ao gráfico como fonte complementar de informação.

¹¹ O WordPress é uma plataforma de gerenciamento de conteúdo (CMS) que facilita a criação e administração de sites, blogs, lojas *on-line* e outros tipos de páginas de maneira prática e intuitiva. Sendo uma ferramenta de código aberto, é gratuita e pode ser alterada por qualquer usuário.

5.1.

Hipótese de trabalho e desenho do experimento 1

Este experimento parte da **hipótese** de que, na compreensão multimodal de constelações texto–gráfico, a complexidade linguística do texto verbal influencia o processo de extração de informação do gráfico, de integração texto e gráfico, e consequentemente, de compreensão da notícia.

Assume-se que textos linguisticamente menos complexos impõem menor custo ao processamento, o que permite a alocação de maiores recursos atencionais e de memória de trabalho para a inspeção e interpretação da informação gráfica, favorecendo a integração entre conteúdo verbal e visual. Nessa condição, espera-se que o gráfico seja mais frequentemente consultado como fonte complementar de informação e que contribua de forma mais efetiva para a compreensão multimodal da notícia.¹²

Em contrapartida, textos linguisticamente mais complexos demandam maior esforço cognitivo para o processamento verbal, reduzindo a disponibilidade de recursos para o processamento visual e, por consequência, para a extração de informações específicas presentes no gráfico e para a integração das informações do texto e do gráfico. Sob essa perspectiva, a complexidade linguística do texto pode levar a um processamento mais centrado na modalidade verbal, em detrimento da consulta sistemática ao gráfico.

Para testar essa hipótese, manipulou-se a complexidade linguística de um texto de site do IBGE notícias, em um desenho experimental do tipo *between subjects*, e mantiveram-se os mesmos gráficos a mesma organização visual. Foram desenvolvidas duas versões de texto, a partir da notícia original: uma versão simplificada e outra complexa.

Na versão simplificada, predominaram períodos simples e coordenados, com ênfase em construções diretas e uso limitado de termos técnicos. As orações

¹² Uma possibilidade teórica alternativa seria supor que, em textos linguisticamente menos complexos, o processamento verbal ocorra de forma suficientemente fluida e informacionalmente rica para sustentar a compreensão global da notícia, reduzindo a necessidade de recorrer ao gráfico como suporte conceitual para confirmação, complementação ou desambiguação do conteúdo. Essa possibilidade não constitui, contudo, a previsão central do presente experimento, uma vez que os textos complexos foram elaborados para aumentar a complexidade estrutural, e não para introduzir ambiguidade, inconsistência ou lacunas de informação que exijam apoio gráfico adicional para a compreensão. Em estudos futuros, seria interessante avaliar o impacto desse tipo de alteração no texto.

foram mantidas curtas e objetivas, e a linguagem foi ajustada para facilitar a leitura e o entendimento rápido, evitando construções complexas.

Na versão complexa, foram incluídas estruturas sintáticas mais elaboradas. Nessa versão, foram utilizadas estruturas de voz passiva analítica, orações subordinadas relativas, e nominalizações. Além disso, a versão complexa reorganizou as informações em períodos compostos e utilizou um vocabulário técnico e formal, com maior detalhamento. A descrição detalhada dos critérios linguísticos adotados na elaboração das versões simples e complexa encontra-se na seção Materiais.

Na atividade de leitura, foi analisado, como já mencionado, o comportamento do participante durante a leitura da notícia a partir do exame do movimento de tela de computador. Além disso, avaliou-se a compreensão por meio de um questionário com perguntas do tipo V ou F. Foram tomadas como variáveis dependentes as seguintes medidas:

- Frequência de consulta ao gráfico: número de vezes em que o participante retornava visualmente à área do gráfico durante a leitura da notícia, identificado por movimentos de rolagem vertical que reexpõem o gráfico na tela após o avanço no texto.
- Tempo total de leitura: tempo total gasto pelo participante para realizar a leitura da notícia, incluindo a inspeção do texto verbal e a consulta ao gráfico.
- Número de acertos nas respostas de compreensão no questionário apresentado após a leitura do texto.

5.2.

Participantes

Participaram do experimento 30 pessoas, sendo 17 do sexo feminino. A idade mínima foi de 23 anos, a máxima de 55; a média de idade foi de 30,6 anos ($SD= 6,22$). Quanto à língua materna, todos os participantes possuíam o português como primeira língua.

Nível de escolaridade

Quanto ao nível de escolaridade, a distribuição foi a seguinte: Graduação completa - 11; Graduação incompleta - 6; Especialização completa: 6; Especialização incompleta - 1; Mestrado completo - 4; Mestrado incompleto- 1 e Doutorado incompleto - 1.

Área de formação

Os participantes apresentaram diversas formações acadêmicas, incluindo: Jornalismo (3 participantes), Farmácia (2 participantes), Engenharia (4 participantes), Psicologia (2 participantes), Economia (2 participantes), Matemática, História, Administração, Geografia, Medicina Veterinária, Ciência da Computação, Letras, Militar, Arquitetura, Meteorologia, Análises de Desenvolvimento de Sistemas, Ciências Contábeis, Medicina, Direito, Biomedicina, Sistema da Informação e Pedagogia, com um participante em cada.

Ocupação

Os participantes do experimento apresentaram uma ampla diversidade de ocupações. Entre eles, havia professores de escola básica (6 participantes), Profissional de comunicação da Petrobrás, Engenheiro Mecânico, Analista de *Customer Success*, Auxiliar Financeiro, Médico Veterinário, Servidor Público, Analista de RH Jr, Videomaker, Estagiária, 1Tenente da Marinha, Arquiteta, Farmacêutica Clínica, Técnico Ambiental, Consultora de Alimentos, Sargento do Exército, Estudante de Doutorado, Social Media, Técnico de Sistemas Audiovisuais, Analista Fiscal, Acadêmica de Plantão, Auxiliar Administrativo, Biomédica Esteta, Analista de Dados do Google e um participante que atualmente não trabalha.

5.3.

Materiais

Nesta subseção, detalharemos as adaptações feitas no texto original da notícia utilizada de modo a produzir uma versão simples e outra, com maior grau de complexidade.

Em seguida, apresentaremos o questionário usado na avaliação da compreensão.

A notícia que serviu de base para o experimento foi obtida no site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), disponível em:

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias.html>.

Tratou-se de uma notícia com dados do Censo 2022 sobre a população quilombola. O texto completo encontra-se no Anexo II e pode ser lido diretamente no site do IBGE, disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39933-censo-2022-populacao-quilombola-e-mais-jovem-do-que-populacao-total-do-pais>.

Para contextualizar, os gráficos utilizados nesta pesquisa – extraídos do Censo Demográfico 2022 – ilustram a distribuição relativa da população total e da população quilombola por faixa etária, bem como a comparação entre pessoas quilombolas residentes dentro e fora de territórios quilombolas. Ambos os gráficos são do tipo barras horizontais agrupadas, sem eixo cartesiano visível, mas com a estrutura percentual claramente demarcada de 0 a 100%.

O *design* dos gráficos baseia-se em barras proporcionais, com segmentos coloridos que representam faixas etárias, organizadas de forma sequencial e em tons diferenciados de azul. As legendas codificadas por cor, títulos informativos e valores percentuais sobre as faixas favorecem a leitura, minimizando a sobrecarga cognitiva, conforme descrito por Kosslyn (2006). Do ponto de vista perceptivo, os gráficos respeitam o "esquema gráfico" esperado pelos leitores, o que contribui para a fluidez da interpretação, como destacam Rodrigues, Fragoso e Ribeiro (2018).

Conforme já mencionado, foram produzidas duas versões a partir da notícia original: uma versão simples e uma complexa. Na versão simples, a estrutura sintática foi ajustada substituindo períodos compostos por sentenças curtas e independentes, e vocabulário técnico por termos mais acessíveis; na versão complexa da notícia, foram introduzidas estruturas linguísticas complexas, como voz passiva, orações subordinadas relativas e nominalizações, além de manter o vocabulário técnico.

Após a leitura integral da notícia, os participantes tinham acesso ao questionário de compreensão do tipo verdadeiro ou falso, não sendo permitido retornar ao texto ou aos gráficos durante a resposta. A ordem de apresentação das afirmativas foi fixa e idêntica para todos os participantes, de modo a garantir a

padronização do procedimento experimental e a comparabilidade entre os grupos. Nas subseções a seguir, esses materiais são apresentados em detalhes.

Versões simples e complexa do texto da notícia

Versão simples:

A versão simples da notícia diferiu da original em relação à sua extensão, assim como sua estrutura sintática foi ajustada, convertendo períodos compostos em sentenças breves e independentes. Além disso, parte do vocabulário técnico foi substituída por termos mais acessíveis, e alguns trechos foram suprimidos para garantir coerência nas alterações.

O material criado no *WordPress* encontra-se disponível para consulta no endereço: <https://ibgenoticias.wordpress.com/2025/01/05/texto-censo-2022-populacao-quilombola-e-mais-jovem-do-que-populacao-total-do-pais/>.

Representa um simulacro de uma página do site do IBGE, mantendo-se as características visuais que o identificam, bem como a disposição das informações. Nesse sentido, manteve-se o layout do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).¹³ Ao final da página da notícia, foi inserido um link para o questionário de compreensão no *Google Forms*. O texto foi reduzido de modo a conter um total de nove parágrafos, aproximadamente 43 linhas, com fonte Arial, tamanho 12. O gráfico selecionado para compor a notícia foi extraído da mesma notícia fonte. A versão simples da notícia, adaptada e publicada na plataforma *WordPress*, encontra-se disponível para consulta no apêndice D.

Versão complexa:

A versão complexa da notícia diferiu da versão simples apenas em relação a estruturas sintáticas mais elaboradas, incluindo o uso de construções em voz passiva, orações subordinadas e nominalizações. Todo o restante foi mantido exatamente idêntico — mesmo número de parágrafos, mesmo gráfico, posicionado de forma idêntica, e o mesmo conjunto de perguntas de compreensão. Como na

¹³ O texto disponibilizado no link foi desenvolvido exclusivamente para fins experimentais, não constitui, portanto, uma reprodução oficial do site institucional e foi utilizado apenas no contexto desta pesquisa. O acesso ao conteúdo é restrito, mediante senha (12345), com o objetivo de preservar o caráter experimental do material.

versão simples, ao final da página da notícia, foi inserido um link para o questionário de compreensão no *Google Forms*.

Para a adaptação do texto, utilizou-se inicialmente um modelo de linguagem gerativo (ChatGPT), a partir de comandos específicos que indicavam as modificações desejadas. Assim, foi gerada uma primeira versão, na qual foram incluídas as estruturas desejadas: passivas, relativas e nominalizações. Em um segundo momento, o material produzido pela ChatGPT foi analisado, e foram feitos ajustes para garantir maior naturalidade às frases geradas. A definição do número de estruturas de cada tipo levou em consideração o total de sentenças e de períodos do texto. Buscou-se incluir ao menos duas estruturas de cada tipo no texto, de modo que, pelo menos, um terço do total de sentenças da notícia sofresse alteração.

A versão complexa da mesma notícia, também publicada no *WordPress*, encontra-se disponível para consulta no endereço¹⁴; <https://ibgenoticias.wordpress.com/2025/01/05/texto-censo-2022-populacao-quilombola-e-mais-jovem-do-que-populacao-total-do-pais-2/> e está apresentada no apêndice E.

No apêndice F, alterações indicadas no ChatGPT(versão GPT-4) para construção da versão do texto complexo.

No quadro a seguir, é possível comparar a versão simples e complexa da notícia lida pelos dois grupos de participantes. Em negrito, foram destacadas as alterações sintáticas e lexicais realizadas na versão complexa.

Quadro 5- Comparação entre as versões do texto (simples e complexo)

Censo 2022: População quilombola é mais jovem do que população total do país	
Texto Simples	Texto Complexo
Pela primeira vez na história do Brasil, o Censo estudou a população quilombola e suas características, como onde vivem, suas condições sociais e econômicas. Essas informações são muito importantes para entender melhor essa população e criar políticas públicas que atendam às suas necessidades.	Pela primeira vez na história do país, no Censo 2022 foram investigadas a população quilombola e suas características demográficas, geográficas e socioeconômicas, fornecendo informações fundamentais para a compreensão da realidade quilombola e a orientação de políticas públicas.

¹⁴ Ver nota 13.

De acordo com o relatório “Censo Demográfico 2022: Quilombolas e Indígenas, por sexo e idade, segundo recortes territoriais específicos - Resultados do universo”, o Brasil tem 1,3 milhão de quilombolas. A maior parte da população quilombola (24,7%) tem entre 15 e 29 anos. Em contraste, na população geral brasileira, a faixa predominante é a de 30 a 44 anos, o que representa 23,5% do total.	Segundo resultados do “Censo Demográfico 2022: Quilombolas e Indígenas, por sexo e idade, segundo recortes territoriais específicos - Resultados do universo”, das 1,3 milhão de pessoas quilombolas no Brasil, cerca de 24,7% têm de 15 a 29 anos de idade, faixa etária que é identificada como predominante nessa população. Para efeitos de comparação, na população total residente no Brasil, predominam as pessoas de 30 e 44 anos, com 23,5%.
Entre os quilombolas, o segundo maior grupo etário é o de pessoas de 0 a 14 anos (23,7%), seguido pelo grupo de 30 a 44 anos (21,9%). No total, quase metade dos quilombolas (48,4%) tem até 29 anos. Além disso, a idade mediana dessa população é de 31 anos, inferior à da população geral brasileira, que é de 35 anos.	Ainda entre os quilombolas, o segundo grupo com maior peso é o de 0 a 14 anos de idade (23,7%), seguido pelo de 30 a 44 anos (21,9%). Ao todo, registra-se que quase metade (48,4%) dos quilombolas têm até 29 anos de idade em 2022. Já a idade mediana dos quilombolas é de 31 anos de idade, abaixo da idade mediana da população total residente no Brasil, que é estimada em 35 anos de idade.
Marta Antunes, coordenadora do Censo de Povos e Comunidades Tradicionais, explica que esses dados são inéditos e abrem novas possibilidades de estudos sobre a população quilombola em áreas como Demografia, Antropologia e Geografia. Para a coordenadora, “Essa publicação é essencial para criar políticas públicas de direitos humanos básicos, porque mostra uma realidade dos quilombolas que era desconhecida até agora”.	"Com essa divulgação, inaugura-se toda uma linha de dados e informações inéditas sobre a população quilombola, abrindo uma série de possibilidades no campo da Demografia, da Antropologia e da própria Geografia. É uma publicação importantíssima para políticas públicas de direitos humanos básicos, pois traz conhecimento de uma realidade que, até agora, é totalmente desconhecida sobre a população quilombola", destaca Marta Antunes, coordenadora do Censo de Povos e Comunidades Tradicionais.

Segundo Marta, os pesquisadores e as organizações quilombolas já acreditavam que a população quilombola fosse mais jovem do que a população geral do Brasil. No entanto, não havia dados oficiais para confirmar essa hipótese. Apenas 13% dos quilombolas têm 60 anos ou mais. Já na população geral, essa faixa etária representa 15,8%.	Segundo Marta, a verificação de um perfil etário mais jovem entre os quilombolas do que o do total da população era uma hipótese que já existia entre os pesquisadores e as organizações quilombolas, mas ressalta que a informação oficial em âmbito nacional inexistia. Apenas 13,0% da população quilombola é constituída por pessoas com 60 anos ou mais, um percentual menor do que esse grupo no total de pessoas residentes no Brasil, que é de 15,8%.
Outro resultado importante é sobre a idade da população quilombola em relação ao local de seus domicílios. A pesquisa compara a idade dos quilombolas que vivem dentro de territórios oficialmente delimitados e fora deles. O percentual de quilombolas com até 29 anos em territórios é de 52,5%. A participação de idosos com 60 anos ou mais é de 11,8%. “Esse recorte mostra que os grupos mais jovens têm um peso maior nos Territórios Quilombolas oficialmente delimitados. Além disso, nesses territórios, o número de quilombolas idosos é menor do que o número de pessoas nessa faixa etária na população quilombola como um todo”, explica Marta.	Outro resultado importante diz respeito à idade da população quilombola quando considerada a localização de domicílio dentro de territórios que apresentam alguma delimitação formal. “Esse recorte permite a identificação de um peso ainda maior dos grupos de idade mais jovens dentro dos Territórios Quilombolas oficialmente delimitados e uma redução da participação da população idosa residente nesses territórios quando comparada ao conjunto da população quilombola de 60 anos ou mais”, explica Marta. Ao todo, verifica-se que o percentual de quilombolas com até 29 anos em territórios é 52,5%, enquanto a participação de idosos com 60 anos é de 11,8%.
	Já em relação à população quilombola residente fora dos Territórios Quilombolas oficialmente delimitados, o resultado é mais próximo da distribuição relativa da população quilombola total. “Isso se explica pelo fato de que os quilombolas fora dos territórios são a imensa maioria da população quilombola no país”, justifica a pesquisadora.

Ocorre que apenas 12,6% dos quilombolas moram dentro dos territórios delimitados. A maioria da população quilombola (87,4%) vive fora dessas áreas. Fora dos territórios, a distribuição por faixa etária é mais próxima da distribuição relativa população quilombola total.	Apenas 12,6% da população quilombola reside em Territórios Quilombolas oficialmente delimitados, enquanto os demais membros da população quilombola (87,4%) estão fora dessas áreas. Fora dos territórios, a distribuição por faixa etária é mais próxima da distribuição relativa população quilombola total.
Fernando Damasco, gerente de Territórios Tradicionais e Áreas Protegidas do IBGE, afirma que esses dados mostram que os quilombolas são uma população jovem e em crescimento, com necessidades específicas de saúde, educação e projetos para o futuro. “Essas informações ajudam gestores, organizações e a sociedade a criar políticas públicas que atendam essa população e incentivam novos debates entre pesquisadores”, conclui.	"Os resultados da pesquisa demonstram que os quilombolas têm uma população jovem muito significativa e em crescimento, com necessidades específicas de saúde, educação e de projetos para o futuro em seus territórios. Estamos fornecendo informações que podem orientar os gestores, a sociedade civil e as organizações quilombolas na elaboração de políticas públicas, além de possibilitar o avanço do debate demográfico entre os pesquisadores" , complementa Fernando Damasco, gerente de Territórios Tradicionais e Áreas Protegidas do IBGE.

Fonte: elaboração própria.

Após a elaboração das versões, submetemos os dois textos à ferramenta NILC-Metrix (<http://fw.nilc.icmc.usp.br:23380/nilcmetrix>)¹⁵ com vistas a verificar, de modo complementar, diferenças de complexidade entre os mesmos. Para isso foram selecionadas algumas métricas usadas pela referida ferramenta para avaliar aspectos de complexidade sintática, densidade de padrões sintáticos, simplicidade textual e índices de leitura.

Métricas de complexidade sintática (como *clauses per sentence*, *dependency distance*, *Frazier* e *Yngve*) foram utilizadas para estimar o grau de

¹⁵ A ferramenta NILC-Metrix foi desenvolvida pelo Núcleo de Linguística Computacional (NILC) da Universidade de São Paulo (USP-São Carlos). Surgiu como uma evolução do Coh-metrix-Port, que, por sua vez, é uma adaptação da ferramenta Coh-metrix para o português brasileiro. NILC-Metrix apresenta um total de 200 métricas, organizadas em 14 categorias, com foco na avaliação da coesão, coerência e complexidade textual.

encadeamento estrutural das sentenças e a carga de manutenção de dependências sintáticas na memória de trabalho. Métricas de densidade de padrões sintáticos (como tamanho e média de sintagmas nominais e uso de gerúndios) foram selecionadas para avaliar o grau de compactação informacional e a presença de estruturas nominais complexas, que tendem a aumentar o custo de integração semântica.

Complementarmente, foram empregadas métricas de simplicidade textual e de diversidade lexical para verificar se as versões diferiam quanto ao repertório lexical e à frequência das palavras utilizadas, aspectos associados à acessibilidade do texto. Adotaram-se, ainda, índices de avaliação de leitura de textos.

Para um detalhamento de cada métrica selecionada e sua interpretação, ver o apêndice G.

Complexidade Sintática

Tabela 1- NILC-Matrix: Complexidade Sintática

Métrica	Texto Simples	Texto Complexo
clauses per sentence	2.11	2.55
dep_distance	41.73	86.85
frazier	7.23	7.72
yngve	2.70	3.15

Entre as métricas de complexidade sintática, *dep_distance* foi a que melhor discriminou **as versões** (41,73 vs. 86,85), indicando maior distância estrutural entre dependências no Texto Complexo e, portanto, maior custo potencial de processamento. As demais métricas apresentaram diferenças pequenas e, por isso, não são enfatizadas.

Tabela 2- NILC-Matrix: Densidade de Padrões Sintáticos

Métrica	Texto Simples	Texto Complexo
max_noun_phrase	15	35
mean_noun_phrase	4.69	7.43
gerund_verbs	0.0	0.05

A densidade de padrões sintáticos é marcadamente maior no "Texto Complexo", refletindo maior variação e tamanho de estruturas nominais. Em contraste, o "Texto Simples" utiliza padrões mais concisos, que podem ser mais eficazes para facilitar a compreensão.

Simplicidade Textual

Tabela 3- NILC-Metrix: Simplicidade Textual

Métrica	Texto Simples	Texto Complexo
ttr	0.69	0.66
content word diversity	0.66	0.66
freq bra	5.32	5.35

As medidas de diversidade lexical e frequência não diferenciaram claramente as duas versões do texto. Portanto, não há evidência, nesses indicadores, de que uma versão seja lexicalmente mais acessível do que a outra.

Índices de Leiturabilidade

Tabela 4- NILC-Metrix: Índices de Leiturabilidade

Métrica	Descrição	Simples	Complexo
brunet	Índice de Brunet	12.88781	12.36914
dalechall adapted	Fórmula Dale Chall adaptada	10.97842	12.36914
flesch	Índice Flesch	32.27899	13.05673
gunning fox	Índice Gunning Fog	7.91656	12.42183
honore	Estatística de Honoré	708.00488	823.27321

Com base nos índices de leiturabilidade, observa-se que a versão “Texto Simples” tende a ser mais acessível do que a versão “Texto Complexo”. Em particular, o índice *Flesch* apresenta valor mais alto no texto simples, o que está associado a maior facilidade de leitura (em geral, frases mais curtas e palavras mais frequentes), enquanto a versão complexa apresenta valores mais baixos. De modo convergente, os índices *Dale chall* adaptado e *Gunning Fog* apontam maior dificuldade na versão complexa, corroborando que a manipulação aumentou a exigência de processamento linguístico¹⁶.

Questionário de compreensão

O material de avaliação utilizado no experimento foi um questionário produzido no *Google Forms*, cujo link ficava ao final da página da notícia, de modo que o acesso ao questionário ocorria apenas após a leitura completa da notícia, sem

¹⁶ Diferentemente do índice de Flesch, no caso dos índices Dale–Chall (adaptado) e Gunning Fog, valores mais baixos estão associados a textos com maior leiturabilidade.

possibilidade de consulta ao texto ou aos gráficos. O mesmo questionário foi utilizado para ambas as condições experimentais, garantindo uniformidade na avaliação das versões simples e complexa do texto. Além disso, as perguntas foram organizadas de modo a acompanhar a sequência lógica do texto, conforme apresentado no apêndice C.

O questionário foi composto por 12 afirmativas do tipo verdadeiro ou falso, organizadas em três categorias, de acordo com o foco avaliativo de cada item. As questões da primeira categoria visavam avaliar a compreensão das informações explicitamente apresentadas no texto verbal. A segunda categoria teve como objetivo avaliar a interpretação das informações representadas nos gráficos, independentemente do texto. Por fim, a terceira categoria buscou avaliar a capacidade de integração entre texto e gráfico, exigindo do participante a articulação entre as duas fontes de informação para a construção do sentido. A seguir, são apresentadas as afirmativas organizadas conforme cada categoria.

- Afirmativas baseadas na leitura do texto:

- () O Censo de 2022 foi o primeiro da história do Brasil a estudar a população quilombola e suas características demográficas.
- () A idade mediana da população quilombola é superior à idade mediana da população geral brasileira.
- () A maioria dos quilombolas vive dentro dos territórios oficialmente delimitados.
- () Os dados da pesquisa do IBGE indicam que os quilombolas possuem necessidades específicas em áreas como saúde e educação.

- Afirmativas baseadas na interpretação dos gráficos:

- () O primeiro gráfico da notícia apresenta informações sobre a distribuição da população total e quilombola com base em critérios socioeconômicos.
- () O percentual de pessoas idosas com idade igual ou superior a 75 anos é maior na população total do que na população quilombola.
- () O segundo gráfico da notícia permite comparar por faixa etária a população quilombola que vive dentro e fora de territórios oficialmente delimitados.

() A faixa etária de 0 a 14 anos é a que apresenta a menor diferença percentual entre quilombolas que vivem dentro e fora dos territórios.

- Afirmativas baseadas no texto e no gráfico:

() A informação de que a maior parte da população quilombola (24,7%) tem entre 15 e 29 anos está expressa tanto no texto como no gráfico.

() O texto compara a realidade quilombola com a da população indígena, mas os gráficos trazem dados apenas sobre a população quilombola.

() Os gráficos da notícia complementam a informação sobre escolaridade apresentada no texto ao detalhar o grau de instrução da população quilombola.

() O segundo gráfico da notícia reforça a informação do texto de que a distribuição da população quilombola por faixa etária é distinta dentro e fora dos territórios oficialmente delimitados.

5.4.

Aparato

No Experimento 1, a coleta foi realizada de forma remota, por meio do aplicativo Zoom (para orientação e condução da sessão) e do *Google Forms* (para apresentação do material e aplicação do questionário). As gravações de tela geradas durante a tarefa foram posteriormente inspecionadas e analisadas manualmente pela pesquisadora (frame a frame), com auxílio do *Google Vid*, visando identificar padrões de deslocamento e revisitas texto–gráfico. A organização e o processamento dos registros foram conduzidos em um notebook Lenovo *IdeaPad* 320 (série 320-15), com tela LCD de 15,6".

5.5.

Procedimento

O participante, teve a tarefa de ler um texto de notícia extraído do site do IBGE. Após a leitura, respondeu a um conjunto de perguntas de compreensão. Os participantes foram testados individualmente, com interação à distância, síncrona,

por meio da plataforma zoom, em horário previamente acordado com o pesquisador. No início da sessão experimental, o participante teve acesso ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice A) e foi informado sobre as etapas da atividade. Após a assinatura do Termo, o participante respondeu a um questionário inicial com informações sobre seus dados pessoais, nível de escolaridade, língua materna, ocupação e hábitos de leitura (ver apêndice B) – ver respostas ao questionário no Anexo III. Em seguida, foi fornecido um link para que pudesse ler o texto da Notícia no *WordPress*. A alocação dos participantes em cada versão do texto (simples vs. complexa) foi feita de modo aleatório. Antes do início da leitura, foram dadas as seguintes instruções: O participante teria a oportunidade de esclarecer eventuais dúvidas antes do início da gravação de tela. Após a leitura do texto, deveria acessar o link disponibilizado ao final da notícia para responder ao formulário contendo questões de compreensão, criado no *Google Forms*. Durante o preenchimento do formulário, não seria permitido retornar ao texto da notícia.

Imediatamente após a leitura do texto, o participante clicava em um link para o questionário de compreensão que foi criado no *google forms*. Ao concluir o questionário, o participante informava à pesquisadora sobre a finalização. A tarefa durou aproximadamente 15 minutos.

5.6.

Resultados

Nesta seção, apresentamos os principais resultados do experimento 1, cujo objetivo foi entender como a complexidade linguística de uma notícia pode impactar a compreensão de informações textuais e gráficas. Os dados coletados pelo aplicativo *Zoom* e *Google Forms* foram submetidos à análise estatística no programa JASP¹⁷.

¹⁷ JASP (Jeffreys's Amazing Statistics Program) é um software gratuito e de código aberto para análise estatística. Ele foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade de Amsterdã. JASP TEAM. *JASP*. Version 0.17.1. [S.l.]: JASP Team, 2023. Software. Disponível em: <https://jasp-stats.org>.

Resultados do Questionário de Compreensão

Conforme visto na seção 4.5, o questionário apresentava um total de 12 questões de compreensão, divididas em 03 tipos – baseada na leitura do texto, interpretação dos gráficos e integração entre texto e gráficos, cada tipo compreendendo 4 perguntas. A **tabela 5** a seguir apresenta os resultados da estatística descritiva, em função da versão do texto (complexo vs. simples). Lembramos que foi adotado um design *between-subjects*, ou seja, grupos distintos leram as versões.

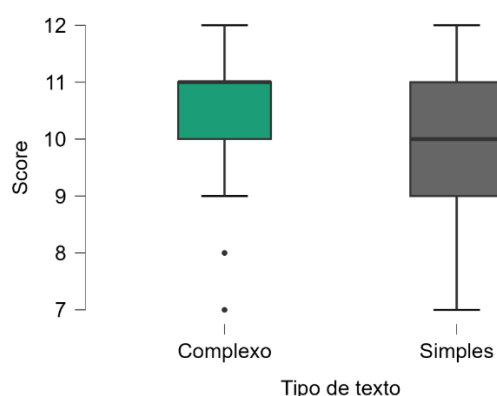
Tabela 5- Estatística descritiva dos scores de compreensão em função do texto da notícia

Estatística Descritiva	Pontuações	
	Complexo	Simples
Mediana	11.00	10.00
Média	10.40	10.00
Desvio Padrão	1.40	1.56
Mínimo	7.00	7.00
Máximo	12.00	12.00

Na tabela 5, pode-se verificar que são sutis as diferenças de resultados para a versão do texto "Complexo" e "Simples". Os participantes apresentaram, em sua maioria resultados de teto, ou seja, praticamente acertaram todas as questões de compreensão.

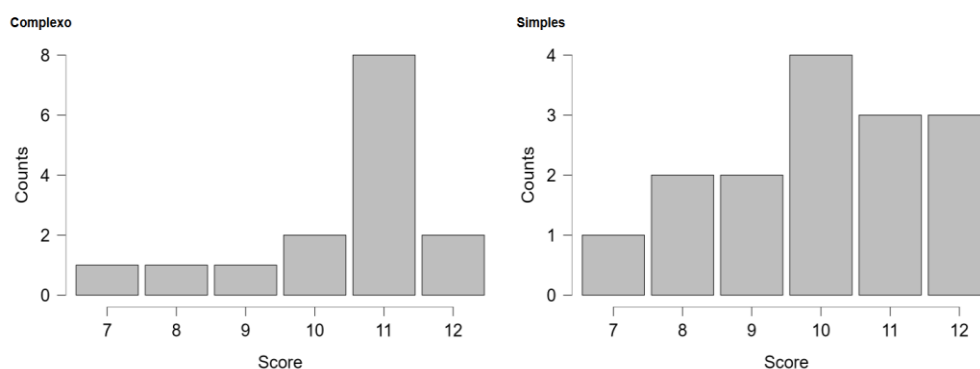
Os **boxplots** a seguir possibilitam uma visualização das medianas e da dispersão. Observa-se que as medianas dos dois grupos se aproximam do valor máximo (12), mas o grupo que leu a versão “Simples” apresenta maior dispersão.

Figura 13- Boxplot do Score em função da versão do texto da notícia (Complexo vs. Simples)



Os Gráficos de distribuição do total de acertos têm maior variação no caso do texto simples.

Figura 14- Gráficos de distribuição do total de acertos em função da versão do texto da notícia



Após aplicação de teste de Normalidade (Shapiro-Wilk), verificou-se que a distribuição não seguia distribuição normal e foi conduzido um teste de Mann-Whitney para comparar a versão complexa e a simples do texto de notícia. Os resultados não indicaram uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($W = 131.50$, $p = 0.43$). Ou seja, não há evidências de que as alterações linguísticas realizadas na versão original do texto impactaram o desempenho dos participantes no teste de compreensão.

Tabela 6- Teste de Mann-Whitney para a variável "Pontuações (*Score*)"

Independent Samples T-Test				
	W	g ¹ (graus de liberdade - p df)	(Correlação posto-biserial) (Rank-Biserial Correlation)	Erro padrão da correlação posto-biserial (SE Rank-Biserial Correlation)
Pontuações	131.50	0.43	0.17	0.21

Nota. Para o teste de Mann-Whitney, o tamanho do efeito é dado pela correlação biserial de classificação.

Nota. Mann-Whitney U test.

Passamos, então, a analisar os resultados em função do tipo de questão. Os resultados da estatística descritiva para as três categorias de perguntas — PgTexto (relacionadas ao texto da notícia), PgTexto_Graf (relacionadas ao texto e ao gráfico) e PgGraf (relacionadas apenas ao gráfico) — evidenciam variações sutis no desempenho entre os grupos “Complexo” e “Simples” (ver tabela 7).

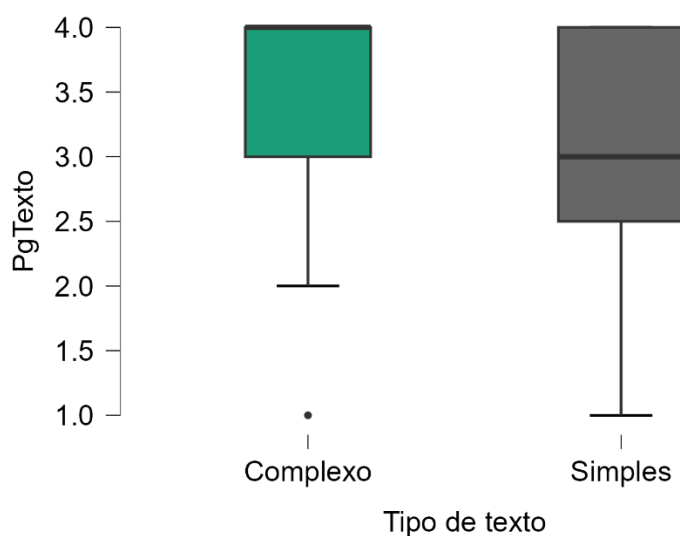
Tabela 7- Medidas descritivas por tipo de questão (PgTexto, PgTexto_Graf e PgGraf), em função da versão do texto da notícia

Estatística Descritiva						
	PgTexto		PgTexto_Graf		PgGraf	
	Complexo	Simples	Complexo	Simples	Complexo	Simples
Mediana	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Média	3.33	3.00	3.60	3.47	3.47	3.53
Desvio Padrão	0.90	1.07	0.74	0.64	0.64	0.64
Mínimo	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Máximo	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00

Como se pode verificar, os resultados são bastante próximos na comparação texto complexo vs. simples para os três tipos de perguntas, havendo, não obstante, um desvio padrão mais alto para as perguntas do tipo PgTexto, o que é refletido na diferença entre os valores relativos às medianas, que é maior neste tipo de pergunta do que nos demais. Esses resultados corroboram, pois, o que foi verificado quando da análise das perguntas em conjunto. A seguir, apresentamos os *boxplots* para cada tipo de pergunta, em função da versão do texto.

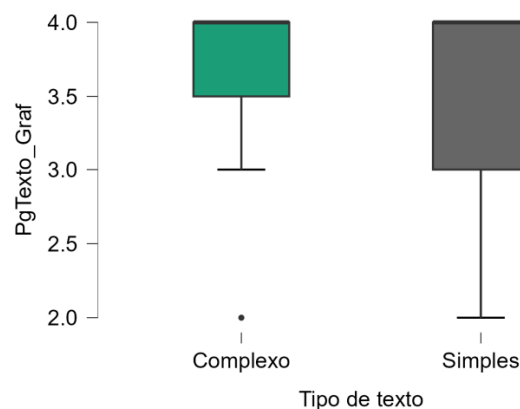
A figura 15 demonstra a distribuição dos escores nas perguntas relacionadas exclusivamente ao texto (Pg Texto). Nota-se maior concentração de acertos no grupo “Complexo”, com mediana mais alta e menor dispersão, enquanto o grupo “Simples” apresenta maior variabilidade nas respostas.

Figura 15- Boxplot das questões relacionadas ao texto (PgTexto) em função da versão do texto da notícia



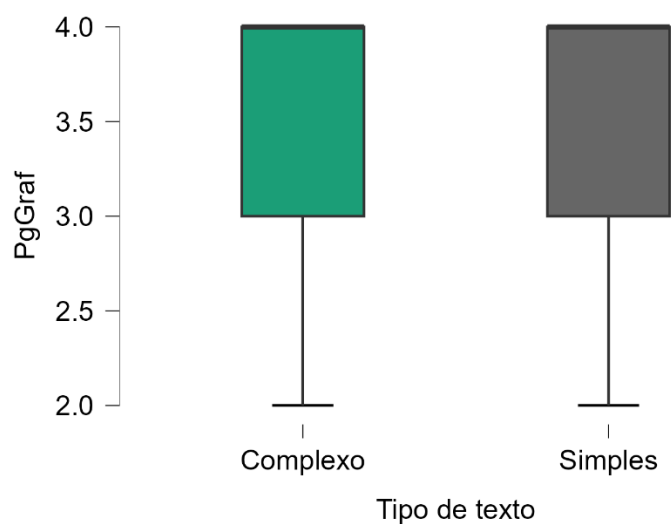
Os *boxplots* relativos às perguntas que avaliam integração texto-gráfico (PgTexto-Graf) (ver Figura 16) mostram que ambos os grupos tiveram desempenho semelhante, com mediana em 4,00. Há maior variabilidade, contudo, entre os participantes que leram o texto na versão "Simples".

Figura 16- Boxplot das questões que envolvem texto e gráfico (PgTexto_Graf) em função da versão do texto da notícia



Os resultados relativos a perguntas sobre informações exclusivas dos gráficos (PegGraf) (ver Figura 17) indicam equivalência quase total entre os grupos, com medianas iguais e distribuição semelhante, o que sugere que a extração de informação dos gráficos não foi influenciada pela complexidade linguística.

Figura 17- Boxplot das questões relacionadas apenas ao gráfico (PgGraf) em função da versão do texto da notícia



Resultados dos Movimentos de leitura

Análise dos movimentos de tela

As medidas comportamentais de leitura foram obtidas por meio da análise manual das gravações de tela dos participantes, utilizando o software Google Vid.

Os vídeos foram examinados quadro a quadro (*frame a frame*), com o objetivo de identificar padrões de deslocamento da tela ao longo da leitura. Em todas as medidas descritas a seguir, adotou-se como critério geral a identificação de movimentos não lineares da tela, especialmente deslocamentos verticais de baixo para cima, indicativos de retorno a conteúdos previamente visualizados. Cada movimento não linear identificado foi contabilizado como uma unidade, conforme especificado para cada medida.

Leitura não contínua:

Para a medida de leitura não contínua, a pesquisadora observou as gravações em busca de interrupções na progressão linear da leitura do texto verbal. Sempre que o participante realizava um movimento vertical de baixo para cima, retornando a trechos anteriores do texto, esse episódio era registrado como uma ocorrência de leitura não contínua.

Revisitas texto–gráfico 1

A medida de revisitas texto–gráfico 1 foi obtida a partir da observação da primeira visualização do material. Durante essa fase, foram identificados os momentos em que o participante alternava entre o texto verbal e o gráfico. Cada vez que, após a leitura do texto, o participante realizava um movimento não linear da tela, retornando ao gráfico (ou do gráfico para o texto), esse episódio era contabilizado como uma revisita texto–gráfico 1. Cada alternância distinta foi registrada como uma unidade, independentemente do tempo de permanência em cada elemento.

Revisitas texto–gráfico 2

A medida de revisitas texto–gráfico 2 seguiu o mesmo procedimento da anterior, porém considerando a segunda visualização do material. Nessa etapa, a pesquisadora registrou cada ocorrência em que o participante, após já ter percorrido o texto e o gráfico anteriormente, realizava novos movimentos não lineares da tela para alternar entre esses dois elementos.

Revisitas totais

A medida de revisitas totais foi obtida pela soma de todas as revisitas texto–gráfico registradas ao longo da tarefa, englobando tanto as ocorrências da primeira

quanto da segunda visualização do material. Assim, essa medida representa o número total de alternâncias entre texto e gráfico realizadas por cada participante durante toda a leitura, conforme identificado a partir dos movimentos não lineares da tela nas gravações analisadas.

A seguir, apresentamos os **resultados da estatística descritiva** relativa aos movimentos de leitura, comparando os textos classificados como simples e complexos. A análise inclui medidas de tendência central (média e mediana), de dispersão (desvio padrão) e de extremos (valores mínimo e máximo).

Tabela 8- Estatística Descritiva dos Movimentos de Leitura

Estatística Descritiva								
	Leitura não contínua		Revisitas total		Revisitas texto_gráfico 1		Revisitas texto- gráfico 2	
	Comple xo	Simples	Comple xo	Simple s	Complex o	Simples	Complex o	Simples
Mediana	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Média	0.33	0.60	0.53	2.13	0.20	1.00	0.33	1.13
Desvio Padrão	0.49	0.51	0.99	3.96	0.77	2.30	0.72	1.73
Mínimo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximo	1.00	1.00	3.00	12.00	3.00	7.00	2.00	5.00

A análise dos movimentos de tela sugere que, de modo geral, praticamente não houve revisitas aos gráficos, o que pode indicar que a leitura foi realizada de forma mais contínua. No entanto, observa-se uma variação considerável entre os participantes, especialmente no grupo que leu o texto simples. Essa variação é evidenciada ao analisarmos o desvio padrão e as diferenças entre os valores mínimos e máximos no número total de revisitas (soma das revisitas aos gráficos 1 e 2), bem como nas revisitas específicas a cada gráfico. Tais diferenças indicam que, embora a maioria dos participantes não tenha interagido com frequência com os gráficos, alguns indivíduos apresentaram padrões de leitura mais exploratórios.

Em relação à **estatística inferencial**, primeiro realizamos a verificação da normalidade dos dados por meio do teste Shapiro-Wilk. Os resultados indicaram violação do pressuposto de normalidade para todas as variáveis de comportamento visual, tanto nos textos simples quanto nos complexos ($p < 0,001$). Diante disso,

optou-se pela aplicação do teste não paramétrico de Mann-Whitney para comparação entre os dois grupos.

No caso da **leitura não contínua**, conforme apresentado na Tabela 9, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($U = 82,50$; $p = 0,16$).

Tabela 9- Teste de Mann-Whitney para Leitura Não Contínua

Independent Samples T-Test					
	W	gl (graus de liberdade – df)	p	Correlação posto-bisserial (rank-biserial correlation)	Erro padrão da correlação posto-bisserial (SE Rank-Biserial Correlation)
Leitura não continua	82.50		0.16	-0.27	0.21

Nota. Para o teste de Mann-Whitney, o tamanho do efeito é dado pela correlação bisserial de classificação.

Nota. Mann-Whitney U test.

Em relação às **revisitas totais**, o teste também não indicou diferenças significativas ($U = 88,50$; $p = 0,26$), como ilustrado na Tabela 10.¹⁸

Tabela 10-Teste de Mann-Whitney para Revisitas Totais

	W	gl (graus de liberdade – df)	p	Correlação posto-bisserial (rank-biserial correlation)	Erro padrão da correlação posto-bisserial (SE Rank-Biserial Correlation)
Revisitas total	88.50		0.26	-0.21	0.21

Nota. Para o teste de Mann-Whitney, o tamanho do efeito é dado pela correlação bisserial de classificação.

Nota. Mann-Whitney U test.

Análise do tempo total de leitura

Além dos movimentos visuais, o **tempo total de leitura** foi analisado como um indicativo do esforço cognitivo dedicado a cada tipo de texto. Os dados descritivos estão apresentados na Tabela 11:

¹⁸ Com base nos dados da estatística descritiva e considerando que não foram verificadas diferenças significativas para as medidas mais globais (leituras não contínuas e revisitas totais), optou-se por não realizar estatística inferencial para as medidas referentes a revisitas texto-gráfico 1 e texto-gráfico 2.

Tabela 11- Estatística Descritiva do Tempo Total de Leitura em função da versão do texto da notícia

Estatística Descritiva		
	Tempo total (segundos)	
	Complexo	Simples
Mediana	328.00	315.00
Média	331.60	312.47
Desvio Padrão	103.83	105.12
Mínimo	159.00	168.00
Máximo	495.00	578.00

Observa-se que os textos classificados como complexos foram lidos, em média, em 331,60 segundos, enquanto os simples demandaram 312,47 segundos. As medianas acompanharam essa tendência: 328 segundos (complexo) e 315 segundos (simples). Os desvios-padrão foram bastante semelhantes entre as condições (aproximadamente 104 segundos), sugerindo variabilidade comparável. Os valores mínimo e máximo revelam ampla dispersão dos tempos de leitura, especialmente na condição Simples, ainda que dentro de faixas parcialmente sobrepostas.

A distribuição dos dados para essa variável atendeu ao critério de normalidade (teste de Shapiro-Wilk: $p = 0,77$ para textos complexos e $p = 0,16$ para textos simples), o que permitiu o uso do teste t de *Student* para comparação entre os grupos.

Os resultados do T-Test estão descritos na Tabela 12 e demonstram que não houve diferença significativa entre os grupos ($t(28) = 0,50$; $p = 0,62$). Assim, conclui-se que o tempo total de leitura, apesar de ligeiramente maior nos textos complexos, não se mostrou estatisticamente distinto.

Os resultados do T-Test estão descritos na Tabela 12:

Tabela 12- T-test Student para o Tempo Total de Leitura

	t	gl (graus de liberdade – df)	p	D de Cohen (Cohens's d)	Erro padrão do d de Cohen (SE Cohens's d)
Tempo total (segundos)	0.50	28	0.62	0.18	0.37

Nota. Student's t-test.

Discussão geral dos resultados

Os resultados obtidos nos experimentos - tanto aqueles relativos ao questionário de compreensão como os relativos ao movimento de tela e tempo total de leitura - não permitiram a rejeição da hipótese nula. Não foram observadas diferenças estatisticamente robustas entre as condições quanto aos padrões de consulta ao gráfico e ao desempenho em tarefas de compreensão multimodal. Esse achado sugere que, no perfil amostral investigado, a manipulação da complexidade linguística não foi suficiente para alterar de modo sistemático a alocação de recursos cognitivos entre as modalidades verbal e visual.¹⁹ À luz da hipótese de competição por recursos, isso pode indicar que leitores adultos com elevado nível de escolaridade conseguem gerenciar de forma eficiente o processamento linguístico mesmo diante de textos mais complexos, sem que isso comprometa de maneira expressiva a extração de informação gráfica.

Um resultado que vai na direção dessa consideração é o alto número de acertos nas perguntas do questionário que exigiam a extração de informações exclusivamente dos gráficos. Nas duas condições, os participantes direcionaram atenção significativa aos elementos gráficos. Isso reforça a ideia de que a interação com os gráficos não foi negligenciada, mas integrada de forma complementar ao processamento textual. Cabe destacar que essas perguntas foram apresentadas apenas após a leitura integral da notícia e que, no momento da resposta ao

¹⁹ Cabe observar que, embora os participantes tenham sido alocados nos dois grupos (texto complexo e simples) de forma arbitrária, houve uma maior concentração de participantes das áreas de Exatas e Biológicas no grupo que leu o texto complexo. Não é claro o quanto esse grupo, dado seu maior nível de exposição a gráficos, possa ter feito uso desse recurso visual para compensar custo de leitura do texto. Esse é um aspecto a ser considerado em estudos futuros, com controle do fator nível de formação, o qual não constituiu uma variável examinada no experimento.

questionário, os participantes não tinham mais acesso ao texto nem aos gráficos, o que indica que as informações visuais haviam sido efetivamente compreendidas e mantidas na representação construída durante a leitura. Tal comportamento evidencia a capacidade dos leitores de mobilizar múltiplas competências para interpretar e integrar informações apresentadas de forma multimodal, aproveitando tanto os dados visuais quanto os textuais para responder às demandas cognitivas das tarefas propostas.

Um ponto também a ser considerado é a possibilidade da presença de estruturas linguísticas mais elaboradas ter, em alguns casos, contribuído para uma leitura mais atenta e estratégica da notícia, o que, em certa medida, levaria uma neutralização de diferenças entre as duas condições experimentais. Um nível maior de monitoramento e atenção mobilizado pela leitura de um texto com maior nível de complexidade pode ter levado os leitores a verificarem continuamente sua compreensão e a ajustarem suas interpretações de acordo com as demandas do texto, fortalecendo a integração entre elementos linguísticos e gráficos.²⁰ A complexidade linguística pode ter servido como um catalisador para envolver habilidades críticas, como a identificação de relações entre dados visuais e o contexto textual, fortalecendo a conexão entre os diferentes modos semióticos.

Em relação aos movimentos de deslocamento de tela, pelo que foi possível observar, a leitura foi realizada, em geral, sem movimentos de revisitas ao gráfico. Além disso, a leitura da notícia foi realizada muito rapidamente nas duas condições, o que reforça a ideia de que, para o grupo de participantes considerado, a tarefa não parece ter trazido muita dificuldade. Cumpre observar, contudo, que uma limitação do presente estudo refere-se à ausência de controle sobre o tamanho da janela de visualização e sobre as dimensões da tela utilizadas pelos participantes durante a leitura do estímulo. Como a coleta de dados foi realizada de forma remota, cada participante acessou o material experimental em dispositivos e resoluções de tela potencialmente distintos, o que pode ter afetado a disposição espacial relativa entre texto e gráfico. Essa limitação incide especificamente sobre as medidas que

²⁰ Em relação à condição com texto complexo, uma outra possibilidade a considerar está relacionada ao fato de ter havido uma maior concentração de participantes das áreas de Exatas e Biológicas no grupo que leu essa versão da notícia. Não é claro o quanto esse grupo, dado seu maior nível de exposição a gráficos, possa ter feito uso desse recurso visual para compensar custo de leitura do texto. Esse é um aspecto a ser considerado em estudos futuros, com controle do fator nível de formação, o qual não constituiu uma variável examinada no experimento.

dependem da alternância visual entre texto e gráfico, como a frequência de consultas ao gráfico. Diferenças no tamanho da tela e na proporção de visualização podem ter influenciado a necessidade de rolagem da página e, conseqüentemente, a possibilidade de registrar alternâncias explícitas entre as duas áreas de informação. Assim, a interpretação dessas medidas deve considerar que apenas nos casos em que a alternância entre texto e gráfico foi efetivamente observável é possível inferir padrões de consulta visual de forma mais robusta. Para as demais métricas, que não dependem diretamente da alternância espacial entre as áreas, o impacto dessa limitação é mais restrito. Estudo com a técnica de rastreamento ocular poderá vir a trazer mais elementos para essa questão.

Outros fatores precisam também ser considerados em estudos futuros - por exemplo, a familiaridade com o tipo de gráfico. No presente estudo, os gráficos eram de tipo com o qual possivelmente todos estavam familiarizados (seria diferente, por exemplo, se tivéssemos um gráfico de radar). Nesse sentido, será importante conduzir experimentos com indivíduos com diferentes níveis de escolaridade, ocupações funcionais controladas e textos e gráficos com nível de complexidade/familiaridade distintos dos usados em nosso estudo.

Experimento 2- Impacto do enquadramento do título e da organização visual do gráfico na integração de constelações texto-gráfico

O segundo experimento desta dissertação dá continuidade à investigação do processo de integração entre informação linguística e visual na leitura de constelações texto-gráfico. Enquanto no primeiro experimento examinou-se o efeito de complexidade linguística na leitura de notícia acompanhada de gráficos, neste buscou-se explorar como a relação entre o enquadramento do título e o modo como a informação é representada graficamente impacta tanto o processo de inspeção visual da constelação texto-gráfico quanto o julgamento que os leitores fazem da relação entre esses dois elementos.

Esse foco torna-se particularmente relevante no contexto contemporâneo de circulação de notícias digitais, no qual gráficos visualmente manipulados são frequentemente utilizados como recurso retórico, sobretudo por meio de alterações na escala do eixo y. Estudos como o de Rho et al. (2024) mostram que esse tipo de distorção compromete significativamente a precisão interpretativa dos leitores, mesmo quando os valores numéricos permanecem tecnicamente corretos. Paralelamente, pesquisas sobre manchetes indicam que títulos podem funcionar como *micro-frames*, orientando expectativas interpretativas e influenciando a leitura subsequente da notícia (Chowdhury, 2025). Nesse sentido, compreender a integração entre título e gráfico exige considerar simultaneamente o papel de dispositivos linguísticos de enquadramento e de propriedades visuais da representação gráfica.

Parte-se, assim, da premissa de que a interpretação de constelações texto-gráfico resulta da articulação entre diferentes níveis de processamento. Por um lado, características visuais do gráfico orientam um processamento perceptual inicial, rápido e em grande medida automático, conforme discutido por Cleveland e McGill (1984) e Curcio (1987). Por outro, a construção de sentido da notícia envolve um processamento conceitual mais elaborado, no qual o leitor integra a informação

visual às proposições expressas linguisticamente, como proposto por Acartürk (2009).

Para conduzir a investigação fez-se uso da técnica de rastreamento ocular, que permite observar como o leitor distribui sua atenção entre texto e gráfico, oferecendo indícios dos mecanismos cognitivos envolvidos na integração multimodal. Também empregou-se um questionário de julgamento de congruência entre título e gráfico, por meio da escala *Likert*, com vistas a verificar as avaliações dos participantes em nível mais explícito.

6.1.

Hipótese de trabalho e desenho do experimento 2

Parte-se da **hipótese** de que, no processo de integração texto-gráfico, o grau de alinhamento entre o enquadre linguístico do título e a organização visual do gráfico modula a percepção de congruência entre título e gráfico, bem como os padrões de inspeção visual da constelação multimodal. Assume-se que títulos com enquadramento distinto (neutro vs. enfático) ativam expectativas interpretativas diferentes, as quais podem ser confirmadas ou tensionadas pelas propriedades visuais do gráfico (no caso, a escala do eixo y).

Alinhadas a essa hipótese geral, apresentam-se **previsões** relativas tanto à congruência entre título e gráfico, como ao processo de inspeção visual do gráfico:

- Previsão relativa à congruência:

Os julgamentos de congruência entre título e gráfico variarão em função da combinação entre tipo de título (neutro vs. enfático) e tipo de gráfico (escala proporcional vs. escala manipulada), refletindo diferenças no alinhamento interpretativo entre as modalidades. Condições em que a organização visual do gráfico seja menos compatível com as expectativas ativadas pelo título (por exemplo, gráfico com título neutro e escala manipulada; gráfico com título enfático e escala proporcional) tenderão a receber escores mais baixos de congruência do que condições em que título e gráfico apresentem maior alinhamento interpretativo.

- Previsão relativa à inspeção visual do gráfico

Os padrões de inspeção visual do gráfico diferirão entre as condições experimentais, com maior inspeção nas combinações que demandem maior esforço de integração entre informação linguística e visual. Em particular, condições caracterizadas por incongruência entre título e gráfico tenderão a apresentar maior inspeção do gráfico, refletida em métricas oculares como maior número de fixações, maior duração total de fixações e maior número de visitas à área do gráfico, em comparação com condições nas quais a integração entre as modalidades seja mais direta, exigindo menor esforço interpretativo.

Para testar a hipótese, o experimento adotou um desenho fatorial 2x2, com duas **variáveis independentes**: **tipo de título** (enfático; neutro) e **tipo de gráfico** (manipulado; proporcional), dando origem às seguintes condições experimentais:

Condição 1: título enfático (com enquadramento emocional e/ou avaliativo) + gráfico com escala manipulada (TE_GM);

Condição 2: título enfático (com enquadramento emocional/avaliativo) + gráfico com escala proporcional (TE_GP);

Condição 3: título neutro + gráfico com escala manipulada (TN_GM);

Condição 4: título neutro + gráfico com escala proporcional (TN_GP).

A relação entre título e gráfico foi avaliada a partir de **dois tipos de variáveis dependentes**: medidas oculares, obtidas a partir de dados de rastreamento ocular, e valores de julgamento de congruência, com emprego de escala *Likert*.

As **medidas oculares** selecionadas para verificar como os participantes distribuíram a atenção entre o título e o gráfico durante a leitura das constelações multimodais, foram as seguintes:

- Número de fixações: corresponde à quantidade total de fixações registradas em uma Área de Interesse (AOI). Essa medida indica em quais regiões do estímulo o leitor estabilizou o olhar durante o processamento.

- Número de visitas a cada AOI: refere-se à quantidade de vezes que o olhar entrou em uma AOI após ter se deslocado para fora dela. Essa medida revela se o

participante retornou ao título ou ao gráfico para confirmar informações ou resolver dúvidas interpretativas.

– Distribuição das visitas entre *AOIs*: corresponde à proporção de visitas direcionadas a cada uma das áreas analisadas (AOI do título e AOI do gráfico).

A **congruência entre título e gráfico** foi avaliada com base em uma pergunta que o participante deveria responder após a visualização de cada estímulo. Após ler a pergunta “O título e o gráfico combinam?”, o participante deveria assinalar sua resposta em uma escala *Likert* de 1 a 5. A escala foi apresentada horizontalmente, com rótulos âncora aos extremos (“não combinam” e “combinam totalmente”), permitindo que o participante expressasse seu grau de percepção de congruência

A seguir apresenta-se a técnica de rastreamento ocular adotada no presente estudo e o tipo de rastreador ocular utilizado.

6.2.

A técnica de rastreamento ocular no presente estudo: funcionamento, coleta e análise (Tobii Pro X3-120)

A técnica de rastreamento ocular tem sido amplamente utilizada em pesquisas psicolinguísticas devido à sua capacidade de registrar, com elevada precisão temporal e espacial, os movimentos dos olhos durante a leitura ou inspeção de estímulos visuais. De acordo com Forster (2017), essa metodologia oferece uma janela privilegiada para a observação de processos cognitivos que ocorrem de maneira rápida, automática e muitas vezes não consciente, permitindo ao pesquisador inferir como a atenção do leitor é distribuída ao longo da tarefa.

Seu funcionamento baseia-se na emissão de luz infravermelha próxima, direcionada aos olhos do participante, a qual incide sobre estruturas como a córnea e a pupila e gera padrões de reflexo. Esses reflexos são captados por câmeras sensíveis e, em seguida, processados por algoritmos especializados que calculam as coordenadas espaciais do olhar e permitem reconstruir o percurso visual, incluindo fixações, que são períodos nos quais os olhos permanecem relativamente estáveis e nos quais ocorre o processamento da informação, e sacadas, que são deslocamentos rápidos entre dois pontos de atenção. A análise desses eventos fornece métricas

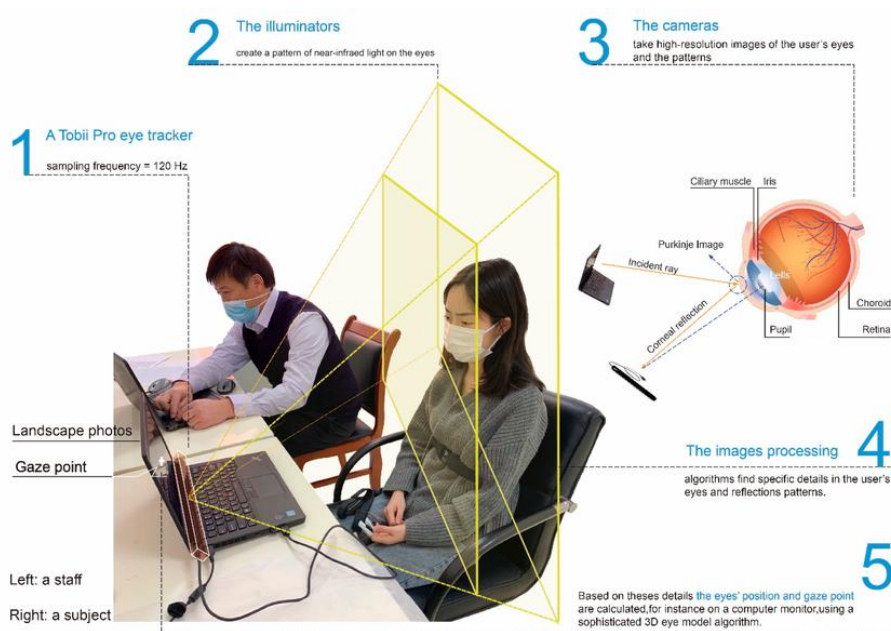
relevantes, como duração das fixações, número de visitas por área e padrões de regressão, que auxiliam na compreensão de aspectos relacionados ao esforço cognitivo, fluência da leitura e integração de informações.

No presente estudo, os dados foram coletados com um rastreador ocular fixo (*screen-based*) da Tobii (Tobii Pro X3-120)²¹, operado por meio do software Tobii Pro Lab, o que permite acompanhar o olhar durante a leitura de estímulos apresentados em tela, com elevada resolução temporal e espacial, sendo amplamente utilizado em estudos de leitura e de processamento multimodal. Sua taxa de amostragem é de 120 Hz, o que implica o registro de até 120 amostras por segundo para cada olho, permitindo uma representação suficientemente detalhada de eventos oculares relevantes para estudos de compreensão multimodal como o realizado na presente pesquisa. Diferentemente dos sistemas móveis (*wearable*), em que há maior liberdade de movimentos e a coleta se dá em situações mais naturalísticas, o X3-120 é um equipamento de bancada, acoplado ao monitor, e requer que o participante permaneça posicionado diante da tela durante a tarefa. O sistema admite certa tolerância a movimentos naturais da cabeça dentro de uma área de rastreamento definida, dispensando o uso de apoio de queixo, o que contribui para maior conforto do participante sem comprometer a qualidade dos dados coletados.

Na figura 18, apresenta-se uma imagem do Tobii Pro X3-120, rastreador ocular *screen-based* utilizado neste estudo.

²¹Disponível em: https://www.srlabs.it/wp-content/uploads/2017/07/X3_120.pdf

Figura 18- Funcionamento do rastreamento ocular Tobii Pro X3-120



Fonte: Wang, P.; Yang, W.; Wang, D.; He, Y, 2021

1. Frequência de amostragem = 120 Hz 2. Iluminadores: criam um padrão de luz infravermelha próxima nos olhos 3. As câmeras: Registram imagens de alta resolução dos olhos e dos padrões do usuário. 4. O processamento de imagens: Algoritmos encontram detalhes específicos nos olhos dos usuários e nos padrões de reflexos. 5. Com base nesses detalhes, a posição dos olhos e o ponto de olhar são calculados, por exemplo, em um monitor de computador, usando um sofisticado algoritmo de modelo de olho em 3D.

No que se refere às vantagens metodológicas, Forster (2017) salienta que o rastreamento ocular se diferencia por ser uma técnica minimamente invasiva, sobretudo quando comparada a métodos como os Potenciais Evocados por Eventos (ERP) ou a Ressonância Magnética Funcional (fMRI). Enquanto técnicas eletrofisiológicas ou de neuroimagem demandam preparação extensa, equipamentos complexos e condições rígidas de coleta, o rastreamento ocular requer apenas alguns minutos de calibração e permite que o participante realize a tarefa em ambiente mais natural e confortável. Essa característica favorece a validade ecológica da pesquisa, pois possibilita observar o comportamento do participante sem a necessidade de interromper a atividade ou impor tarefas adicionais que possam interferir no processamento, como ocorre em métodos de leitura automonitorada ou paradigmas que exigem respostas motoras simultâneas.

O rastreamento ocular também se mostra especialmente valioso em estudos sobre leitura multimodal, nos quais o participante precisa integrar informações verbais e visuais apresentadas simultaneamente. Conforme argumenta Forster (2017), os movimentos oculares refletem diretamente mecanismos atencionais e

evidenciam como o leitor organiza seu processamento diante de estímulos complexos. Dessa forma, o método permite examinar como o olhar alterna entre texto e gráficos, quais elementos capturam a atenção inicial e de que modo diferentes manipulações influenciam esse percurso visual. Esses dados são particularmente pertinentes para esta dissertação, que busca compreender a integração entre título e gráfico em notícias digitais, permitindo observar padrões de fixações, regressões e tempos de inspeção relevantes para a análise do processamento multimodal.

6.3.

Participantes

Foram recrutados 34 participantes; contudo, apenas 24 foram incluídos nas análises finais, por apresentarem percentual de dados válidos de gaze igual ou superior a 80%, conforme o critério estabelecido para este estudo. Embora alguns trabalhos adotem limites mais rigorosos, o percentual utilizado aqui assegurou qualidade adequada dos dados para a análise proposta.

Da amostra de 24 participantes, 12 eram homens e 12 eram mulheres, com idade média de 23,04 anos e desvio padrão de 3,98.

A coleta foi realizada mediante convites presenciais em salas de aula e contatos individuais enviados por WhatsApp e e-mail. Antes do início da sessão experimental, todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em sua versão digital (Apêndice I) antes de realizar o experimento.

Os participantes não receberam qualquer tipo de compensação financeira ou material.

Nível de escolaridade

Quanto ao nível de escolaridade, a amostra foi composta majoritariamente por participantes com graduação incompleta (22 participantes). Além disso, houve 1 participante com graduação completa e 1 participante com mestrado incompleto.

Área de formação

Os participantes apresentaram diversidade de formações acadêmicas, incluindo: Letras (4 participantes), Engenharia Elétrica (3 participantes), Comunicação Social (3 participantes), Pedagogia (3 participantes), Ciência da Computação (2 participantes), Relações Públicas (2 participantes), Design (2 participantes), Ciências Sociais (2 participantes) e, com 1 participante cada, Economia, Matemática e Administração.

Ocupação

Quanto à ocupação dos participantes, 16 dedicavam-se exclusivamente aos estudos e 03 atuavam como estagiários. Apenas 05 exerciam atividade profissional, distribuídas nas seguintes áreas: análise de sistemas, docência (monitor/professor), militar, ouvidoria e administração.

6.4.

Materiais

Foram elaborados 16 itens experimentais, em formato de constelação título–gráfico, sendo 8 com gráfico de colunas e 8 com gráfico de linhas. Cada item foi construído em quatro versões, combinando tipo de título (enfático vs. neutro) e tipo de gráfico (escala proporcional vs. escala manipulada), totalizando 64 estímulos. A apresentação foi contrabalanceada em quadrado latino (4 listas): cada lista continha os 16 itens em uma única condição por item, no total de 04 itens por condição, assegurando a distribuição balanceada das condições entre participantes. A versão completa dos estímulos experimentais utilizados no estudo encontra-se apresentada no Apêndice J.

Além dos itens experimentais, cada lista incluía 8 itens distratores, compostos por 4 gráficos de pizza congruentes e 4 gráficos de pizza incongruentes. Esses distratores eram idênticos em todas as listas e tinham como finalidade ampliar

a diversidade dos estímulos apresentados, evitando que os participantes identificassem facilmente o padrão das manipulações feitas nos gráficos de barras. A ordem de apresentação dos estímulos foi aleatorizada. Cada participante visualizou um total de 24 estímulos: os 16 itens experimentais e os 8 distratores.

Os títulos utilizados nos itens experimentais foram cuidadosamente controlados quanto à extensão, permanecendo entre 90 e 100 caracteres, com o intuito de evitar discrepâncias perceptíveis no tamanho das versões linguísticas. Os títulos enfáticos e neutros continham o mesmo conteúdo informacional, diferenciando-se apenas no tom discursivo empregado.

Os títulos neutros foram formulados com linguagem predominantemente descritiva, evitando verbos metafóricos, adjetivos avaliativos ou referências explícitas a consequências emocionais, mantendo foco em dados temporais, espaciais e factuais. Já os títulos enfáticos ²²preservaram o mesmo conteúdo informacional dos títulos neutros, diferenciando-se exclusivamente pela escolha lexical e pela organização discursiva, por meio da inclusão de verbos de alta carga semântica, expressões avaliativas ou referências explícitas a impactos emocionais ou sociais, como medo, preocupação, alerta ou esperança. Essa estratégia permitiu criar contrastes claros de enquadramento linguístico sem alterar os dados apresentados.

Os gráficos foram inicialmente produzidos no Excel, posteriormente organizados no *PowerPoint* e, então, exportados como imagens para serem incorporados ao *Tobii Pro Lab*, *software* utilizado para a construção e apresentação dos estímulos no experimento de rastreamento ocular. Os gráficos classificados como corretos foram elaborados com escala proporcional, com o eixo vertical iniciando-se em zero, em conformidade com convenções estatísticas de representação. Já os gráficos manipulados foram obtidos a partir da alteração do eixo Y, por meio da modificação da escala vertical, que passou a iniciar-se acima de zero, de modo a acentuar visualmente diferenças entre os valores representados. Os gráficos de pizza, utilizados como itens distratores, também foram produzidos

²² Reconhece-se que, embora os títulos enfáticos tenham sido construídos com base em critérios linguísticos e discursivos sistemáticos, nem todos podem ser considerados igualmente enfáticos em termos de impacto perceptivo. O delineamento ideal incluiria a realização de um estudo normativo prévio, no qual um grupo independente de participantes avaliaria o grau de enfaticidade ou carga emocional dos títulos antes da aplicação experimental. No entanto, a condução desse procedimento não foi viabilizada em razão de limitações de tempo e escopo da presente pesquisa.

no Excel e distribuídos igualmente entre versões congruentes, com dados coerentes com os títulos, e incongruentes, nas quais havia discrepâncias entre as informações gráficas e as informações apresentadas no título.

O quadro 6, apresentado a seguir, demonstra a organização das listas e a forma como os itens foram alocados nas condições experimentais.

Quadro 6- Organização dos títulos nas quatro condições experimentais conforme o delineamento em quadrado latino

Tópico	Lista 1	Lista 2	Lista 3	Lista 4
1. Casos de dengue	I – TE_GM Casos de dengue disparam no Rio de Janeiro no período de 2021 a 2024 e geram medo entre moradores	II – TE_GP Casos de dengue disparam no Rio de Janeiro no período de 2021 a 2024 e geram medo entre moradores	III – TN_GM Casos de dengue no Rio de Janeiro entre 2021 e 2024 conforme dados oficiais consolidados	IV – TN_GP Casos de dengue no Rio de Janeiro entre 2021 e 2024 conforme dados oficiais consolidados
2. Saúde mental	IV – TN_GP Afastamentos por saúde mental no Brasil entre 2021 e 2024 segundo dados oficiais consolidados	I – TE_GM Crise silenciosa: afastamentos por saúde mental disparam no Brasil em 2024 e geram preocupação	II – TE_GP Crise silenciosa: afastamentos por saúde mental disparam no Brasil em 2024 e geram preocupação	III – TN_GM Afastamentos por saúde mental no Brasil entre 2021 e 2024 segundo dados oficiais consolidados
3. Queimadas	III – TN_GM Registros de queimadas no Brasil entre 2021 e 2024 segundo dados oficiais do Ministério do Meio Ambiente	IV – TN_GP Registros de queimadas no Brasil entre 2021 e 2024 segundo dados oficiais do Ministério do Meio Ambiente	I – TE_GM Brasil em chamas: avanço das queimadas em 2024 causa medo e preocupa comunidades brasileiras	II – TE_GP Brasil em chamas: avanço das queimadas em 2024 causa medo e preocupa comunidade

				es brasileiras
4. Acidentes de trânsito	II – TE_GP Tragédia urbana: internações por acidentes de trânsito em 2024 em São Paulo lotam hospitais públicos	III – TN_GM Internações por acidentes de trânsito em São Paulo entre 2021 e 2024 segundo dados oficiais	IV – TN_GP Internações por acidentes de trânsito em São Paulo entre 2021 e 2024 segundo dados oficiais	I – TE_GM Tragédia urbana: internações por acidentes de trânsito em 2024 em São Paulo lotam hospitais públicos
5. Desemprego	I – TE_GM Redução das taxas de desemprego em 2024 impacta a economia e traz esperança para os brasileiros	II – TE_GP Redução das taxas de desemprego em 2024 impacta a economia e traz esperança para os brasileiros	III – TN_GM Taxas de desemprego no Brasil entre 2021 e 2024 conforme levantamento do Ministério do Trabalho	IV – TN_GP Taxas de desemprego no Brasil entre 2021 e 2024 conforme levantamento do Ministério do Trabalho
6. Trabalho infantil	IV – TN_GP Trabalho infantil no Brasil entre 2021 e 2024 segundo registros oficiais do governo federal	I – TE_GM Drama alarmante: trabalho infantil em 2024 reacende debate sobre exploração infantil no Brasil	II – TE_GP Drama alarmante: trabalho infantil em 2024 reacende debate sobre exploração infantil no Brasil	III – TN_GM Trabalho infantil no Brasil entre 2021 e 2024 segundo registros oficiais do governo federal

7. Poluição sonora	III – TN_GM Reclamações por poluição sonora em São Paulo entre 2022 e 2025 conforme dados oficiais	IV – TN_GP Reclamações por poluição sonora em São Paulo entre 2022 e 2025 conforme dados oficiais	I – TE_GM Barulho atormenta paulistanos: aumento das queixas por poluição sonora no último ano	II – TE_GP Barulho atormenta paulistanos : aumento das queixas por poluição sonora no último ano
8. Bullying	II – TE_GP Alerta nas escolas: número de casos de bullying e cyberbullying em 2025 preocupa o Brasil	III – TN_GM Casos de bullying e cyberbullying em escolas brasileiras entre 2022 e 2025 conforme registros oficiais	IV – TN_GP Casos de bullying e cyberbullying em escolas brasileiras entre 2022 e 2025 conforme registros oficiais	I – TE_GM Alerta nas escolas: número de casos de bullying e cyberbullying em 2025 preocupa o Brasil
9. Vestibular	I – TE_GM Mudança de perfil: cursos novos desbancam os tradicionais e alteram o cenário dos vestibulares	II – TE_GP Mudança de perfil: cursos novos desbancam os tradicionais e alteram o cenário dos vestibulares	III – TN_GM Inscrições no Brasil em cursos tradicionais e novos no último vestibular segundo dados oficiais	IV – TN_GP Inscrições no Brasil em cursos tradicionais e novos no último vestibular segundo dados oficiais
10. Médicos por região	IV – TN_GP Distribuição de médicos por região do Brasil conforme dados oficiais do Ministério da Saúde	I – TE_GM Crise na saúde: carência de médicos na região Norte em 2025 preocupa especialistas	II – TE_GP Crise na saúde: carência de médicos na região Norte em 2025 preocupa especialistas	III – TN_GM Distribuição de médicos por região do Brasil conforme dados oficiais do Ministério da Saúde
11. Uso da internet	III – TN_GM Uso da internet	IV – TN_GP Uso da internet por faixa etária	I – TE_GM Conectados em excesso: uso	II – TE_GP Conectados

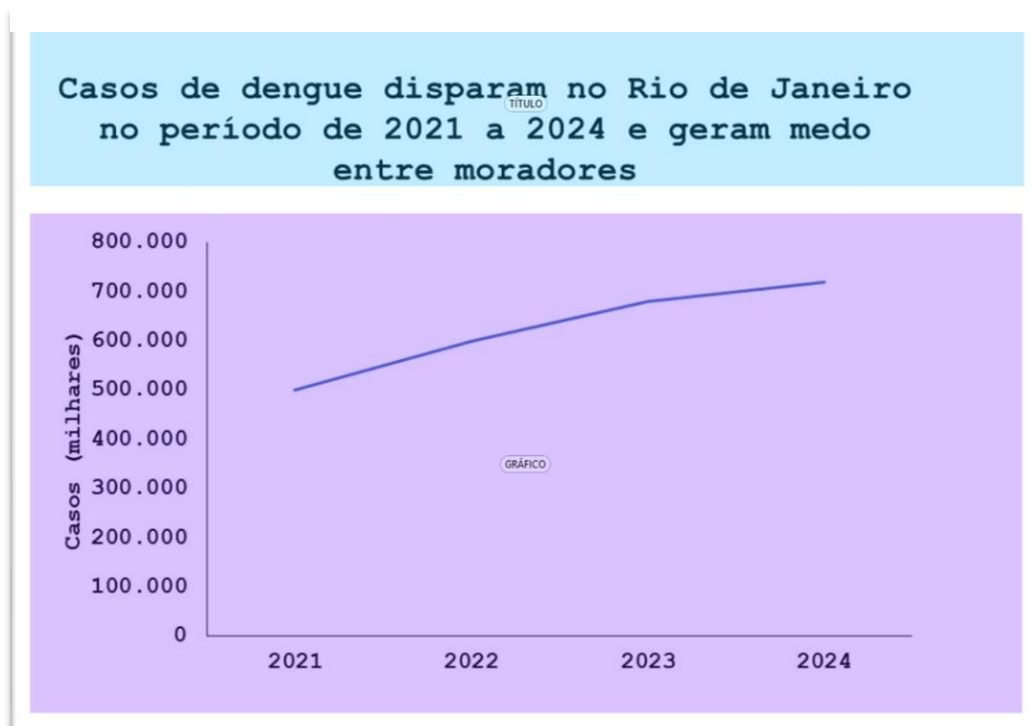
	por faixa etária no Brasil em 2024 segundo dados oficiais sobre hábitos digitais	no Brasil em 2024 segundo dados oficiais sobre hábitos digitais	intenso da internet entre brasileiros de 10 a 29 anos acende alerta digital	em excesso: uso intenso da internet entre brasileiros de 10 a 29 anos acende alerta digital
12. Tempo semanal	II – TE_GP Brasileiros trabalham mais e descansam menos em 2025: rotina intensa afeta lazer e equilíbrio de vida	III – TN_GM Tempo médio semanal dedicado às principais atividades cotidianas da população brasileira conforme dados de 2025	IV – TN_GP Tempo médio semanal dedicado às principais atividades cotidianas da população brasileira conforme dados de 2025	I – TE_GM Brasileiros trabalham mais e descansam menos em 2025: rotina intensa afeta lazer e equilíbrio de vida
13. Criminalidade	I – TE_GM Alerta de violência: homicídios lideram casos de criminalidade no país segundo Ministério da Justiça	II – TE_GP Alerta de violência: homicídios lideram casos de criminalidade no país segundo Ministério da Justiça	III – TN_GM Registros de criminalidade no país por tipo de ocorrência segundo dados oficiais	IV – TN_GP Registros de criminalidade no país por tipo de ocorrência segundo dados oficiais
14. Transporte	IV – TN_GP Mobilidade urbana no Brasil em 2025 segundo registros oficiais sobre os meios de transporte	I – TE_GM Trânsito caótico: dependência da motocicleta em 2025 preocupa especialistas no Brasil	II – TE_GP Trânsito caótico: dependência da motocicleta em 2025 preocupa especialistas no Brasil	III – TN_GM Mobilidade urbana no Brasil em 2025 segundo registros oficiais sobre os meios de transporte
15. Consumo alimentar	III – TN_GM Consumo de	IV – TN_GP Consumo de alimentos no	I – TE_GM Alerta alimentar:	II – TE_GP Alerta

	alimentos no Brasil em 2024 por categoria alimentar segundo levantamento oficial do país	Brasil em 2024 por categoria alimentar segundo levantamento oficial do país	aumento do consumo de fast food no Brasil em 2024 preocupa especialistas e gera alerta	alimentar: aumento do consumo de fast food no Brasil em 2024 preocupa especialistas e gera alerta
16. Energia	II – TE_GP Concentração energética em 2025: dependência hídrica ainda limita avanço de outras fontes no Brasil	III – TN_GM Matriz elétrica no Brasil em 2025 segundo dados oficiais de geração e distribuição de energia	IV – TN_GP Matriz elétrica no Brasil em 2025 segundo dados oficiais de geração e distribuição de energia	I – TE_GM Concentração energética em 2025: dependência hídrica ainda limita avanço de outras fontes no Brasil

Fonte: Elaborado pelo autor com base no delineamento experimental (2025).

Foram definidas as Áreas de Interesse (*AOIs*) que orientaram a análise do comportamento visual dos participantes. No presente experimento, as *AOIs* corresponderam à região do título e à região do gráfico, cada uma delimitada de modo a permitir a identificação precisa das fixações e visitas ao longo da tarefa. A seguir, apresenta-se um exemplo da demarcação dessas áreas, em que cada retângulo colorido indica a localização exata das regiões analisadas durante o experimento.

Figura 19- Exemplo de delimitação de áreas de interesse (AOIs) dos itens experimentais.



Além disso, no presente experimento, cada estímulo foi seguido por uma tela que apresentava a pergunta de julgamento de congruência entre o título e o gráfico: “O título e o gráfico combinam?”. Essa pergunta permaneceu constante ao longo de todas as tentativas e tinha como objetivo verificar o quanto os participantes percebiam que os dois elementos combinavam. A avaliação era feita por meio de uma escala de 1 a 5, em que o valor 1 correspondia a “não combinam” e o valor 5 a “combinam totalmente”, sendo os números intermediários utilizados para indicar graus graduais de congruência.

Figura 20- Exemplo de como a avaliação de congruência título-gráfico

O título e o gráfico combinam?				
1	2	3	4	5
Não combinam			Combinam totalmente	

A seguir, apresentam-se exemplos de estímulos empregados no experimento, contemplando as quatro condições resultantes da combinação entre tipo de título (enfático e neutro) e tipo de gráfico (manipulado e proporcional). Os dois primeiros exemplos ilustram versões com títulos enfáticos, enquanto os demais correspondem às versões neutras. Cada conjunto permite visualizar de que modo as manipulações linguísticas e visuais foram articuladas na construção das constelações título-gráfico.

Figura 21- Condição I: título enfático; gráfico com escala manipulada.

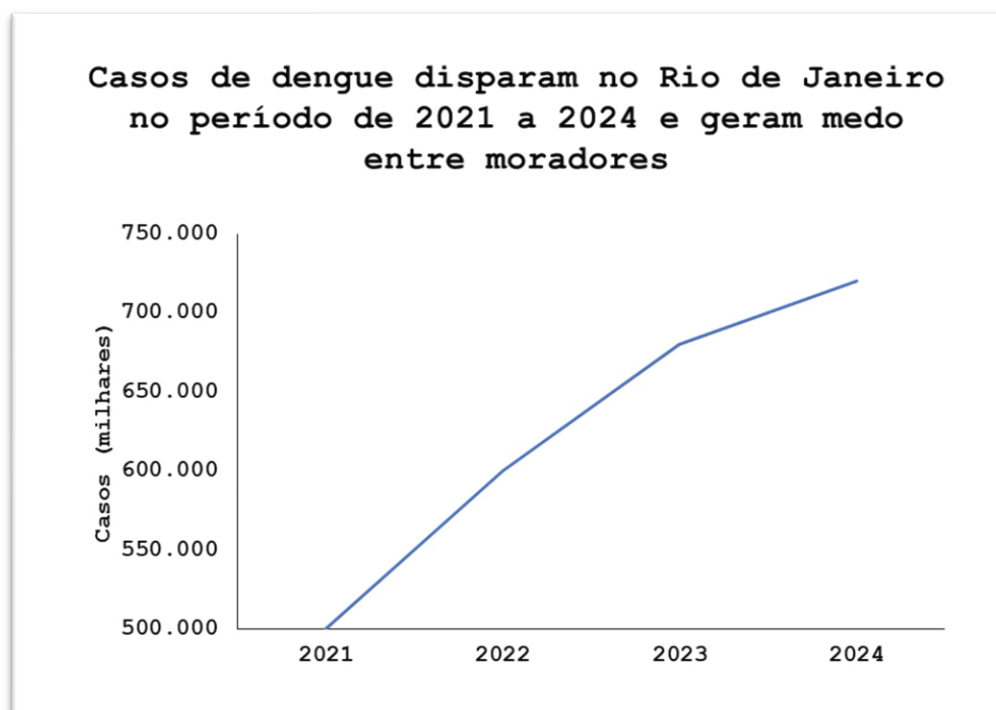


Figura 22-Condição II: título enfático; gráfico com escala proporcional

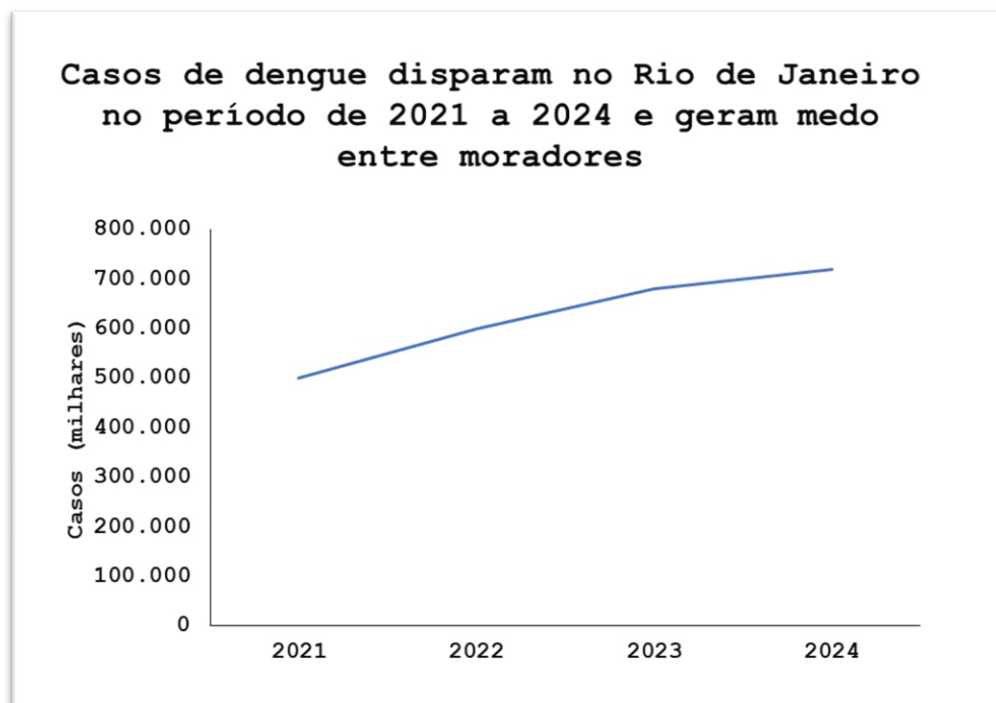
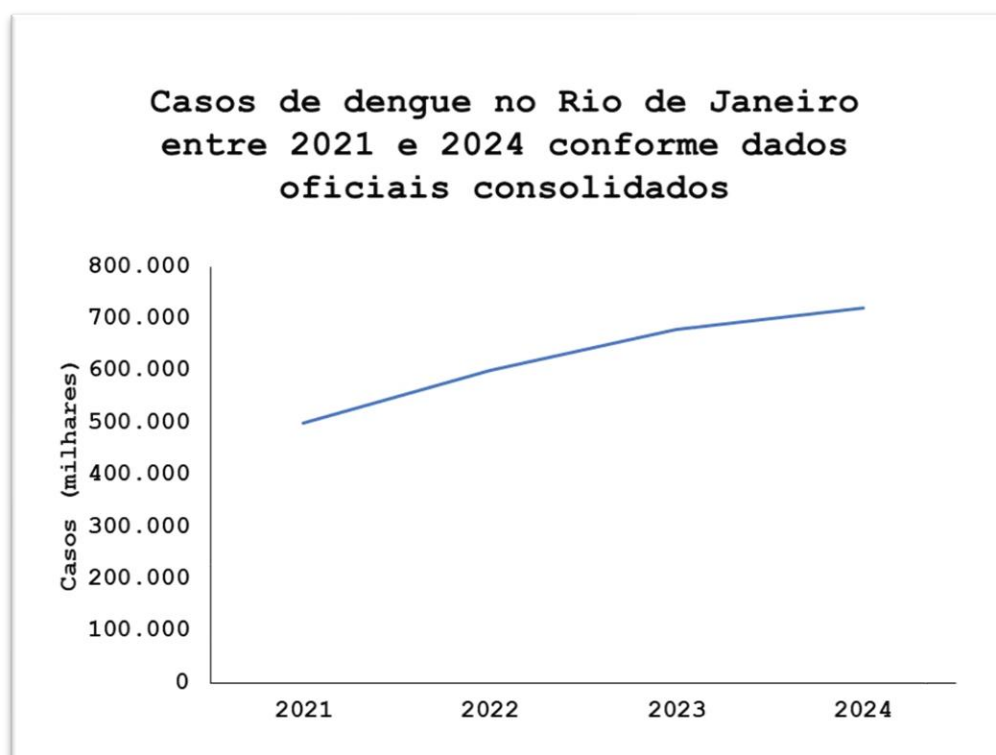


Figura 23- Condição III: título neutro; gráfico com escala manipulada



Figura 24- Título neutro; gráfico com escala proporcional



6.5.

Aparato

No presente experimento, foi utilizado o rastreador ocular Tobii Pro X3-120, com taxa de amostragem de 120 Hz, acoplado ao monitor. A apresentação dos estímulos, bem como os procedimentos de calibração, coleta e exportação dos dados, foi realizada por meio do software Tobii Pro Lab. A tarefa foi executada em um computador Dell G15 5530 (REG MODEL: P121F), com tela Full HD de 165 Hz. Por se tratar de um sistema *screen-based*, o registro do olhar depende do posicionamento adequado do participante diante da tela e da calibração prévia, de modo a assegurar a precisão do rastreamento ao longo da tarefa.

6.6.

Procedimento

Os participantes foram convidados a participar do estudo por meio de contatos realizados por e-mail, mensagens individuais e indicações de colegas. Todos foram testados individualmente em dois locais: no LIDIL – Laboratório Integrado de Documentação, Informação e Leitura, localizado no 11º andar da UERJ, e no Laboratório de Psicolinguística e Aquisição da Linguagem (LAPAL) da PUC-Rio. Antes da sessão, os voluntários foram informados de que participariam de uma atividade envolvendo leitura de títulos e gráficos, e de que alguns dados demográficos, como idade, escolaridade e familiaridade com gráficos, seriam coletados por meio de um formulário *on-line*.

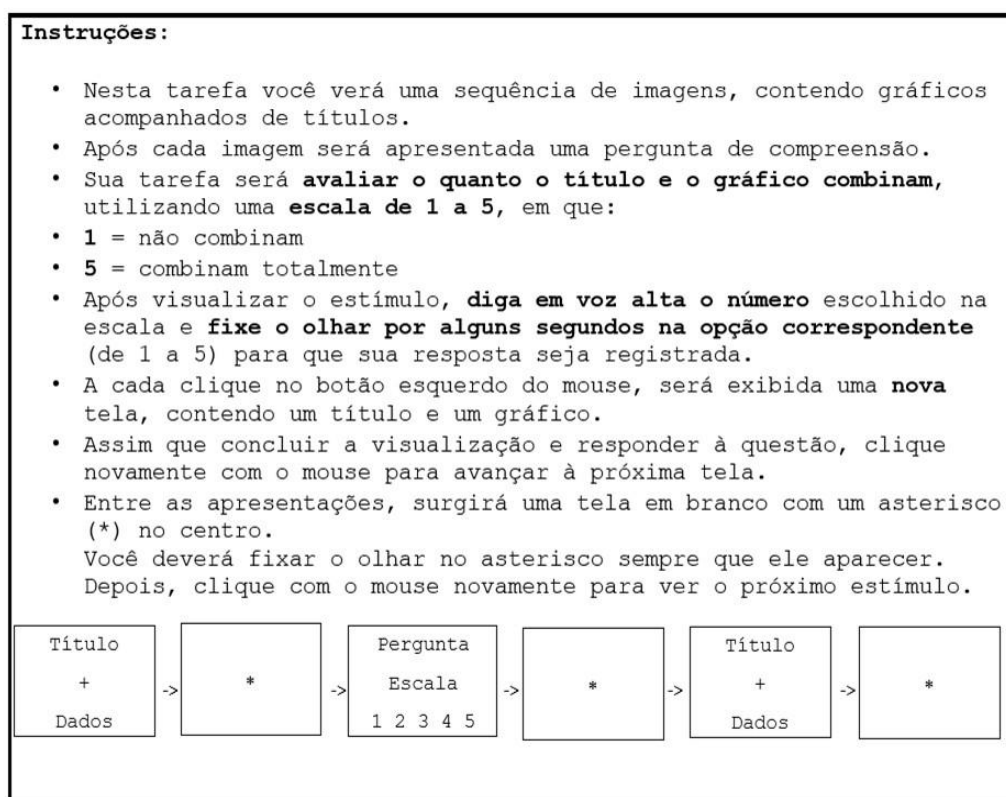
Após o acolhimento inicial, os participantes receberam explicações gerais sobre o objetivo da tarefa e puderam tirar dúvidas antes do início do procedimento. Em seguida, assinavam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e preenchiam o formulário *on-line* em um computador do próprio laboratório, garantindo que todas as informações necessárias fossem registradas antes do início da coleta (Apêndice H) – ver respostas ao formulário no Anexo IV

A etapa seguinte consistiu na preparação do participante para o uso do rastreador ocular. Cada indivíduo era acomodado diante do equipamento, mantendo uma distância aproximada de 60 cm da tela. Em seguida, era realizada a calibração, na qual o participante deveria acompanhar, com o olhar, uma sequência de pontos

exibidos em diferentes regiões da tela. Esse procedimento permitia que o software ajustasse o registro da direção do olhar, assegurando precisão na captação dos movimentos oculares.

Concluída a calibração, e somente após sua validação pelo pesquisador, o experimento era iniciado. A primeira tela apresentada continha as instruções da tarefa, com orientações detalhadas sobre como avaliar a relação entre os títulos e os gráficos e como registrar a resposta utilizando exclusivamente o olhar. Após a leitura das instruções, os participantes prosseguiam para a apresentação dos estímulos experimentais.

Figura 25- Tela inicial com as instruções do experimento 2 apresentado aos participantes



Após a calibração, foram apresentados dois estímulos de treinamento, que tinham como objetivo familiarizar o participante com o formato da tarefa. O primeiro consistia em um gráfico de pizza e o segundo em um gráfico de colunas, ambos acompanhados de instruções para orientar o procedimento de resposta. Esses itens não faziam parte do conjunto experimental e serviram apenas para que o participante compreendesse a dinâmica da atividade.

Em seguida, iniciava-se a sessão experimental. Durante essa etapa, os participantes visualizaram diferentes combinações de título e gráfico. Como já informado na seção anterior, os itens experimentais eram compostos por dois tipos de visualização: metade apresentava gráficos de linhas e a outra metade, gráficos de colunas, ambos acompanhados de seus respectivos títulos nas versões enfática (com enquadramento emocional e/ou avaliativo) ou neutra. Além desses itens principais, também eram exibidos gráficos de pizza, que funcionavam como distratores. Cada estímulo era apresentado individualmente na tela. Após visualizar o estímulo, o participante deveria observar a constelação exibida e, ao final, registrar seu julgamento de congruência utilizando uma escala de 1 a 5. Para isso, ele dizia em voz alta o número escolhido e, em seguida, fixava o olhar por alguns segundos na opção correspondente (de 1 a 5), para que a resposta fosse registrada pelo software. Esse procedimento foi adotado para evitar seleções acidentais e garantir que a interação com a escala ocorresse exclusivamente por meio do movimento ocular.

Os estímulos permaneceram visíveis pelo tempo necessário a cada participante, sem limite rígido de exposição, permitindo que a leitura e a tomada de decisão ocorressem de forma natural. A duração total da sessão variou entre 15 e 20 minutos, considerando o treino e a apresentação de todos os itens experimentais e distratores.

6.7.

Resultados

Neste experimento, analisaram-se (i) os registros de leitura obtidos por meio do rastreamento ocular, com foco em duas áreas de interesse (*AOIs*): o título e o gráfico, e (ii) as respostas a uma avaliação de congruência desses elementos por meio de escala Likert. O objetivo foi, por um lado, observar como diferentes combinações entre o tipo de título (neutro ou enfático) e o tipo de gráfico (com escala proporcional ou com escala manipulada) influenciam a maneira como os participantes distribuem sua atenção visual ao longo da tarefa (medidas *on-line*), e,

por outro, verificar a forma como avaliam a relação de compatibilidade entre o título e gráfico (medida *off-line*).

Foram consideradas as seguintes variáveis dependentes:

- Número total de fixações (*Number of fixations* – NF)
- Duração total de fixações (*Total duration of fixations* – TDF)
- Número total de visitas (*Number of visits* – NF)
- Valores na escala *Likert* da avaliação de congruência entre título e gráfico.

As análises foram realizadas no software estatístico JASP (2023; versão 0.17.1).

6.7.1.

Medidas oculares

Número de fixações na área do Título

A Tabela 13 apresenta os resultados da estatística descritiva referentes ao número de fixações na área do título nas quatro combinações experimentais, para os 24 participantes, resultantes do cruzamento entre tipo de título (enfático vs. neutro) e formato do gráfico (manipulado vs. com escala proporcional).

Tabela 13- Estatística descritiva do número de fixações na área do título (*AOI* – Título) nas quatro condições experimentais

Estatística Descritiva				
	TN_GP	TN_GM	TE_GP	TE_GM
Válido	24	24	24	24
Mediana	30.25	29.88	33.6	29.50
Média	33.95	32.28	37.03	31.81
Desvio Padrão	14.97	15.12	15.18	14.04
Mínimo	13.50	12.25	16.00	4.50
Máximo	78.75	70.25	78.50	64.00

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

Como se pode observar, em termos de tendência central, as médias variaram de 31,81 (TE_GM) a 37,03 (TE_GP), com valores medianos próximos às médias em todas as condições, sugerindo distribuições relativamente simétricas. A variabilidade dos dados mostrou-se comparável entre as condições, com desvios-padrão oscilando entre 14,04 e 15,18. Quanto à amplitude dos dados, os valores mínimos e máximos revelam variação considerável em todas as condições, porém sem evidência de assimetrias extremas.

A análise de normalidade por meio do teste de Shapiro–Wilk não indicou desvios significativos da normalidade em nenhuma das condições (todos os valores de $p > 0,05$), o que justificou emprego de teste paramétrico.

A seguir, apresentam-se os resultados da análise inferencial conduzida por meio de ANOVA de medidas repetidas 2×2 , considerando tipo de título (neutro vs. enfático) e formato do gráfico (com escala manipulada vs. com escala proporcional) como fatores intra-sujeitos.

Tabela 14-Resultados da análise de variância ANOVA de medidas repetidas para número de fixações no Título.

Efeitos intra-sujeitos

Efeitos	Soma dos quadrados	gl (graus de liberdade- df)	Quadrado médio	F	p	η^2
Título	41.02	1	41.02	0.57	0.46	6.28×10^{-3}
Resíduos	1653.28	23	71.88			
Gráfico	284.45	1	284.45	2.75	0.11	0.04
Resíduos	2382.91	23	103.60			
Título * Gráfico	75.70	1	75.70	0.83	0.37	0.01
Resíduos	2091.72	23	90.94			

Nota. Soma dos quadrados tipo III

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

A análise de variância não revelou efeito principal significativo de tipo de título, $F(1, 23) = 0,57$, $p = 0,46$, $\eta^2 = 0,006$, nem de tipo de gráfico, $F(1, 23) = 2,75$, $p = 0,11$, $\eta^2 = 0,04$, tampouco interação entre título e gráfico, $F(1, 23) = 0.83$, $p = 0,37$, $\eta^2 = 0,01$.

Para examinar mais detalhadamente as possíveis diferenças entre as combinações de tipo de título e tipo de gráfico, foram conduzidas comparações post hoc com correção de Holm. Essas análises investigam, de forma pareada, se algum contraste específico entre as condições experimentais produziu variações significativas no número de fixações direcionadas ao título. A tabela 15 apresenta os resultados dessas comparações.

Tabela 15-Comparações *post hoc* do número de fixações na área do título

Comparações Post Hoc – Título_ Gráfico		Diferença média	SE	t	P _{Holm}
Neutro, Proporcional	Enfático, Proporcional	-3.08	2.60	-1.18	0.97
	Neutro, Manipulado	1.67	2.85	0.59	1.00
	Enfático, Manipulado	2.14	2.70	0.79	1.00
Enfático, Proporcional	Neutro, Manipulado	4.75	2.70	1.76	0.44
	Enfático, Manipulado	5.22	2.85	1.83	0.44
Neutro, Manipulado	Enfático, Manipulado	0.47	2.60	0.18	1.00

Nota. Valor-P ajustado para comparar uma família de 6.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

Os resultados apresentados na tabela 15 mostram, como esperado, que nenhuma das comparações entre pares de condições atingiu significância estatística após a correção de *Holm* (todos $p(\text{Holm}) > 0,05$). Esse padrão reforça a conclusão já observada na ANOVA, indicando que nem o enquadramento textual do título (neutro vs. enfático) nem o formato do gráfico (com escala proporcional vs. com escala manipulada) exerceram influência sistemática sobre a quantidade de fixações direcionadas à área do título. Assim, os participantes distribuíram suas fixações de maneira semelhante entre as condições, sem evidências de modulação por qualquer um dos fatores manipulados.

Número de fixações na área Gráfico

A tabela 16 apresenta o panorama estatístico do número de fixações na área do gráfico (*AOI-Gráfico*) considerando as quatro condições experimentais, definidas pela combinação entre o tipo de título e o tipo de gráfico.

Tabela 16- Estatística descritiva do número de fixações na área do gráfico (*AOI- Gráfico*) nas quatro condições experimentais

Estatística Descritiva				
	TN_GP	TN_GM	TE_GP	TE_GM
Válido	24	24	24	24
Mediana	28.13	26.75	26.50	23.00
Média	27.53	29.93	28.60	25.11
Desvio Padrão	12.06	14.33	11.91	11.63
Mínimo	8.00	10.50	12.50	6.50
Máximo	59.25	66.00	57.25	56.75

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

Assim como observado para a área do título, no caso da área do gráfico também

As médias e medianas situam-se em faixas próximas entre as condições, com maior média em TN_GM (29,93) e menor em TE_GM (25,11). Os desvios-padrão indicam variabilidade moderada em todas as condições, ligeiramente mais elevada nas condições TN. A proximidade entre médias e medianas sugere ausência de assimetrias extremas, e os valores mínimo e máximo apontam maior amplitude nas condições TN.

As distribuições do número de fixações na área do gráfico não violaram o pressuposto de normalidade (Shapiro–Wilk, $p > 0,05$), permitindo a aplicação de ANOVA de medidas repetidas. Foi realizada uma ANOVA 2×2, com os fatores tipo de título (neutro vs. enfático) e tipo de gráfico (escala proporcional vs. escala manipulada).

Tabela 17– Resultados da análise de variância ANOVA de medidas repetidas para a duração total das fixações no Gráfico.

Efeitos intra-sujeitos

Efeitos	Soma dos quadrados	gl (graus de liberdade- df)	Quadrado médio	F	p	η^2
Título	83.91	1	83.91	0.91	0.35	0.02
Resíduos	2110.64	23	91.77			
Gráfico	7.18	1	7.18	0.15	0.70	1.72×10^{-3}
Resíduos	1079.37	23	46.93			
Título * Gráfico	207.83	1	207.83	6.93	0.01	0.05
Resíduos	689.28	23	29.97			

Nota. Soma dos quadrados tipo III

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

Os resultados, apresentados na tabela 17, indicam que não houve, para a área do gráfico, efeito principal significativo do tipo de título, $F(1, 23) = 0,91$, $p = 0,35$, $\eta^2 = 0,02$, nem do tipo de gráfico, $F(1, 23) = 0,15$, $p = 0,70$, $\eta^2 = 0,0017$.

Contudo, observou-se um efeito de interação significativo entre título e gráfico, $F(1, 23) = 6,93$, $p = 0,01$, $\eta^2 = 0,05$, sugerindo que o impacto do formato do gráfico depende do tipo de título que o acompanha.

Com o objetivo de detalhar a interação identificada, foram conduzidas comparações *post hoc* com correção de *Holm* para as seis combinações possíveis entre título e tipo de gráfico. A tabela 18 apresenta os contrastes específicos resultantes dessas comparações.

Tabela 18-Comparações *post hoc* para o número de fixações na área do gráfico.

Comparações Post Hoc - Título _ Gráfico		Diferença média	SE	t	Cohen's d	p _{Holm}
Neutro, Proporcional	Enfático, Proporcional	-1.07	2.25	-0.48	-0.09	1.00
	Neutro, Manipulado	-2.40	1.79	-1.34	-0.19	0.75
	Enfático, Manipulado	2.42	2.40	1.01	0.19	0.96
Enfático, Proporcional	Neutro, Manipulado	-1.32	2.40	-0.55	-0.11	1.00
	Enfático, Manipulado	3.49	1.79	1.95	0.28	0.29
Neutro, Manipulado	Enfático, Manipulado	4.81	2.25	2.14	0.38	0.24

Nota. Valor-P ajustado para comparar uma família de 6.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

As comparações *post hoc*, entretanto, não revelaram diferenças estatisticamente significativas após o ajuste para múltiplas comparações (todos $p_{\text{Holm}} \geq 0,24$). Ainda assim, as médias indicam um padrão consistente:

Quando os títulos eram neutros, observaram-se mais fixações em gráficos com escala manipulada ($M = 29,93$) do que em gráficos com escala proporcional ($M = 27,53$).

Sob títulos enfáticos, ocorreu o padrão inverso, com mais fixações em gráficos com escala proporcional ($M = 28,60$) do que gráficos com escala manipulada ($M = 25,11$).

Em síntese, embora a interação entre tipo de título e tipo de gráfico tenha sido significativa, as comparações pós-hoc não identificaram diferenças estatisticamente robustas entre as condições. O padrão das médias, no entanto, sugere uma tendência: títulos neutros foram associados a mais fixações em gráficos com escala manipulada, enquanto títulos enfáticos favoreceram maior atenção aos gráficos com escala proporcional. Apesar de não alcançarem significância após o ajuste por múltiplas comparações, esses resultados indicam um possível ajuste da atenção visual conforme a combinação entre texto e formato gráfico.

Duração total de fixações na área do Título

A tabela 19 apresenta os resultados da estatística descritiva referentes à duração total das fixações na área de interesse (*AOI*)– Título–, nas quatro condições experimentais, resultantes da combinação entre tipo de título (enfático vs. neutro) e formato do gráfico (com escala proporcional vs. com escala manipulada).

Tabela 19- Estatística descritiva da duração total das fixações na área do Título (*AOI* -Título) nas quatro condições experimentais

Estatística Descritiva				
	TN_GP	TN_GM	TE_GP	TE_GM
Válido	24	24	24	24
Mediana	5441.38	4828.25	5850.25	5230.38
Média	5700.26	5366.43	6279.22	5455.72
Desvio Padrão	2569.65	2933.75	3124.88	2810.44
Mínimo	1753.50	1493.50	1660.25	456.25
Máximo	11413.25	12305.25	14511.50	11773.75

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

Conforme apresentado na Tabela 19, as médias da duração total das fixações na área do Título variaram entre 5.366,43 ms (TN_GM) e 6.279,22 ms (TE_GP), com valores medianos próximos às respectivas médias, indicando distribuições relativamente simétricas. Observa-se, contudo, desvios-padrão elevados em todas as condições, o que aponta para ampla variabilidade interindividual. Os valores mínimos e máximos revelam ampla amplitude dos dados, sem evidência de assimetrias extremas nas distribuições em nenhuma das condições.

Após verificada a normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro–Wilk — que não indicou desvios significativos ($p > 0,05$) — realizou-se a ANOVA de medidas repetidas para examinar a duração total das fixações na área do Título.

Tabela 20- Resultados da Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas

Efeitos intra-sujeitos						
Efeitos	Soma de quadrados	Gl (graus de liberdade – df)	Quadrado médio	F	p	η^2
Título	2.68×10^6	1	2.68×10^6	1.13	0.30	0.01
Resíduos	5.44×10^7	23	2.37×10^6			
Gráfico	8.04×10^6	1	8.04×10^6	2.81	0.11	0.04
Resíduos	6.57×10^7	23	2.86×10^6			
Título * Gráfico	1.44×10^6	1	1.44×10^6	0.58	0.45	7.59×10^{-3}
Resíduos	5.72×10^7	23	2.49×10^6			

Nota. Soma de quadrados tipo III

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

Os resultados, apresentados na tabela 20 indicaram ausência de efeito principal do tipo de título, $F(1, 23) = 1,13$, $p = 0,30$, $\eta^2 = 0,01$, bem como do tipo de gráfico, $F(1, 23) = 2,81$, $p = 0,11$, $\eta^2 = 0,04$. A interação entre tipo de título e tipo de gráfico também não foi significativa, $F(1, 23) = 0,58$, $p = 0,45$, $\eta^2 = 0,01$

A seguir, apresenta-se a tabela referente às comparações *post hoc* para a variável duração total das fixações na área do título.

Tabela 21- Comparações *post hoc* para a duração total das fixações no título

Comparações Post Hoc - Título _ Gráfico		Diferença média	SE	t	Pholm
Neutro, Proporcional	Enfático, Proporcional	-578.96	449.71	-1.29	0.82
	Neutro, Manipulado	333.83	471.90	0.71	1.00
	Enfático, Manipulado	244.54	466.50	0.52	1.00
Enfático, Proporcional	Neutro, Manipulado	912.79	466.50	1.96	0.34
	Enfático, Manipulado	823.50	471.90	1.75	0.44
Neutro, Manipulado	Enfático, Manipulado	-89.29	449.71	-0.20	1.00

Nota. Valor-P ajustado para comparar uma família de 6.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

As comparações *post hoc* igualmente não identificaram diferenças significativas entre as condições. Em conjunto, os resultados indicam que a duração total das fixações na área do título permaneceu estável entre condições, sem

evidências de modulação pelo tipo de título ou pela presença de manipulação no gráfico.

Duração total de fixações na área do Gráfico

A tabela 22 apresenta os resultados da estatística descritiva referentes à duração total das fixações na área de interesse Gráfico, considerando as quatro condições experimentais decorrentes da combinação entre tipo de título (enfático vs. neutro) e tipo de gráfico (com escala manipulada vs. com escala proporcional).

Tabela 22- Estatística descritiva da duração total das fixações na área do Gráfico (*AOI* -Gráfico) nas quatro condições experimentais

Estatística Descritiva				
	TN_GP	TN_GM	TE_GP	TE_GM
Válido	24	24	24	24
Mediana	4734.88	5224.75	4805.75	4275.88
Média	5148.79	5547.00	5106.11	4526.47
Desvio Padrão	2493.31	3188.96	2295.27	2019.21
Mínimo	1409.75	1287.25	2059.00	1046.75
Máximo	10526.00	13866.25	11566.75	9794.00

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

As médias e medianas situam-se em faixas próximas, com valores mais elevados nas condições TN, especialmente em TN_GM. Os desvios-padrão indicam variabilidade considerável em todas as condições, mais acentuada nas condições TN. A proximidade entre médias e medianas sugere ausência de assimetrias extremas, embora a amplitude entre valores mínimo e máximo aponte para elevada dispersão dos dados

Na análise da duração total das fixações na área do gráfico, as distribuições foram compatíveis com a suposição de normalidade ($p > 0,05$), permitindo o uso de uma ANOVA de medidas repetidas 2×2 com os fatores tipo de título (neutro vs. enfático) e tipo de gráfico (com escala proporcional vs. com escala manipulada).

Tabela 23- Resultados da ANOVA de medidas repetidas para área de interesse do Gráfico (*AOI* - Gráfico)**Efeitos intra-sujeitos**

Efeitos	Soma de quadrados	gl (graus de liberdade – df)	Quadrado médio	F	p	η^2
Título	$6.78 \times 10^{+6}$	1	$6.78 \times 10^{+6}$	1.72	0.20	0.04
Resíduos	$9.08 \times 10^{+7}$	23	$3.95 \times 10^{+6}$			
Gráfico	197517.40	1	197517.40	0.11	0.74	1.12×10^{-3}
Resíduos	$4.08 \times 10^{+7}$	23	$1.78 \times 10^{+6}$			
Título * Gráfico	$5.74 \times 10^{+6}$	1	$5.74 \times 10^{+6}$	4.15	0.05	0.03
Resíduos	$3.18 \times 10^{+7}$	23	$1.38 \times 10^{+6}$			

Nota. Soma de quadrados tipo III

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

Não foram observados efeitos principais significativos de tipo de título, $F(1, 23) = 1,72$, $p = 0,20$, $\eta^2 = 0,04$, nem de tipo de gráfico, $F(1, 23) = 0,11$, $p = 0,74$, $\eta^2 \approx 0,001$. Observou-se, contudo, uma interação próxima do nível de significância entre título e gráfico, $F(1, 23) = 4,15$, $p = 0,05$, $\eta^2 = 0,03$, sugerindo que o efeito do formato do gráfico varia em função do tipo de título.

A Tabela 24 apresenta os resultados das comparações *post hoc* para a interação entre tipo de título e tipo de gráfico.

Tabela 24 – Resultados das comparações *post hoc* (Holm) para o efeito de interação entre tipo de título e tipo de gráfico na área do Gráfico**Comparações Post Hoc – Título_Gráfico**

		Diferença média	SE	t	Pholm
Neutro, Proporcional	Enfático, Proporcional	42.68	471.30	0.09	0.93
	Neutro, Manipulado	-398.21	362.81	-1.10	0.84
	Enfático, Manipulado	622.32	488.34	1.27	0.84
Sensacionalista, Proporcional	Neutro, Manipulado	-440.89	488.34	-0.90	0.84
	Enfático, Manipulado	579.65	362.81	1.60	0.59
Neutro, Manipulado	Enfático, Manipulado	1020.53	471.30	2.17	0.22

Nota. Valor-P ajustado para comparar uma família de 6.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

Conforme apresentado na tabela 24, os testes *pós-hoc* com correção de *Holm* aplicados às seis combinações entre título e gráfico não identificaram diferenças estatisticamente significativas (todos $p_{(Holm)} \geq 0,22$). Ainda assim, observa-se uma tendência de maior duração de fixações em gráficos manipulados quando acompanhados por títulos neutros, e de maior duração em gráficos com escala proporcional quando associados a títulos enfáticos, embora tais padrões não se sustentem após o controle para múltiplas comparações.

Número de visitas na área do Título

A caracterização inicial do desempenho dos participantes pode ser observada na tabela 25, que reúne as medidas descritivas do número de visitas direcionadas ao título nas quatro condições experimentais.

Tabela 25- Estatística descritiva referente ao número de visitas à área do título (*AOI-Título*) nas quatro condições experimentais

Estatística Descritiva				
	TN_GP	TN_GM	TE_GP	TE_GM
Válido	24	24	24	24
Mediana	3.50	3.38	3.63	3.00
Média	3.61	3.60	3.64	3.39
Desvio Padrão	1.70	1.51	1.70	1.44
Mínimo	1.00	1.75	1.25	1.25
Máximo	7.75	8.50	9.25	7.75

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

As médias são bastante similares em todas as condições, situando-se entre 3,4 e 3,6 visitas. A proximidade entre médias e medianas sugere ausência de assimetrias extremas. Os desvios-padrão também são relativamente semelhantes entre as condições. Os valores mínimo e máximo indicam uma amplitude elevada, mas também comparável entre as condições.

O teste de normalidade indicou violações em parte das condições experimentais (*Shapiro-Wilk* $p < 0,05$), justificando o uso do teste de *Friedman* para avaliar diferenças globais entre as quatro combinações de título $\times$ gráfico.

Tabela 26- Resultado do teste de Friedman para o número de visitas ao título (AOI-Título).

Teste Friedman				
Fator	Qui-Quadrado	gl (graus de liberdade – df)	p	W de Kendall
Título_Gráfico	0.92	3	0.82	0.01

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

O teste de *Friedman* não revelou efeito significativo da condição composta por tipo de título e tipo de gráfico, $\chi^2(3) = 0,0079$, $p = 0,99$, indicando padrões de revisitação praticamente idênticos entre os estímulos.

Embora o teste de *Friedman* não tenha indicado diferenças globais, realizaram-se comparações *pós-hoc de Conover* para examinar possíveis contrastes específicos entre pares de condições experimentais.

Tabela 27- Comparações *pós-hoc de Conover* para o número de visitas ao título

Comparações Post Hoc de Conover – Título_Gráfico								
		T-Stat	df	W _i	W _j	p	P _{bonf}	P _{holm}
TN_GP	TN_GM	0.35	69	61.00	64.00	0.73	1.00	1.00
	TE_GP	0.23	69	61.00	59.00	0.82	1.00	1.00
	TE_GM	0.58	69	61.00	56.00	0.56	1.00	1.00
TN_GM	TE_GP	0.58	69	64.00	59.00	0.56	1.00	1.00
	TE_GM	0.93	69	64.00	56.00	0.36	1.00	1.00
TE_GP	TE_GM	0.35	69	59.00	56.00	0.73	1.00	1.00

Nota. Agrupados por sujeito.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

De acordo com o padrão observado no teste global, as comparações *pós-hoc de Conover* também não revelaram diferenças estatisticamente significativas entre quaisquer pares de condições experimentais (todos $p > 0,05$). Dessa forma, não se verificam indícios de que o enquadramento textual do título (enfático vs. neutro) ou o formato do gráfico (com escala manipulada vs. com escala proporcional) tenha afetado o número de visitas destinadas à área do título.

Número de visitas na área do Gráfico

A tabela 28 apresenta as estatísticas descritivas do número de visitas dirigidas ao gráfico nas quatro condições experimentais. Os valores oferecem uma visão inicial da distribuição dos dados e permitem verificar possíveis diferenças antes dos testes inferenciais.

Tabela 28-Estatística descritiva do número de visitas ao gráfico (*AOI-Gráfico*)

Estatística descritiva				
	TN_GP	TN_GM	TE_GP	TE_GM
Válido	24	24	24	24
Mediana	3.75	4.00	4.25	3.88
Média	4.10	4.18	4.36	4.05
Desvio Padrão	1.70	1.60	1.74	1.88
Mínimo	2.00	2.25	2.00	2.25
Máximo	8.75	9.25	10.75	10.50

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

As médias situam-se em torno de 4,1 a 4,4 visitas, com valores ligeiramente mais elevados em TE_GP. A proximidade entre médias e medianas sugere ausência de assimetrias extremas nas distribuições. Os desvios-padrão indicam variabilidade moderada e relativamente semelhante entre as condições. Os valores mínimo e máximo apontam para uma amplitude elevada, porém comparável entre as condições.

Dado que o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk* indicou violações em todas as condições ($p < 0,05$), empregou-se o teste de *Friedman* para comparar o número de visitas entre as quatro combinações de tipo de título e tipo de gráfico.

Tabela 29-Resultado do teste de *Friedman* para o número de visitas ao gráfico**Teste Friedman**

Fator	Qui-Quadrado	gl (graus de liberdade – df)	p	W de Kendall
Título_Gráfico	0.57	3	0.90	7.86×10^{-3}

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

O teste de *Friedman* não apontou diferenças significativas entre as condições, $\chi^2(3) = 0,57$, $p = 0,90$, indicando que o padrão de revisitação ao gráfico permaneceu semelhante independentemente do tipo de título (neutro ou enfático) e do formato do gráfico (com escala proporcional ou com escala manipulada).

Apesar da ausência de efeito global, realizaram-se comparações *pós-hoc de Conover* para examinar eventuais contrastes entre pares de condições.

Tabela 30-Comparações *pós-hoc de Conover* para o número de visitas ao gráfico nas quatro condições experimentais**Comparações Post Hoc de Conover - Título_Gráfico**

		T-Stat	df	W _i	W _j	p	P _{bonf}	P _{holm}
TN_GP	TN_GM	0.46	69	58.50	62.50	0.65	1.00	1.00
	TE_GP	0.40	69	58.50	62.00	0.69	1.00	1.00
	TE_GM	0.17	69	58.50	57.00	0.86	1.00	1.00
TN_GM	TE_GP	0.06	69	62.50	62.00	0.95	1.00	1.00
	TE_GM	0.63	69	62.50	57.00	0.53	1.00	1.00
TE_GP	TE_GM	0.57	69	62.00	57.00	0.57	1.00	1.00

Nota. Agrupados por sujeito

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

Os testes *pós-hoc* confirmaram o padrão observado no teste global: nenhuma das comparações apresentou significância estatística (todos $p > 0,05$), reforçando a ausência de efeitos do tipo de título ou do tipo de gráfico sobre o número de visitas direcionadas à área gráfica.

Avaliação da Congruência entre Título e Gráfico (Escala *Likert*)

A tabela 31 apresenta a estatística descritiva dos escores atribuídos pelos participantes à congruência entre título e gráfico nas quatro condições experimentais, definidas pela combinação entre tipo de título (enfático, neutro) e

Tabela 31- Estatística descritiva dos escores de congruência na escala *Likert* nas quatro condições experimentais.

tipo de gráfico (com escala proporcional, com escala manipulada). Esses valores oferecem um panorama inicial do padrão de julgamentos realizados.

Estatística Descritiva

	TN_GP	TN_GM	TE_GP	TE_GM
Válido	24	24	24	24
Mediana	4.50	4.00	4.00	4.00
Média	4.38	3.91	3.92	3.79
Desvio Padrão	0.53	0.77	0.68	0.84
Mínimo	3.25	2.25	2.75	2.25
Máximo	5.00	5.00	5.00	5.00

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023).

As médias variam entre 3,79 e 4,38, com valores mais elevados na condição TN_GP. As medianas situam-se entre 4,00 e 4,50, sendo novamente mais altas em TN_GP, o que sugere maior concentração de julgamentos elevados nessa condição. Os desvios-padrão indicam variabilidade baixa a moderada, com menor dispersão em TN_GP. Os valores mínimo e máximo revelam uma amplitude relativamente restrita, compatível com os limites da escala utilizada.

Após verificada a normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro–Wilk — que não indicou desvios significativos ($p > 0,05$), foi realizado teste de ANOVA de medidas repetidas, para avaliar os efeitos do tipo de título e do tipo de gráfico sobre os julgamentos de congruência. A tabela 32 apresenta os resultados da análise inferencial.

Tabela 32- ANOVA de medidas repetidas para os escores de congruência (Escala *Likert*)

Efeitos intra-sujeitos					
Efeitos	Soma dos quadrados	gl (graus de liberdade-df)	Quadrado médio	F	p
Título	1.97	1	1.97	4.31	0.05
Resíduos	10.51	23	0.46		
Gráfico	2.12	1	2.12	9.86	4.58×10^{-3}
Resíduos	4.93	23	0.21		
Título _ Gráfico	0.71	1	0.71	1.79	0.19
Resíduos	9.09	23	0.40		

Nota. Soma de quadrados tipo III

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023).

A ANOVA mostrou um efeito próximo do nível de significância do tipo de título, $F(1,23) = 4,31$, $p = 0,05$, $\eta^2 = 0,16$, e um efeito claro do tipo de gráfico, $F(1,23) = 9,86$, $p = 0,0046$, $\eta^2 = 0,30$. Não houve interação significativa entre os fatores, $F(1,23) = 1,79$, $p = 0,19$, $\eta^2 = 0,07$. Esses resultados indicam que gráficos corretos foram julgados como mais congruentes do que gráficos manipulados, independentemente do tipo de título. O efeito próximo de significância do título sugere que títulos neutros tenderam a ser avaliados como mais congruentes do que títulos enfáticos, embora essa diferença seja menos pronunciada.

Para detalhar as diferenças específicas entre as combinações de título e gráfico, foram realizadas comparações pós-hoc com correção de *Holm*. A tabela 33 apresenta os contrastes significativos e não significativos entre as condições.

Tabela 33-Comparações pós-hoc de Holm para os escores de congruência (Título × Gráfico)

Comparações Post Hoc – Título_ Gráfico		Diferença média	SE	t	Cohen' s d	P _{holm}
Neutro, Proporcional	Enfático, Proporcional	0.46	0.19	2.43	0.64	0.08
	Neutro, Manipulado	0.47	0.16	2.94	0.66	0.03 *
	Enfático, Manipulado	0.58	0.17	3.49	0.82	7.12×10 ⁻³ *
Enfático, Proporcional	Neutro, Manipulado	0.01	0.17	0.06	0.01	1.00
	Enfático, Manipulado	0.13	0.16	0.78	0.18	1.00
Neutro, Manipulado	Enfático, Manipulado	0.11	0.19	0.61	0.16	1.00

* p < .05, ** p < .01

Nota. Valor-P ajustado para comparar uma família de 6.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados analisados no software JASP (JASP Team, 2023)

As comparações pós-hoc com correção de *Holm* indicaram que a condição Título Neutro–Gráfico com escala proporcional diferiu significativamente de Título Neutro–Gráfico com escala manipulada (dif = 0,47, $t = 2,94$, $p_{(Holm)} = 0,03$) e de Título Enfático–Gráfico com escala manipulada (dif = 0,58, $t = 3,49$, $p_{(Holm)} = 0,007$). Nenhuma das demais comparações foi significativa.

Em síntese, os julgamentos de congruência mostraram-se sensíveis tanto ao tipo de gráfico quanto, em menor grau, ao tipo de título. Gráficos corretos receberam avaliações mais altas de congruência do que gráficos manipulados, e títulos neutros tenderam a favorecer julgamentos levemente mais positivos. As comparações pós-hoc indicaram que a condição Título Neutro-Gráfico com escala proporcional se destacou da condição com Título Neutro-Gráfico com escala manipulada. Não foram observadas diferenças sistemáticas entre as condições que envolvem títulos enfáticos quando comparadas entre si.

Síntese dos resultados das AOIs e avaliação de congruência

A Tabela 34 a seguir sintetiza os resultados obtidos nas áreas de interesse (AOIs) definidas para o título e para o gráfico, incluindo número e duração de fixações e número de visitas, bem como os resultados da avaliação de congruência

entre título e gráfico (escala *Likert*). O objetivo é oferecer uma visão global e comparativa do comportamento dos participantes diante das manipulações linguísticas e visuais.

Tabela 34- Síntese dos resultados das análises inferenciais das métricas oculares e da escala *Likert*

Medida ocular analisada	Análise de normalidade de (Teste de Shapiro–Wilk)	Tipo de teste utilizado e resultados	Análise pareada	Comentário
Número de fixações na área do título	Normalidade atendida em todas as condições ($p > .05$).	ANOVA 2×2: Título: $F(1,23)=0.57$, $p=.46$, $\eta^2=.006$ Gráfico: $F(1,23)=2.75$, $p=.11$, $\eta^2=.04$ Interação: $F(1,23)=0.83$, $p=.37$, $\eta^2=.01$	Sem diferenças significativas (pHolm $\geq .22$).	A manipulação textual e visual não influenciou o número de fixações na área do título.
Número de fixações na área do gráfico	Normalidade atendida ($p > .10$).	ANOVA 2×2: Título: $F(1,23)=0.91$, $p=.35$, $\eta^2=.02$ Gráfico: $F(1,23)=0.15$, $p=.70$, $\eta^2=.0017$ Interação: $F(1,23)=6.93$, $p=.01$, $\eta^2=.05$	Padrão invertido, porém, sem significância pós-hoc.	A interação significativa foi caracterizada por maiores médias de fixações em gráficos com escala manipulada sob títulos neutros ($M = 29.93$) em comparação aos gráficos com escala proporcional ($M = 27.53$). Sob títulos enfáticos, observou-se o padrão inverso, com mais fixações em gráficos com escala proporcional ($M = 28.60$) do que em gráficos com escala manipulada ($M = 25.11$). Apesar desse padrão, as comparações pós-hoc não atingiram significância estatística, recomendando cautela na interpretação do efeito.
Duração total das fixações na área do título	Normalidade atendida ($p > .05$).	ANOVA 2×2: Título: $F(1,23)=1.13$, $p=.30$, $\eta^2=.01$ Gráfico: $F(1,23)=2.81$, $p=.11$, $\eta^2=.04$ Interação: $F(1,23)=0.58$, $p=.45$, $\eta^2=.01$	Nenhuma diferença significativa.	A duração total de fixações na área do título permaneceu estável entre as condições.

Duração total das fixações na área do gráfico	Normalidade atendida, com uma condição borderline.	ANOVA 2×2: Título: $F(1,23)=1.72$, $p=.20$, $\eta^2=.04$ Gráfico: $F(1,23)=0.11$, $p=.74$, $\eta^2\approx 0$ Interação: $F(1,23)=4.15$, $p=.05$, $\eta^2=.03$	Nenhuma diferença significativa	Observou-se efeito de interação entre tipo de título e tipo de gráfico ($p = .05$), com maiores médias em gráficos com escala manipulada sob títulos neutros (TN_GM: $M = 5547.00$) em comparação aos gráficos com escala proporcional (TN_GP: $M = 5148.79$). Sob títulos enfáticos, o padrão foi inverso, com maior duração em gráficos com escala proporcional (TE_GP: $M = 5106.11$) do que em gráficos com escala manipulada (TE_GM: $M = 4526.47$). Apesar desse padrão, as comparações pareadas não indicaram diferenças estatisticamente significativas após a correção de Holm, recomendando cautela na interpretação do efeito.
Número de visitas na área do título	Violação de normalidade e em três condições.	Friedman: $\chi^2(3)=0.92$, $p=.82$	Todas comparações não significativas	O título não recebeu revisitações diferenciadas entre condições.
Número de visitas na área do gráfico	Violação de normalidade e em todas as condições.	Friedman: $\chi^2(3)=0.0079$, $p=.99$	Sem diferenças significativas.	As visitas ao gráfico foram uniformes; condições não afetaram o comportamento visual.
Avaliação de congruência título-gráfico (Escala Likert)	Normalidade violada em algumas condições; ANOVA mantida pela robustez em delineamentos balanceados.	ANOVA 2×2: Título: $F(1,23)=4.31$, $p=.05$ Gráfico: $F(1,23)=9.86$, $p=.0046$ Interação: $F(1,23)=1.79$, $p=.19$	Diferenças significativas na comparação entre si para as condições com título neutro $p(\text{Holm}) = 0,03$.	A percepção de congruência foi maior para gráficos com escala proporcional. A diferença entre gráfico proporcional e manipulado se verificou especialmente quando o título era neutro. Título Neutro-Gráfico com escala proporcional apresentou médias significativamente mais altas do que Título Neutro-Gráfico com escala manipulada.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Nota-se que, no geral, as métricas do rastreamento ocular nas *AOIs* de título e de gráfico variaram pouco entre as quatro condições. Na área do título, tanto o

número quanto a duração das fixações se mantiveram semelhantes, e o número de visitas ao título também não apresentou diferenças entre condições. Na área do gráfico, apareceram efeitos de interação nas ANOVAs para número de fixações e para duração total das fixações, com um padrão “invertido” entre títulos neutros e enfáticos; porém, nas comparações pareadas com correção de Holm, esses contrastes não se confirmaram como diferenças estatisticamente significativas, o que exige cautela na interpretação. Já a avaliação de congruência (escala *Likert*) foi a medida que mais captou o efeito das manipulações: gráficos com escala proporcional foram julgados como mais congruentes do que gráficos com escala manipulada, e títulos neutros tenderam a receber avaliações um pouco mais altas de congruência do que títulos enfáticos. Em síntese, enquanto as medidas de fixações e visitas indicaram padrões de inspeção visual relativamente estáveis, os julgamentos de congruência refletiram de forma mais clara o impacto da manipulação do gráfico e, em menor grau, do tipo de título.

Discussão dos resultados

Os resultados do Experimento 2 permitem discutir, de maneira integrada, como leitores adultos processam constelações texto-gráfico em um contexto que busca simular manipulações presentes em textos de notícias e como variáveis linguísticas e visuais modulam esse processamento. O uso de medidas de rastreamento ocular, combinado ao julgamento de congruência em escala *Likert*, forneceu pistas relevantes sobre a relação entre atenção visual, expectativa linguística e integridade gráfica. Em conjunto, esses achados contribuem para compreender, à luz do arcabouço teórico da Psicolinguística e da Psicologia Cognitiva, como ocorre a integração multimodal quando o leitor se depara com uma notícia que combina informações verbais e visuais.

No que se refere especificamente à **inspeção visual do gráfico**, não foram observados efeitos principais do tipo de título nem do tipo de gráfico sobre as métricas avaliadas. Foram identificados, contudo, dois resultados que apontam para **efeitos de interação entre tipo de título e tipo de gráfico na área do gráfico**. Observou-se um efeito de interação estatisticamente significativo para o número de fixações ($p = .01$) e um efeito de interação marginalmente significativo para a duração total das fixações ($p = .05$), indicando que a atenção visual direcionada ao

gráfico variou em função da combinação entre enquadramento textual e formato gráfico.

A análise dos valores médios mostra que, no caso do número de fixações, as médias mais elevadas na área do gráfico ocorreram quando títulos neutros foram acompanhados por gráficos com escala manipulada ($M = 29.93$) e quando títulos enfáticos foram acompanhados por gráficos com escala proporcional ($M = 28.60$), ou seja, casos de incongruência. Padrão semelhante foi observado para a duração total das fixações na área do gráfico, com maior duração média na condição em que títulos neutros eram acompanhados de gráficos com escala manipulada ($M = 5547.00$ ms) e na condição em que títulos enfáticos eram acompanhados de gráficos com escala proporcional ($M = 5106.11$ ms). Esses resultados precisam, contudo, ser interpretados com cautela, pois, embora indiquem um certo padrão de interação, as diferenças não se mantiveram como estatisticamente significativas após correção para múltiplas comparações.

Quanto aos resultados referentes à **área do título**, em nenhuma das medidas examinadas, foi verificado efeito principal ou de interação nessa área específica. Ou seja, as manipulações linguísticas e visuais não afetaram o número de fixações, a duração total e o número de visitas observadas na área do título.

Em contraste com os efeitos limitados observados nas métricas oculares, os **juízos de congruência** mostraram-se claramente sensíveis à manipulação visual do gráfico. Gráficos com eixo y iniciado em zero foram avaliados como mais congruentes com os títulos do que gráficos com escala comprimida. Esse resultado converge diretamente com os achados de Rho et al. (2024), que demonstram que distorções visuais, mesmo quando sutis e tecnicamente corretas do ponto de vista numérico, podem comprometer a interpretação dos leitores. No que se refere à manipulação linguística do título, observou-se uma tendência, em nível de significância limítrofe, de atribuição de maiores escores de congruência quando os títulos eram neutros. Esse resultado sugere que títulos desprovidos de carga avaliativa e/ou emocional tendem a gerar um enquadramento interpretativo mais esperado na integração texto-gráfico, especialmente em contextos de apresentação de informação factual. Aqui cabe observar que a diferença significativa entre as condições observa-se de forma mais clara no contraste entre título neutro-gráfico proporcional e título neutro-gráfico manipulado. Esse padrão sugere que, na ausência de um enquadramento linguístico fortemente avaliativo, os leitores tendem

a basear seus julgamentos de congruência mais diretamente na integridade da representação visual. Por outro lado, sob títulos enfáticos, a expectativa interpretativa induzida pelo enquadramento pode atenuar ou obscurecer a percepção da distorção gráfica, reduzindo o contraste entre gráficos proporcionais e manipulados nos julgamentos explícitos.

O Modelo Integrado de Compreensão Texto–Imagem (Schnotz, 2014, revisão Schnotz 2005) permite interpretar os achados do Experimento 2 como efeitos da coordenação entre um modelo proposicional derivado do título e um modelo pictórico/visuoespacial derivado do gráfico, cuja integração depende do grau de compatibilidade entre as modalidades. Nessa perspectiva, o título tende a ativar hipóteses interpretativas e expectativas *top-down*, enquanto a inspeção do gráfico fornece evidências *bottom-up* (padrões, magnitudes e relações numéricas) que podem confirmar ou tensionar essas expectativas. Assim, quando há menor alinhamento entre o enquadramento do título e a integridade/estrutura do gráfico, como nas condições com manipulação de escala, o leitor pode demandar maior esforço de integração e verificação, o que é compatível com a maior sensibilidade observada nos julgamentos de congruência e com variações mais sutis nas métricas oculares, sem que isso necessariamente se traduza em diferenças pareadas robustas após correções (Schnotz, 2005, 2014; Acartürk, 2008, 2009).

Além das contribuições dos modelos cognitivos de integração texto–imagem, os resultados do Experimento 2 também dialogam diretamente com a investigação de Chowdhury (2025) sobre o papel das manchetes como unidades relativamente autônomas de enquadramento interpretativo. Ao conceber o título como um *micro-frame* capaz de orientar expectativas iniciais do leitor antes mesmo do acesso ao conteúdo completo, Chowdhury (2025) sustenta que escolhas linguísticas marcadas, especialmente aquelas que mobilizam carga avaliativa, emocional ou retórica, funcionam como pistas de enquadramento, influenciando a forma como a informação subsequente é percebida e integrada. Em relação às medidas de rastreamento ocular, os resultados indicam que situações de incongruência entre título e gráfico estiveram associadas a médias mais elevadas, na área do gráfico, tanto para o número de fixações quanto para a duração das fixações. Esse padrão sugere que o título pode orientar expectativas iniciais e que, quando tais expectativas não encontram correspondência imediata na informação

gráfica, ocorre um tipo de estranhamento ou necessidade de verificação, levando a uma inspeção visual mais prolongada do gráfico.

Essa interpretação dialoga com as contribuições de Acartürk (2008, 2009), segundo as quais a leitura de constelações texto-gráfico envolve o ajuste contínuo entre representações conceituais e espaciais. Nesse enquadramento, o título pode contribuir para a ativação de expectativas sobre o conteúdo representado, enquanto o gráfico fornece pistas perceptuais que podem confirmar ou tensionar essas expectativas. Quando o gráfico apresenta manipulações visuais que alteram a forma esperada da representação, pode emergir um descompasso entre as informações linguísticas e visuais, exigindo maior esforço de integração entre as modalidades, sem que isso implique uma hierarquia fixa ou uma estratégia deliberada de leitura.

Os estudos sobre manipulações visuais em gráficos jornalísticos, como os de Rho et al. (2024), oferecem respaldo adicional para essa interpretação ao demonstrar que distorções sutis, como truncamentos de eixo ou compressões de escala, alteram a representação perceptual inicial do leitor e podem influenciar julgamentos interpretativos mesmo sem detecção consciente do problema. De modo complementar, a teoria da tipicidade gráfica discutida por Reimann et al. (2022) sugere que gráficos que se afastam de esquemas visuais prototípicos demandam maior esforço perceptual e inferencial, o que pode explicar a atenção relativamente maior direcionada aos gráficos manipulados observada neste estudo.

Enquanto as propriedades visuais do gráfico exercem influência clara sobre avaliações explícitas de congruência, seus efeitos sobre o comportamento ocular parecem mais sutis e dependentes do contexto linguístico. O título, por sua vez, atua menos como um modulador direto da atenção visual e mais como um enquadre conceitual que orienta a interpretação global da constelação multimodal.

Considerações finais

Esta dissertação investigou a compreensão multimodal de constelações texto–gráfico em notícias digitais, buscando identificar fatores que modulam a integração entre informação linguística e visual durante a leitura. Ao articular contribuições da Psicolinguística, da Psicologia Cognitiva, da Visualização de Dados e do Letramento Estatístico, o trabalho partiu do pressuposto de que gráficos, em contexto jornalístico, não funcionam como “acessórios” informativos, mas como componentes semióticos centrais na construção de sentido e na interpretação crítica de dados públicos (Gal, 2002; Cavalcanti; Natrielli; Guimarães, 2010; Duarte, 2008). Nesse cenário, compreender uma notícia com gráfico envolve simultaneamente (i) extrair estrutura e significado de representações visuais e (ii) coordenar, em tempo real, pistas verbais e visuais para formar uma interpretação integrada e avaliativamente orientada.

Do ponto de vista cognitivo, a leitura de gráficos pode ser descrita como um processo de construção progressiva de representações internas: a informação visual organizada é mapeada para um modelo conceitual interpretável, permitindo ao leitor derivar relações, tendências e comparações a partir da estrutura gráfica (Pinker, 1990). Em paralelo, modelos de compreensão multimodal descrevem a integração texto–imagem como um mecanismo de mapeamento entre representações proposicionais e pictóricas, favorecido quando há coerência entre modalidades e dificultado quando texto e visual competem, não se correspondem ou exigem coordenação adicional (Schnotz, 2014; Mayer, 2001, 2009). Nessa lógica, a integração pode ser entendida como um ajuste contínuo entre expectativas *top-down* (ativadas pelo título, pelo gênero notícia, pelo conhecimento prévio e por inferências pragmáticas) e elementos *bottom-up* (provenientes de propriedades perceptuais do gráfico, como escala, eixo, saliência, rotulagem e padrões visuais). Em contextos jornalísticos, esse ajuste é ainda atravessado por princípios de integridade e clareza informacional: escolhas de design podem reduzir custo cognitivo e orientar inferências mais estáveis, ou, ao contrário, aumentar

ambiguidade e vulnerabilidade a interpretações enviesadas (Tufte, 2001; Cairo, 2019; Kosslyn, 2006).

De acordo com esse quadro teórico, os achados dos Experimentos 1 e 2 possibilitam comparar como diferentes manipulações linguísticas (no corpo do texto e no título) e visuais (na estrutura do gráfico) se relacionam à compreensão multimodal.

No Experimento 1, manipulou-se a complexidade linguística do corpo do texto da notícia (fatores lexicais e sintáticos), mantendo-se o gráfico idêntico nas duas condições (texto simples vs. texto complexo). As análises não permitiram rejeitar a hipótese nula: não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre grupos nem no desempenho no questionário de compreensão nem nas medidas comportamentais de leitura em tela. Em termos interpretativos, não houve evidências de que a complexidade linguística, no perfil amostral investigado, tenha afetado sistematicamente o processo de leitura e compreensão da constelação texto–gráfico.

A ausência de efeitos robustos pode indicar que, no perfil amostral investigado, os participantes recorreram a estratégias de autorregulação durante a tarefa, como releitura pontual do enunciado/pergunta e checagem no gráfico de valores, categorias e comparações. Esse padrão é compatível com modelos de integração texto–imagem que pressupõem coordenação incremental entre modalidades e ajuste entre expectativas e evidências visuais ao longo do processamento (Mayer, 2009; Schnotz, 2014). Segundo o resultado é compatível com o papel mediador do letramento estatístico, entendido como competência para interpretar, avaliar e julgar informação quantitativa em contextos sociais: leitores com maior familiaridade com gráficos e dados tendem a mobilizar critérios de relevância, suficiência e confiabilidade de forma mais eficiente, reduzindo o impacto de variações linguísticas do texto (Gal, 2002). Terceiro, o padrão observado converge com a ideia de que a compreensão de gráficos não se restringe a “ler valores”, mas envolve níveis de interpretação e inferência—da leitura literal à integração e extrapolação—o que torna o desempenho dependente tanto do texto quanto de competências do leitor e do tipo de pergunta (Curcio, 1987; Gal, 2002). Nesse sentido, o alto índice de acertos em itens que exigiam extração exclusiva do gráfico sugere que o modo visual foi efetivamente integrado à tarefa, e não negligenciado, reforçando a hipótese de que o grupo amostral possuía condições de

coordenar linguagem e visualização sem custo adicional mensurável no delineamento adotado.

Já o Experimento 2 avançou metodologicamente ao empregar rastreamento ocular e julgamento explícito de congruência, focalizando a constelação título–gráfico e investigando como combinações entre enquadramento linguístico (títulos neutros vs. enfáticos) e integridade gráfica (escala proporcional vs. escala manipulada) modulam o processamento. Em linhas gerais, as métricas oculares na área do título mostraram estabilidade, sem efeitos principais, sugerindo que a inspeção do título se manteve semelhante entre as condições (neutro vs. enfático; gráfico proporcional vs. manipulado), sem evidências de modulação sistemática pelas manipulações experimentais, enquanto a verificação de precisão, magnitude e relação quantitativa é buscada predominantemente no gráfico (Pinker, 1990).

Em contraste, na área do gráfico, emergiram sinais de sensibilidade à combinação entre modalidades: observou-se efeito de interação para número de fixações (e tendência na duração total das fixações), indicando que a inspeção visual do gráfico variou conforme a relação entre o enquadramento textual e o formato/integridade da visualização. Mesmo com a cautela necessária (dada a ausência de diferenças pareadas robustas após correções), o padrão das médias é teoricamente coerente com uma dinâmica de coordenação: quando expectativas *top-down* ativadas pelo título não encontram correspondência imediata em sinais *bottom-up* do gráfico, o leitor tende a intensificar a verificação na região gráfica, prolongando a inspeção como forma de reconciliar discrepâncias entre modalidades (Schnotz, 2014; Acartürk, 2008, 2009). Esse tipo de “checagem” é particularmente plausível em situações de incongruência, nas quais o título “orienta” uma leitura e o gráfico “entrega” outra configuração perceptual—seja por distorções de escala, seja por ruptura de esquemas visuais esperados.

Nesse ponto, os resultados dialogam diretamente com abordagens sobre enquadramento e com a literatura de visualização de dados e gráficos enganosos. Ao conceber a manchete como um *micro-frame*, capaz de orientar expectativas iniciais e modular a leitura subsequente, Chowdhury (2025) oferece uma chave interpretativa para compreender por que, em casos de desalinhamento título–gráfico, pode emergir um tipo de estranhamento que desencadeia maior inspeção do gráfico: o leitor é levado a testar se a evidência visual sustenta o enquadre interpretativo sugerido linguisticamente (Chowdhury, 2025). Complementarmente,

estudos sobre gráficos enganosos indicam que distorções visuais sutis—como truncamentos de eixo ou compressões de escala—podem comprometer interpretações e julgamentos, afetando a percepção de magnitude e a conclusão inferencial derivada do gráfico (Rho et al., 2024). Sob a ótica do design, isso se alinha à defesa de integridade, clareza e proporcionalidade como princípios fundamentais para evitar inferências equivocadas em comunicação pública (Tufte, 2001; Cairo, 2019; Kosslyn, 2006).

Um achado particularmente convergente com esse debate apareceu no julgamento explícito de congruência (Escala *Likert*). Diferentemente das métricas oculares (mais sutis e heterogêneas), o julgamento mostrou sensibilidade clara ao tipo de gráfico: gráficos com escala proporcional foram avaliados como mais congruentes do que gráficos com escala manipulada, além de uma tendência de títulos neutros receberem avaliações ligeiramente mais altas. Esse resultado sugere que a integridade visual do gráfico impacta diretamente a percepção de coerência entre modalidades, reforçando a ideia de que, em notícias digitais, o leitor pode atribuir menor coerência à visualização quando percebe inconsistência ou “ruído” interpretativo entre o que se afirma e o que se mostra (Rho et al., 2024; Cairo, 2019).

Os resultados do Experimento 2 também podem ser interpretados à luz da tipicidade gráfica. Se gráficos que se afastam de esquemas prototípicos demandam maior esforço perceptual e inferencial, então manipulações que alteram a “forma esperada” da visualização podem aumentar a necessidade de verificação e coordenação, elevando custo interpretativo mesmo quando o leitor não verbaliza explicitamente a fonte do problema (Reimann et al., 2022). Isso ajuda a explicar por que certos padrões oculares tendem a emergir em situações de incongruência, há uma pressão cognitiva para reconciliar representações quando o gráfico viola expectativas de tipicidade e proporcionalidade (Reimann et al., 2022; Kosslyn, 2006).

Tomados em conjunto, os Experimentos 1 e 2 convergem para uma conclusão central: a integração entre informação linguística e visual em notícias digitais é um processo dinâmico, sensível às propriedades do texto, à estrutura e integridade do gráfico. No Experimento 1, a ausência de efeitos da complexidade linguística, no perfil investigado, sugere a presença de estratégias compensatórias e o papel do letramento estatístico como variável mediadora (Gal, 2002). No Experimento 2, a combinação entre sinais de interação em métricas da área do

gráfico e a forte sensibilidade da Escala Likert à manipulação visual reforça que distorções gráficas tendem a comprometer a percepção de coerência e confiabilidade, mesmo quando seus efeitos oculares são discretos e dependentes do contexto linguístico (Rho et al., 2024; Schnotz, 2014; Acartürk, 2008, 2009).

Como todo estudo, esta dissertação apresenta limitações que delimitam o alcance de suas inferências e apontam direções para pesquisas futuras. Em primeiro lugar, o Experimento 1 teve caráter exploratório e foi conduzido remotamente, o que impôs menor controle sobre condições de leitura (por exemplo, tamanho da janela, resolução e disposição espacial entre texto e gráfico), além de depender de registros de tela e de análise manual *frame a frame*, reduzindo a granularidade das evidências sobre trajetórias de atenção e integração multimodal. Soma-se a isso o perfil da amostra — composta por adultos com nível superior completo ou em formação — e a presença de efeitos de teto no desempenho de compreensão são fatores que podem ter diminuído a probabilidade de detectar diferenças associadas à manipulação de complexidade linguística.

No Experimento 2, por sua vez, embora o uso do rastreamento ocular e da avaliação de congruência tenha permitido observar medidas *on-line* e *off-line* de processamento, o tamanho amostral e o conjunto de estímulos/manipulações (restritos a tipos específicos de títulos e à manipulação de escala) recomendam cautela na generalização, sobretudo diante de efeitos oculares sutis e nem sempre confirmados após correções. Além disso, embora o estudo tenha sido aplicado a 34 participantes, em função da qualidade dos registros oculares, apenas 24 puderam ser considerados nas análises, o que reduz o poder estatístico e reforça a necessidade de amostras maiores em investigações subsequentes.

Assim, estudos futuros podem (i) ampliar e diversificar o perfil de leitores (escolaridade, familiaridade com dados e gráficos), (ii) aumentar o número de participantes e itens, (iii) testar um repertório mais amplo de parâmetros de design e de manipulações visuais (além de truncamento/escala), e (iv) refinar tarefas e medidas de compreensão, aproximando-as de decisões interpretativas em situações reais de leitura.

Apesar das limitações delineadas, os resultados desta dissertação contribuem para compreender a leitura de notícias digitais que combinam texto e gráfico, ao indicar que manipulações no corpo do texto, no título e na estrutura do gráfico podem produzir efeitos diferentes conforme o tipo de medida analisada,

como desempenho em compreensão, métricas oculares e avaliações de congruência. Assim, os achados oferecem base para discutir, com maior precisão, como escolhas linguísticas e características do gráfico se articulam na integração multimodal e como podem influenciar as inferências e a avaliação crítica de informações quantitativas em textos jornalísticos.

Do ponto de vista científico e social, esses achados reforçam uma implicação direta: em ambientes de circulação pública de dados, escolhas linguísticas (especialmente no título) e decisões de visualização não apenas modulam o processamento imediato, mas influenciam a qualidade da inferência e da avaliação crítica do conteúdo, tornando a formação de leitores estatística e multimodalmente letrados uma demanda cidadã (Gal, 2002; Cairo, 2019; Tufte, 2001). Em síntese, compreender gráficos em notícias digitais implica coordenar expectativas *top-down* e evidências *bottom-up* sob restrições cognitivas e pragmáticas; quando o título enquadra e o gráfico confirma (ou tensiona) esse enquadre, o leitor precisa integrar, checar e julgar—e é justamente nessa coordenação que se localiza a contribuição principal desta dissertação para o entendimento psicocognitivo da leitura de constelações texto–gráfico.

Referências bibliográficas

ACARTÜRK, C.; CAGILTAY, K.; ALACAM, O. Multimodal comprehension of language: graphs with and without annotations. *Journal of Eye Movement Research*, v. 1, n. 3, p. 1-15, 2008.

ACARTÜRK, C. *Multimodal comprehension of graph, text constellations: An information processing perspective*. 2009 Tese (Doutorado). Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften der Universität Hamburg, 2009.

ACARTÜRK, C.; HABEL, C. Eye tracking in multimodal comprehension of graphs. In: COX, R.; DIEGO, J. P. S. (Org.). *Proceedings of the Workshop on Technology-Enhanced Diagrams Research*. Canterbury, UK: CEUR, 2012. v. 887, p. 11-25.

ATKINSON, Richard C.; SHIFFRIN, Richard M. The control of short-term memory. In: SPENCE, Kenneth W.; SPENCE, Janet T. (Ed.). *The psychology of learning and motivation: advances in research and theory*. New York: Academic Press, 1971. v. 2, p. 89-195.

BADDELEY, Alan D. *Working memory*. Oxford: Clarendon Press, 1986.

BADDELEY, Alan D. The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, v. 4, n. 11, p. 417-423, 2000.

BENIGER, James R.; ROBYN, Dorothy L. Quantitative Graphics in Statistics: A Brief History. *The American Statistician*, Vol. 32, No. 1, p. 1-11, Fev. 1978. Publicado por: American Statistical Association.

BOCK, Ana Maria. *Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia*. São Paulo: Saraiva, 2006. p. 50-57.

CAIRO, Alberto. *How charts lie: getting smarter about visual information*. New York: W. W. Norton & Company, 2019.

CAZORLA, Irene Mauricio; CASTRO, Francisco Carlos de. O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. *Publicatio UEPG: Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes*, v. 16, n. 1, p. 45-53, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5212/PublicatioHum.v.16i1.045053>. Acesso em: 24 abr. 2025.

CHANDLER, Paul; SWELLER, John. The split-attention effect as a factor in the

design of instruction. *British Journal of Educational Psychology*, v. 62, n. 2, p. 233-246, 1992.

COBB, G. W.; MOORE, D. S. Mathematics, Statistics, and Teaching. *The American Mathematical Monthly*, 104(9), 801–823.
<https://doi.org/10.1080/00029890.1997.11990723>

COSCARELLI, Carla Viana. *Ler e escrever na escola: letramento e inclusão digital*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

CHABRIS, C. F.; KOSSLYN, S. M. Representational correspondence as a basic principle of diagram design. In: SHAH, P.; MAYER, R. E. (org.). *Diagrammatic representation and reasoning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. p. 36–58.

CLARK, Jim; PAIVIO, Allan. Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, v. 3, n. 3, p. 149-210, 1991. DOI:
<http://doi.org/10.1007/BF01320076>.

CLEVELAND, W. S.; MCGILL, R. Graphical Perception: Theory, Experimentation, and Application to the Development of Graphical Methods. *Journal of the American Statistical Association*, v. 79, n. 387, 531–554, 1984.
<https://doi.org/10.1080/01621459.1984.10478080>

CURCIO, E. Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 18, n. 5, p. 382-393, 1987.

FORSTER, Renê. Aspectos da utilização do rastreamento ocular na pesquisa psicolinguística. *DELTA: Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada*, v. 33, n. 2, p. 609-644, 2017.

FRAGOSO, Luane da Costa Pinto Lins. *Integração de informação linguística e gráfica na compreensão multimodal de gráficos estatísticos: uma avaliação psicolinguística*. 2015. 219 f. : il. (color.) ; 30 cm. Tese (Doutorado em Letras/Estudos da Linguagem) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Letras, Rio de Janeiro, 2015

FRIEL, Susan N.; CURCIO, Frances R.; BRIGHT, George W. Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, Reston, v. 32, n. 2, p. 124–158, 2001.

GAL, I. Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1–25, 2002.

GIBSON, Edward. The dependency locality theory: a distance-based theory of linguistic complexity. In: MARANTZ, Alec; MIYASHITA, Yasushi; O'NEIL, Wayne (org.). *Image, language, brain: papers from the first Mind Articulation Project Symposium*. Cambridge, MA: MIT Press, 2000. p. 95–126

HULDÉN, Måns. *Linguistic complexity in two major American newspapers and The Associated Press newswire, 1900–2000*. 2004. Dissertação (Mestrado em Língua e Literatura Inglesas) – Åbo Akademi University, Åbo, 2004.

JOLLIFFE, F. R. (1991). Assessment of the understanding of statistical concepts. In D. Vere-Jones (Ed.), *Proceedings of the third international conference on teaching statistics* (Vol. 1, pp. 461-466). Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.

KOSSLYN, S. M. *Graph design for the eye and mind*. Nova York: Oxford University Press, 2006.

KLEIMAN, Angela Bustos. *Texto e leitor: aspectos cognitivos da leitura*. 3. ed. Campinas: Pontes, 1989.

KOCH, Ingedore Grunfeld Villaça. *Desvendando os segredos do texto*. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

DUARTE, Viviane Martins. *Textos multimodais e letramento: habilidades na leitura de gráficos da Folha de São Paulo por um grupo de alunos do Ensino Médio*. 2008. 219 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos) – Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

FODOR, Jerry A.; PYLYSHYN, Zenon W. Connectionism and cognitive architecture: a critical analysis. *Cognition*, Amsterdam, v. 28, p. 3-71, 1988.

LORENSET, Caroline; TUMOLO, Celso; BENDER, Marinho. O uso de vídeos e histórias digitais como recursos digitais na sala de aula de inglês como língua estrangeira. *Revista X*, v. 16, p. 728, 2021. DOI: <http://doi.org/10.5380/rvx.v16i3.79513>.

MARCUSCHI, L. A. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In: DIONÍSIO, Angela Paiva; MACHADO, Anna Rachel; BEZERRA, Maria Auxiliadora (org.). *Gêneros textuais e ensino*. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005. p. 19–36.

MAYER, R. E. *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

MAYER, R. E. *Multimedia learning*. 2. ed. New York: Cambridge University Press, 2009.

MONTEIRO, Carlos E. F.; SELVA, A. C. V. Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO – ANPED, 24., 2001, Caxambu. *Anais eletrônicos [...]*. Caxambu: ANPED, 2001.

MONTEIRO, Carlos; AINLEY, Janet. Exploring the complexity of the

- interpretation of media graphs. *Research in Mathematics Education*, v. 6, n. 1, p. 115-128, 2004. DOI: <http://doi.org/10.1080/14794800008520133>.
- PAIVIO, Allan. *Mental representations: a dual coding approach*. New York: Oxford University Press, 1986.
- PARENTI, Michael. *Inventing Reality*. [S.l.:] St. Martin's Press, [1986] 2022.
- PARKER, M.; LEINHARDT, G. Percent: A privileged proportion. *Review of Educational Research*, v. 65, n. 4, 421–481. 1995. <https://doi.org/10.3102/00346543065004421>
- PERFETTI, Charles. Reading Ability: Lexical Quality to Comprehension. *Scientific Studies of Reading - SCI STUD READ*. 11. 357-383. 2007. 10.1080/10888430701530730.
- PINKER, S. A theory of graph comprehension. In: FREEDLE, R. (ed.). *Artificial intelligence and the future of testing*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1990. p. 73–126.
- REIMANN, D., Struwe, M., Ram, N.; GASHLER, R. *Typicality effect in data graphs*. *Visual Communication*, v. 24, n. 1, p. 114-128. 2022. <https://doi.org/10.1177/14703572221130445> (Original work published 2025)
- RODRIGUES, Erica dos Santos; FRAGOSO, Luane da Costa Pinto Lins; RIBEIRO, Antonio João Carvalho Com-preensão multimodal e rastreamento ocular na leitura de gráficos. In: MAIA, M. (org.). *Psicolinguística e educação*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2018. p. 133-172
- RODRIGUES, Erica dos Santos; RIBEIRO, Antonio João Carvalho. Leitura de gráficos de setores e compreensão multimodal: uma investigação psicolinguística de fatores top-down e bottom-up. *Letrônica*, [S. l.], v. 13, n. 4, p. e37524, 2020. DOI: <http://doi.org/10.15448/1984-4301.2020.4.37524>. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/letronica/article/view/37524>. Acesso em: 24 abr. 2025.
- RHO, J., RAU, M. A, BHARTI, S. K, LUU, R., MCMAHAN, J., WANG, A.; ZHU, J. Various Misleading Visual Features in Misleading Graphs: Do they truly deceive us? *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 46. 2024. Disponível em: <https://escholarship.org/uc/item/0kk6b4cn>
- SANTOS, Rodrigo Medeiros dos; BRANCHES, Messias Viana. Problemas identificados em gráficos estatísticos publicados nos meios de comunicação. Amazônia: *Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, Belém, v. 15, n. 33, p. 201-218, jun. 2019. ISSN 2317-5125. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/6257>. Acesso em: 31 dez. 2025. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v15i33.6257>.
- SCHNOTZ, Wolfgang; BANNERT, Maria. Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning and Instruction*, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2003.

SCHNOTZ, Wolfgang. An integrated model of text and picture comprehension. In Mayer, R. E. (ed.) *Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, pp 49–69. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

SCHNOTZ, Wolfgang; HORZ, Holger. Technology and learning-support for skill learning: new media, learning from. In: PETERSON, Penelope; BAKER, Eva; MCGAW, Barry (eds.). *International encyclopedia of education*. 3. ed. Oxford: Elsevier, 2010. p. 140–149.

SCHNOTZ, Wolfgang; HORZ, Heinz. Integrated model of text and picture comprehension: a cognitive psychological approach. *Educational Psychology Review*, v. 22, p. 191–221, 2010.

SCHNOTZ, W. Integrated Model of Text and Picture Comprehension. In: R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press. (2nd Edition), 2014

SCHNOTZ, Wolfgang. Integrated Model of Text and Picture Comprehension. In: MAYER, R. E. (Ed.). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. p. 65-89.

SPENCE, Ian. William Playfair and the psychology of graphs. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, v. 42, n. 1, p. 61–87, 2006.

TOLOCHKO, Petro; BOOMGAARDEN, Hajo G. Analysis of linguistic complexity in professional and citizen media. *Journalism Studies*, Abingdon, v. 19, n. 12, p. 1786–1803, 2018. DOI: 10.1080/1461670X.2017.1305285.

TUFTE, Edward R. *The visual display of quantitative information*. Cheshire, CT: Graphics Press, 1983.

TUFTE, Edward R. *The visual display of quantitative information*. Graphics Press, 1986.

WALLMAN, Katherine K. Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, v. 88, n. 421, p. 1-8, 1993.

WALLSTEN, T. S., FILLENBAUM, S.; COX, J. A. Base rate effects on the interpretations of probability and frequency expressions. *Journal of Memory and Language*, v. 25, n.5, 571–587, 1986. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(86\)90012-4](https://doi.org/10.1016/0749-596X(86)90012-4)

WANG, P.; YANG, W.; WANG, D.; HE, Y. Insights into Public Visual Behaviors through Eye-Tracking Tests: A Study Based on National Park System Pilot Area Landscapes. *Land* 2021, 10, 497. <https://doi.org/10.3390/land10050497>

WATSON, Jane M. Assessing statistical literacy using the media. In: GAL, Iddo; GARFIELD, Joan B. (org.). *The assessment challenge in statistics education*. Amsterdam: IOS Press; International Statistical Institute, 1997. p. 107–121.

WATSON, Jane M.; CALLINGHAM, Rosemary. Statistical literacy: a complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal*, v. 2, n. 2, p. 3–46, 2003.

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Experimento 1



Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro

Atividade de leitura de uma sessão gravada via zoom

CONVITE: Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada “Integração entre informação linguística e visual na leitura de gráficos de notícias: um estudo sobre compreensão multimodal sob o enfoque da Psicolinguística”, de responsabilidade da mestranda Emanuelle Avila, orientanda da Prof.^a Erica dos Santos Rodrigues, do Programa de Pós-Graduação *Estudos da Linguagem* (PPGEL), PUC-Rio. Antes de aceitar participar desta pesquisa, é necessária sua compreensão a respeito das informações e das instruções contidas neste documento. Os pesquisadores responderão todas as dúvidas antes que você decida participar. A qualquer momento, poderá interromper sua participação na pesquisa sem sofrer qualquer penalização ou constrangimento.

OBJETIVOS: Investigar a compreensão multimodal (texto-gráfico) relacionada à interpretação de textos jornalísticos em contexto digital.

JUSTIFICATIVA: Acreditamos que nosso estudo contribuirá para entender como ocorre a compreensão de textos multimodais de notícias em ambiente digital. O trabalho possui natureza exploratória e baseia-se nos fundamentos teóricos e metodológicos da Psicologia Cognitiva e da Psicolinguística.

PROCEDIMENTOS: Sua tarefa será ler uma notícia adaptada do IBGE no site do *WordPress*. Após a realização da leitura, terá uma tarefa com um conjunto de perguntas de compreensão. Se for consentida a participação neste estudo, você irá responder inicialmente uma ficha com dados como idade, escolaridade, nacionalidade etc.

DESCONFORTOS E RISCOS ESPERADOS: Esta pesquisa pode apresentar algum nível de cansaço ou desconforto por você precisar se manter sentado(a) e parcialmente imóvel durante a sessão. Caso isso ocorra, poderá ser feito um breve intervalo durante a realização da atividade. Os riscos envolvidos na realização da tarefa são similares aos de atividades diárias como uso de computador e de televisão. Lembramos que a qualquer momento você poderá desistir de participar sem acarretar qualquer ônus ou prejuízo a sua pessoa. O experimento terá duração aproximada de 15/20 minutos.

BENEFÍCIOS PARA OS PARTICIPANTES: Você não pagará e nem será remunerado(a) por esta atividade. Os benefícios serão indiretos. Sua participação voluntária irá, contudo, contribuir para as pesquisas na área de Psicolinguística e Letramento Estatístico. O participante desta pesquisa terá pleno acesso aos resultados obtidos ao longo do estudo. É garantido o direito a indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

DIVULGAÇÃO E CONFIDENCIALIDADE: Suas informações serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. No relato dos resultados da pesquisa em eventos e em publicações científicas, substituiremos seu nome por códigos e, em hipótese alguma, faremos referência à sua identidade. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais, atendendo às legislações brasileiras (Resoluções CNS 466/2012 e 510/2016).

INFORMAÇÕES ADICIONAIS:

Contatos para esclarecimentos de dúvidas sobre seus aspectos éticos:

Câmara de Ética em Pesquisa da PUC-Rio (CEPq-PUC-Rio), situado na Rua Marquês de São Vicente, 225 - Edifício Kenedy, 2o andar. Gávea - Rio de Janeiro - RJ, CEP: 22453-900; Telefone: + 55 (21) 3527-1618.

Contatos para esclarecimentos de dúvidas sobre a pesquisa e seus aspectos éticos:

E-mail da orientadora: ericasr@puc-rio.br; Telefone da orientadora: (21) 3527-1297

Programa de Pós-Graduação Estudos da Linguagem - Departamento de Letras da PUC-Rio, situado na Rua Marquês de São Vicente, 225 - Edifício Pe. Leonel Franca, 3o andar. Gávea - Rio de Janeiro - RJ, CEP: 22451-900; Telefone: +55 (21) 3527-1297

E-mail da mestrandia: emanuellesa6@gmail.com; Telefone (21) 99826-1828

CONSENTIMENTO

Ao clicar no botão ACEITO PARTICIPAR indico minha concordância em participar da tarefa experimental integrante da pesquisa “Compreensão multimodal na leitura de gráficos em notícias: estudo de rastreamento ocular em uma abordagem psicolinguística”, de responsabilidade da mestrandia Emanuelle Avila, orientada pela Prof.^a Dr.^a Erica dos Santos Rodrigues.

() ACEITO PARTICIPAR

Rio de Janeiro, _____ de _____ de _____.

APÊNDICE B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Questionário Sociodemográfico no Google Forms

Integração entre informação linguística e visual na leitura de gráficos de notícias: um estudo sobre compreensão multimodal sob o enfoque da Psicolinguística

* Indicates required question

Email *

☐ Record emanuellesantosavila@gmail.com as the email to be included with my response



**Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro**

INFORMAÇÕES ADICIONAIS:

Contatos para esclarecimentos de dúvidas sobre seus aspectos éticos:

Câmara de Ética em Pesquisa da PUC-Rio (CEPq-PUC-Rio), situado na Rua Marquês de São Vicente, 225 - Edifício Kenedy, 2o andar. Gávea - Rio de Janeiro - RJ, CEP: 22453-900; Telefone: + 55 (21) 3527-1618.

Contatos para esclarecimentos de dúvidas sobre a pesquisa e seus aspectos éticos:

E-mail da orientadora: ericasr@puc-rio.br; Telefone da orientadora: (21) 3527-1297

Programa de Pós-Graduação Estudos da Linguagem - Departamento de Letras da PUC-Rio, situado na Rua Marquês de São Vicente, 225 - Edifício Pe. Leonel Franca, 3o andar. Gávea - Rio de Janeiro - RJ, CEP: 22451-900; Telefone: +55 (21) 3527-1297

E-mail da mestrandia: emanuellesa6@gmail.com; Telefone (21) 99826-1828

Ao término da atividade, se você fizer o login na sua conta do Gmail, você receberá, em seu email, uma mensagem de agradecimento enviada pelo Google Forms, com o assunto " Integração entre informação linguística e visual na leitura de gráficos de notícias: Um estudo sobre compreensão multimodal sob o enfoque da psicolinguística "

Nessa mensagem, você terá acesso ao texto deste termo de consentimento livre e esclarecido, juntamente com o registro de suas respostas.

Caso o seu e-mail não seja Gmail, enviaremos uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Atividade de leitura de uma sessão gravada via zoom

CONVITE: Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada " Integração entre informação linguística e visual na leitura de gráficos de notícias: um estudo sobre compreensão multimodal sob o enfoque da Psicolinguística", de responsabilidade da mestrandia Emanuelle Avila, orientanda da Prof.^a Erica dos Santos Rodrigues, do Programa de Pós-Graduação Estudos da Linguagem (PPoEL), PUC-Rio. Antes de aceitar participar desta pesquisa, é necessária sua compreensão a respeito das informações e das instruções contidas neste documento. Os pesquisadores responderão todas as dúvidas antes que você decida participar. A qualquer momento, poderá interromper sua participação na pesquisa sem sofrer qualquer penalização ou constrangimento.

OBJETIVOS: Investigar a compreensão multimodal (texto-gráfico) relacionada à interpretação de textos jornalísticos em contexto digital.

JUSTIFICATIVA: Acreditamos que nosso estudo contribuirá para entender como ocorre a compreensão de textos multimodais de notícias em ambiente digital. O trabalho possui natureza exploratória e baseia-se nos fundamentos teóricos e metodológicos da Psicologia Cognitiva e da Psicolinguística.

PROCEDIMENTOS: Sua tarefa será ler uma notícia adaptada do IBGE no site do WordPress. Após a realização da leitura, terá uma tarefa com um conjunto de perguntas de compreensão. Se for consentida a participação neste estudo, você irá responder inicialmente uma ficha com dados como idade, escolaridade, nacionalidade etc.

DESCONFORTOS E RISCOS ESPERADOS: Esta pesquisa pode apresentar algum nível de cansaço ou desconforto por você precisar se manter sentado(a) e parcialmente imóvel durante a sessão. Caso isso ocorra, poderá ser feito um breve intervalo durante a realização da atividade. Os riscos envolvidos na realização da tarefa são similares aos de atividades diárias como uso de computador e de televisão. Lembramos que a qualquer momento você poderá desistir de participar sem acarretar qualquer ônus ou prejuízo a sua pessoa. O experimento terá duração aproximada de 15/20 minutos.

BENEFÍCIOS PARA OS PARTICIPANTES: Você não pagará e nem será remunerado(a) por esta atividade. Os benefícios serão indiretos. Sua participação voluntária irá, contudo, contribuir para as pesquisas na área de Psicolinguística e Letramento Estatístico. O participante desta pesquisa terá pleno acesso aos resultados obtidos ao longo do estudo. É garantido o direito a indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

DIVULGAÇÃO E CONFIDENCIALIDADE: Suas informações serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. No relato dos resultados da pesquisa em eventos e em publicações científicas, substituiremos seu nome por códigos e, em hipótese alguma, faremos referência à sua identidade. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais, atendendo às legislações brasileiras (Resoluções CNS 466/2012 e 510/2016)

CONSENTIMENTO *

Ao clicar no botão ACEITO PARTICIPAR indico minha concordância em participar da tarefa experimental integrante da pesquisa "Integração entre informação linguística e visual na leitura de gráficos de notícias: um estudo sobre compreensão multimodal sob o enfoque da Psicolinguística", de responsabilidade da mestrandia Emanuelle Avila, orientada pela Prof.^a Dr.^a Erica dos Santos Rodrigues.

☐ ACEITO PARTICIPAR

☐ NÃO ACEITO PARTICIPAR

APÊNDICE C

Questões organizadas de maneira lógica no Google Forms

Questionário: Censo 2022: População quilombola é mais jovem do que população total do país

Leia atentamente cada uma delas e indique se considera a afirmação verdadeira (V) ou falsa (F), de acordo com as informações fornecidas.

* Indicates required question

Email *

☐ Record emanuellesantosavila0@gmail.com as the email to be included with my response

1. O Censo de 2022 foi o primeiro da história do Brasil a estudar a população quilombola e suas características demográficas. *

☐ Verdadeiro

☐ Falso

2. A informação de que a maior parte da população quilombola (24,7%) tem entre 15 e 29 anos está expressa tanto no texto como em um dos gráficos da notícia. *

☐ Verdadeiro

☐ Falso

3. A idade mediana da população quilombola é superior à idade mediana da população geral brasileira. *

☐ Verdadeiro

☐ Falso

4. O percentual de pessoas idosas com idade igual ou superior a 75 anos é maior na população total do que na população quilombola. *

☐ Verdadeiro

☐ Falso

5. O primeiro gráfico da notícia apresenta informações sobre a distribuição da população total e quilombola com base em critérios socioeconômicos. *

☐ Verdadeiro

☐ Falso

6. O segundo gráfico da notícia permite comparar por faixa etária a população quilombola que vive dentro e fora de territórios oficialmente delimitados. *

☐ Verdadeiro

☐ Falso

7. A faixa etária de 0 a 14 anos é a que apresenta a menor diferença percentual entre quilombolas que vivem dentro e fora dos territórios. *

☐ Verdadeiro

☐ Falso

8. A maioria dos quilombolas vive dentro dos territórios oficialmente delimitados. *

☐ Verdadeiro

☐ Falso

9. O texto compara a realidade quilombola com a da população indígena, mas os gráficos trazem dados apenas sobre a população quilombola. *

☐ Verdadeiro

☐ Falso

10. Os dados da pesquisa do IBGE indicam que os quilombolas possuem necessidades específicas em áreas como saúde e educação. *

☐ Verdadeiro

☐ Falso

11. O segundo gráfico reforça a informação do texto de que a distribuição da população quilombola por faixa etária é distinta dentro e fora dos territórios oficialmente delimitados. *

☐ Verdadeiro

☐ Falso

12. Os gráficos da notícia complementam a informação sobre escolaridade apresentada no texto ao detalharem o grau de instrução da população quilombola. *

☐ Verdadeiro

☐ Falso

APÊNDICE D

Versão simples da notícia publicada na plataforma *WordPress*

SEM CATEGORIA

Protegido: Texto 1

Published by Emanuelle Avila on 5 de janeiro de 2025

Obrigada por sua participação em nossa pesquisa!

Sua tarefa será ler um texto de notícia do site do IBGE e, em seguida, responder a questões de compreensão. Leia o texto com atenção e clique no link ao final da notícia para acessar o questionário com as perguntas a serem respondidas.

Censo 2022: População quilombola é mais jovem do que população total do país

Censo 2022

Editoria: Estatísticas Sociais | Caio Belandi | Arte: Claudia Ferreira e Helga Szpiz



03/05/2024 10h00 | Atualizado em 03/05/2024 15h54

08/01/2026, 21:25

Texto 1



Resultados do Censo 2022 apresentam uma população quilombola jovem - Foto: Acervo IBGE

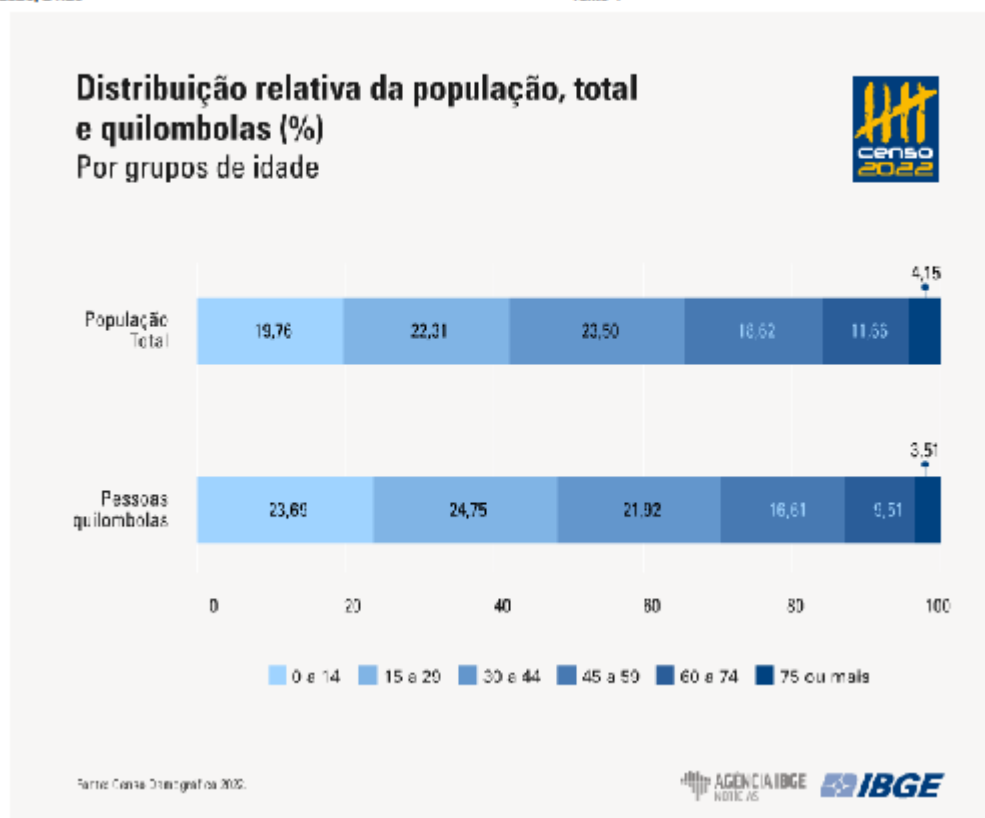
Pela primeira vez na história do Brasil, o Censo estudou a população quilombola e suas características, como onde vivem, suas condições sociais e econômicas. Essas informações são muito importantes para entender melhor essa população e criar políticas públicas que atendam às suas necessidades.

De acordo com o relatório "Censo Demográfico 2022: Quilombolas e Indígenas, por sexo e idade, segundo recortes territoriais específicos – Resultados do universo", o Brasil tem 1,3 milhão de quilombolas. A maior parte da população quilombola (24,7%) tem entre 15 e 29 anos. Em contraste, na população geral brasileira, a faixa predominante é a de 30 a 44 anos, o que representa 23,5% do total.

Entre os quilombolas, o segundo maior grupo etário é o de pessoas de 0 a 14 anos (23,7%), seguido pelo grupo de 30 a 44 anos (21,9%). No total, quase metade dos quilombolas (48,4%) tem até 29 anos. Além disso, a idade mediana dessa população é de 31 anos, inferior à da população geral brasileira, que é de 35 anos.

08/01/2026, 21:26

Texto 1



Marta Antunes, coordenadora do Censo de Povos e Comunidades Tradicionais, explica que esses dados são inéditos e abrem novas possibilidades de estudos sobre a população quilombola em áreas como Demografia, Antropologia e Geografia. Para a coordenadora, “Essa publicação é essencial para criar políticas públicas de direitos humanos básicos, porque mostra uma realidade dos quilombolas que era desconhecida até agora”.

Segundo Marta, os pesquisadores e as organizações quilombolas já acreditavam que a população quilombola fosse mais jovem do que a população geral do Brasil. No entanto, não havia dados oficiais para confirmar essa hipótese. Apenas 13% dos quilombolas têm 60 anos ou mais. Já na população geral, essa faixa etária representa 15,8%.

População quilombola tem perfil etário ainda mais jovem dentro de territórios oficialmente delimitados

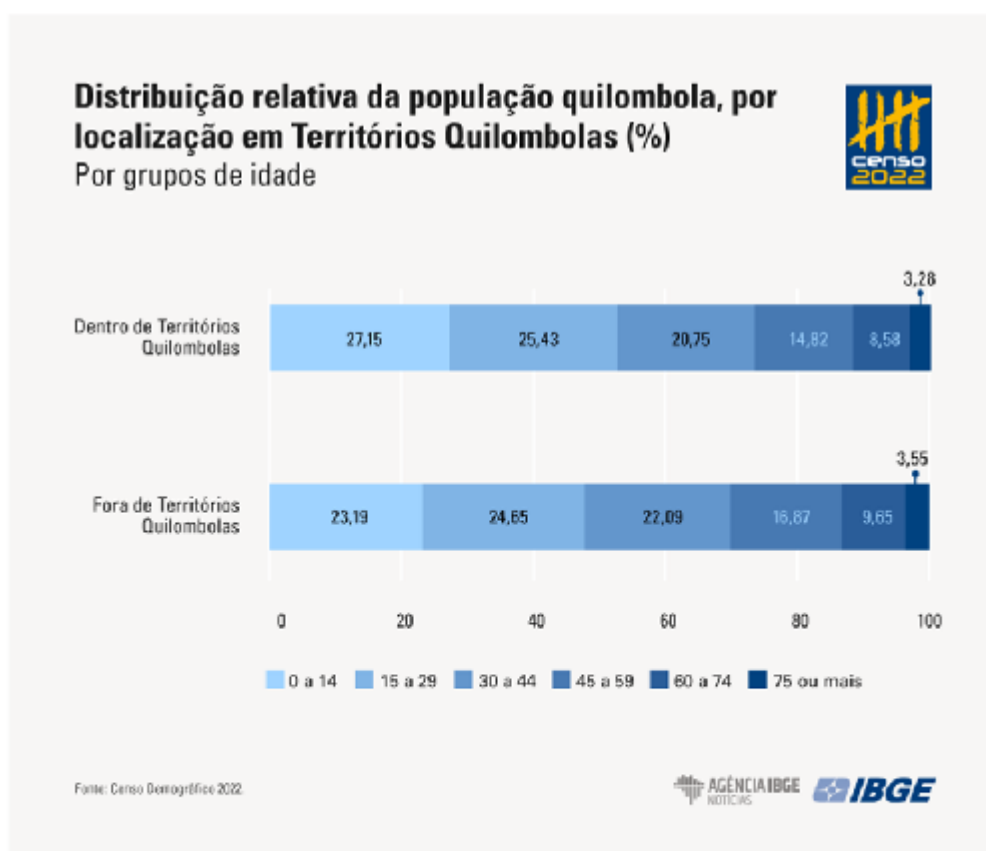
08/01/2026, 21:26

Texto 1

Outro resultado importante é sobre a idade da população quilombola em relação ao local de seus domicílios. A pesquisa compara a idade dos quilombolas que vivem dentro de territórios oficialmente delimitados e fora deles. O percentual de quilombolas com até 29 anos em territórios é de 52,5%. A participação de idosos com 60 anos ou mais é de 11,8%.

“Esse recorte mostra que os grupos mais jovens têm um peso maior nos Territórios Quilombolas oficialmente delimitados. Além disso, nesses territórios, o número de quilombolas idosos é menor do que o número de pessoas nessa faixa etária na população quilombola como um todo”, explica Marta.

Ocorre que apenas 12,6% dos quilombolas moram dentro dos territórios delimitados. A maioria da população quilombola (87,4%) vive fora dessas áreas. Fora dos territórios, a distribuição por faixa etária é mais próxima da distribuição relativa população quilombola total.



08/01/2026, 21:29

Texto 1

Fernando Damasco, gerente de Territórios Tradicionais e Áreas Protegidas do IBGE, afirma que esses dados mostram que os quilombolas são uma população jovem e em crescimento, com necessidades específicas de saúde, educação e projetos para o futuro. "Essas informações ajudam gestores, organizações e a sociedade a criar políticas públicas que atendam essa população e incentivam novos debates entre pesquisadores", conclui.

Neste momento, você responderá a um questionário sobre o texto lido. Clique nesse link:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScNiaKPkU8IlmzU4e4m8b2EDakkL40QtR4RmOSE6H7uLa4EAg/viewform?usp=header>

APÊNDICE E

Versão complexa da notícia publicada no *WordPress*

[SEM CATEGORIA](#)

Protegido: Texto 2

Published by Emanuelle Avila on 5 de janeiro de 2025

Obrigada por sua participação em nossa pesquisa!

Sua tarefa será ler um texto de notícia do site do IBGE e, em seguida, responder a questões de compreensão. Leia o texto com atenção e clique no link ao final da notícia para acessar o questionário com as perguntas a serem respondidas.

Censo 2022: População quilombola é mais jovem do que população total do país

Censo 2022

Editoria: [Estatísticas Sociais](#) | Caio Belandi | Arte: Claudia Ferreira e Helga Szpiz



03/05/2024 10h00 | Atualizado em 03/05/2024 15h54

08/01/2026, 21:39

Texto 2

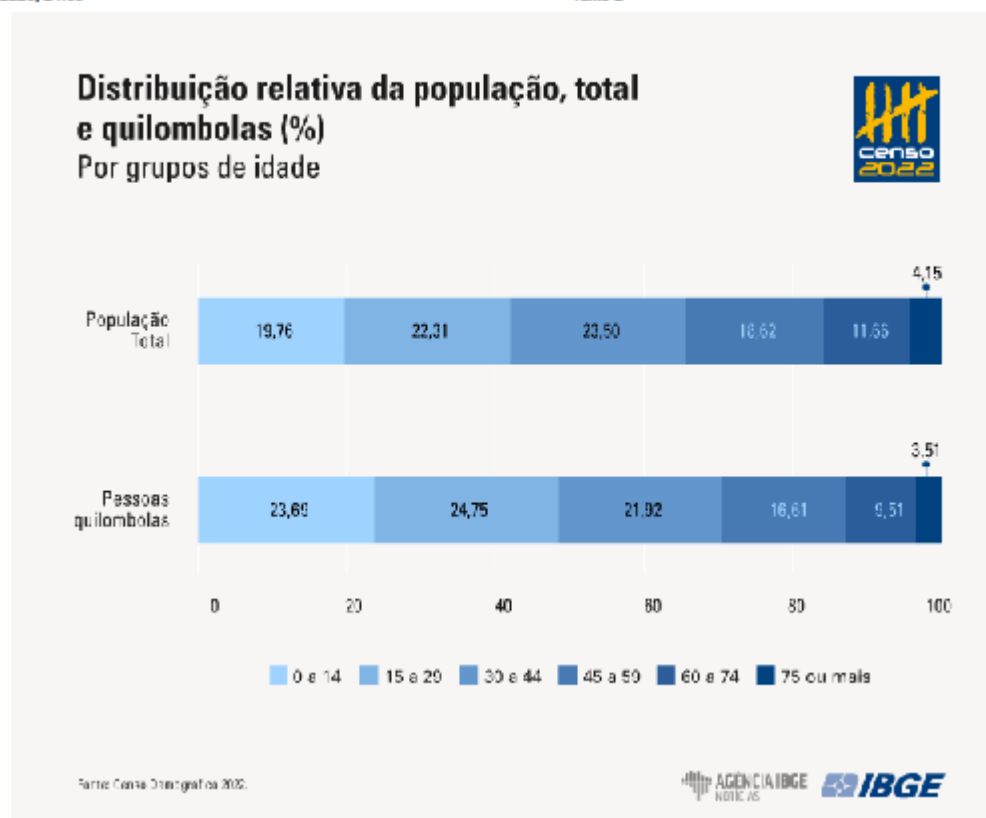


Resultados do Censo 2022 apresentam uma população quilombo a jovem - Foto: Acervo IBGE

Pela primeira vez na história do país, no Censo 2022 foram investigadas a população quilombola e suas características demográficas, geográficas e socioeconômicas, fornecendo informações fundamentais para a compreensão da realidade quilombola e a orientação de políticas públicas.

Segundo resultados do “Censo Demográfico 2022: Quilombolas e Indígenas, por sexo e idade, segundo recortes territoriais específicos – Resultados do universo”, das 1,3 milhão de pessoas quilombolas no Brasil, cerca de 24,7% têm de 15 a 29 anos de idade, faixa etária que é identificada como predominante nessa população.

Para efeitos de comparação, na população total residente no Brasil, predominam as pessoas de 30 e 44 anos, com 23,5%. Ainda entre os quilombolas, o segundo grupo com maior peso é o de zero a 14 anos de idade (23,7%), seguido pelo de 30 a 44 anos (21,9%). Ao todo, registra-se que quase metade (48,4%) dos quilombolas têm até 29 anos de idade em 2022. Já a idade mediana dos quilombolas é de 31 anos de idade, abaixo da idade mediana da população total residente no Brasil, que é estimada em 35 anos de idade.



“Com essa divulgação, inaugura-se toda uma linha de dados e informações inéditas sobre a população quilombola, abrindo uma série de possibilidades no campo da Demografia, da Antropologia e da própria Geografia. É uma publicação importantíssima para políticas públicas de direitos humanos básicos, pois traz conhecimento de uma realidade que, até agora, é totalmente desconhecida sobre a população quilombola”, destaca Marta Antunes, coordenadora do Censo de Povos e Comunidades Tradicionais.

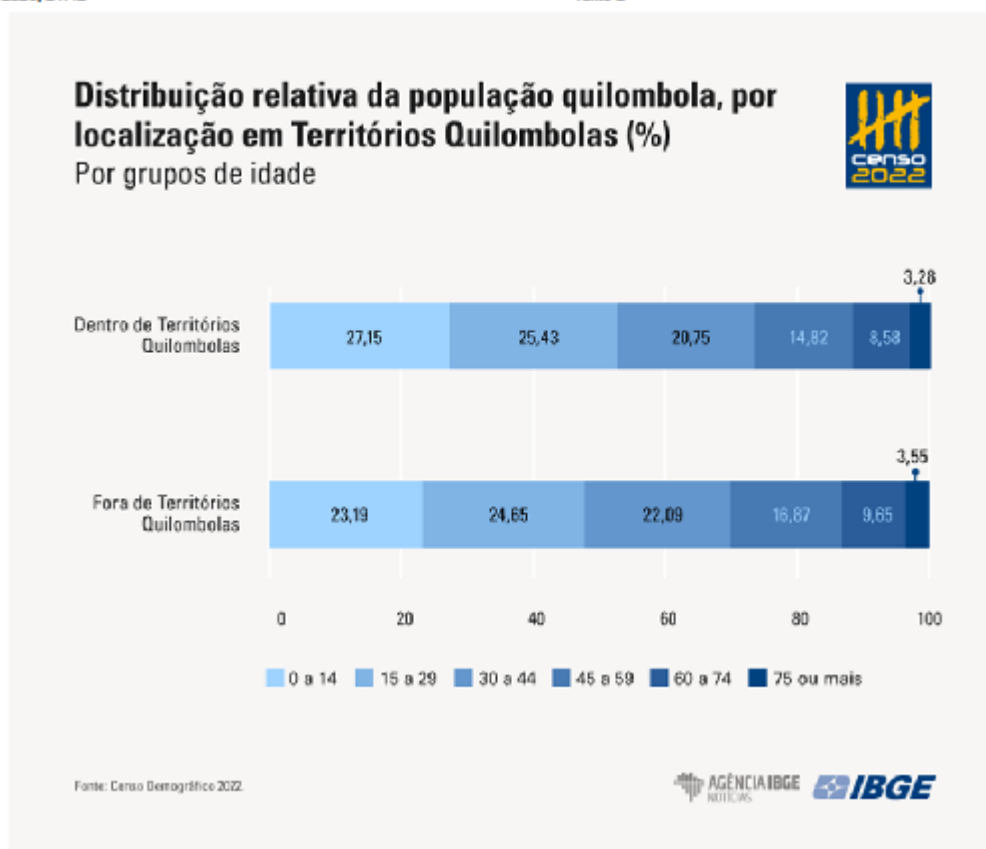
Segundo Marta, a verificação de um perfil etário mais jovem entre os quilombolas do que o do total da população era uma hipótese que já existia entre os pesquisadores e as organizações quilombolas, mas ressalta que a informação oficial em âmbito nacional inexistia. Apenas 13,0% da população quilombola é constituída por pessoas com 60 anos ou mais, um percentual menor do que esse grupo no total de pessoas residentes no Brasil, que é de 15,8%.

População quilombola tem perfil etário ainda mais jovem dentro de territórios oficialmente delimitados

Outro resultado importante diz respeito à idade da população quilombola quando considerada a localização de domicílio dentro de territórios que apresentam alguma delimitação formal. “Esse recorte permite a identificação de um peso ainda maior dos grupos de idade mais jovens dentro dos Territórios Quilombolas oficialmente delimitados e uma redução da participação da população idosa residente nesses territórios quando comparada ao conjunto da população quilombola de 60 anos ou mais”, explica Marta. Ao todo, verifica-se que o percentual de quilombolas com até 29 anos em territórios é 52,5%, enquanto a participação de idosos com 60 anos é de 11,8%.

Já em relação à população quilombola residente fora dos Territórios Quilombolas oficialmente delimitados, o resultado é mais próximo da distribuição relativa da população quilombola total. “Isso se explica pelo fato de que os quilombolas fora dos territórios são a imensa maioria da população quilombola no país”, justifica a pesquisadora.

Apenas 12,6% da população quilombola reside em Territórios Quilombolas oficialmente delimitados, enquanto os demais membros da população quilombola (87,4%) estão fora dessas áreas. Fora dos territórios, a distribuição por faixa etária é mais próxima da distribuição relativa população quilombola total.



“Os resultados da pesquisa demonstram que os quilombolas têm uma população jovem muito significativa e em crescimento, com necessidades específicas de saúde, educação e de projetos para o futuro em seus territórios. Estamos fornecendo informações que podem orientar os gestores, a sociedade civil e as organizações quilombolas na elaboração de políticas públicas, além de possibilitar o avanço do debate demográfico entre os pesquisadores”, complementa Fernando Damasco, gerente de Territórios Tradicionais e Áreas Protegidas do IBGE.

Neste momento, você responderá a um questionário sobre o texto lido. Clique nesse link:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScNiaKPkU8IlmzU4e4m8b2EDakkL40QtR4RmOSE6H7uLa4EAq/viewform?usp=header>

APÊNDICE F

Alterações indicadas no ChatGPT para construção do texto na versão complexa.

Critério	Descrição
Tipos de Estruturas	Passivas, Relativas e Nominalizações
Número de Alterações	Levar em consideração o total de sentenças e períodos do texto
Quantidade Mínima	Incluir ao menos duas estruturas de cada tipo (passivas, relativas e nominalizações)
Proporção de Alterações	Pelo menos 1/3 do total de sentenças deve sofrer alteração
Requisitos Específicos	Utilizar as três estruturas (passivas, relativas, nominalizações) de forma equilibrada no texto

APÊNDICE G

Detalhamento das Métricas NILC Metrix

Complexidade Sintática- Tabela 1 **clauses_per_sentence (id: 22)**

Interpretação: quanto maior o número de orações por sentença, maior a complexidade

Descrição da métrica: média de orações por sentença

Definição dos termos que aparecem na descrição da métrica: oração é a unidade do texto que apresenta um verbo principal

Simples: 2.1; Complexo:2.55(Os textos complexos apresentaram maior número de orações por sentença do que textos simples, indicando maior complexidade estrutural e organização das ideias).

dep_distance (id: 24)

Interpretação: Quanto maiores as distâncias de dependência, maior a complexidade do texto

Descrição da métrica: A distância de dependência utiliza uma árvore de dependências para realizar o cálculo. A cada relação de dependência está associada uma distância entre as palavras na superfície textual.

Estudos da literatura mostram que essas distâncias entre palavras nas relações de dependência são diretamente proporcionais ao tempo de processamento em tarefas de compreensão de sentenças; grandes distâncias entre palavras relacionadas geram overhead de memória.

Simples: 41.73; Complexo:86.85 (Textos complexos apresentaram distâncias de dependência maiores do que textos simples, o que reflete uma maior complexidade estrutural).

Frazier (id: 25)

Interpretação: Quanto maior o valor, maior a complexidade do texto

Descrição da métrica: Frazier propôs uma abordagem *bottom-up* para o cálculo da complexidade sintática de uma sentença, que parte da palavra e sobe na árvore sintática até encontrar um nó que não seja o filho mais à esquerda de seu pai. Cada nó na árvore recebe uma pontuação 1, e nós filhos de nós do tipo sentença, 1.5. A pontuação de cada palavra é dada pela soma das pontuações dos nós pertencentes a seu ramo.

Simples: 7.23; Complexo: 7.72 (Os valores da métrica de Frazier mostraram uma diferença relativamente pequena entre textos simples e complexos. Isso indicou que, embora os textos complexos tivessem uma estrutura sintática mais elaborada, a diferença na complexidade sintática entre os dois tipos de texto não foi tão acentuada quanto em outras métricas, sugerindo que a complexidade estava presente, mas não de forma extrema).

Yngve (id: 45)

Nome da Métrica: yngve

Interpretação: Quanto maior o valor, maior a complexidade do texto

Descrição da métrica: A complexidade de Yngve baseia-se na premissa de que as árvores sintáticas das sentenças da língua inglesa tendem a se ramificar para a direita, e que desvios em relação a esse padrão correspondem a uma maior complexidade na linguagem. Dessa forma, a complexidade de Yngve procura medir o quanto uma árvore sintática se desvia desse padrão de ramificação. Se a forma de calcular a pontuação de cada nó envolver uma pilha, isto é, a partir de uma pilha utilizada em uma derivação de cima para baixo, da esquerda para a direita, o escore de uma palavra é dado pelo número de elementos que ainda permanecem na pilha quando a palavra é finalmente derivada. Alguns trabalhos da literatura, relacionaram o tamanho da pilha necessário para processar uma sentença à sua demanda de memória operacional, apesar de ele medir diretamente apenas o desvio de uma ramificação à direita.

Simples: 2.70; Complexo: 3.15 (Os valores da métrica Yngve mostraram que textos complexos apresentaram uma maior complexidade em relação a textos simples. Isso indicou que as árvores sintáticas de textos complexos desviaram mais do padrão típico de ramificação para a direita, exigindo maior esforço cognitivo e demanda de memória operacional durante o processamento).

Densidade de Padrões Sintáticos- Tabela 2

max_noun_phrase (id: 59)

Interpretação: quanto maior o resultado, maior a complexidade textual

Descrição da métrica: essa métrica revela o tamanho do maior sintagma nominal do texto, que é, teoricamente, o sintagma nominal mais complexo.

Definição dos termos que aparecem na descrição da métrica: sintagmas nominais são constituintes de uma oração em que o núcleo é um substantivo ou pronome e os demais integrantes, não obrigatórios, são determinantes, adjetivos e outros modificadores nominais. Como há sintagmas nominais constituídos de outros sintagmas nominais, são computados apenas os de alto nível, ou seja, os mais próximos da raiz da árvore sintática.

Simples: 15; Complexo: 35 (Os valores da métrica mostraram que textos complexos apresentaram sintagmas nominais significativamente maiores em comparação aos textos simples. Isso indicou que os textos complexos possuem estruturas nominais mais extensas e elaboradas, o que aumenta a complexidade textual).

mean_noun_phrase (id: 60)

Interpretação: quanto maior o resultado, maior a complexidade textual

Descrição da métrica: Média dos tamanhos médios dos sintagmas nominais nas sentenças.

Definição dos termos que aparecem na descrição da métrica: sintagmas nominais são constituintes de uma oração em que o núcleo é um substantivo ou pronome e os demais integrantes, não obrigatórios, são determinantes, adjetivos e outros modificadores nominais. Como há sintagmas nominais constituídos de outros sintagmas nominais, são computados apenas os de alto nível, ou seja, os mais próximos da raiz da árvore sintática.

Simples: 4.69; Complexo: 7.43 (Textos complexos apresentaram sintagmas nominais com tamanho médio maior que os textos simples, indicando maior complexidade textual e estruturação mais elaborada das sentenças).

gerund_verbs (id: 58)

Interpretação: o nível de dificuldade das formas nominais do verbo é menos do que o das formas flexionadas

Descrição da métrica: Proporção de verbos no gerúndio em relação a todos os verbos do texto.

Definição dos termos que aparecem na descrição da métrica: verbos no gerúndio, exemplo: salvando, fazendo, etc.

Simples: 0.0; Complexo: 0.05 (Textos complexos usaram mais verbos no gerúndio do que textos simples, indicando maior diversidade nas formas verbais).

Simplicidade Textual- Tabela 3

ttr (id: 75)

Interpretação: quanto maior o valor da métrica, mais complexo o texto

Descrição da métrica: Proporção de palavras sem repetições (types) em relação ao total de palavras com repetições (tokens). Não se usa lematização das palavras, ou seja, cada flexão é computada como um type diferente.

Definição dos termos que aparecem na descrição da métrica: Types são as palavras que ocorrem em um texto, descontando suas repetições. Tokens são todas as palavras que ocorrem em um texto, sem descontar as repetições.

Simples: 0.69; Composto: 0.66 (Textos simples apresentaram maior diversidade lexical que textos complexos, indicando menor repetição de palavras).

content_word_diversity (id: 64)

Interpretação: não está clara a relação da métrica com a complexidade textual, mas supõe-se que, quanto maior métrica, maior a complexidade.

Descrição da métrica: Proporção de types de palavras de conteúdo em relação à quantidade de tokens de palavras de conteúdo no texto

Definição dos termos que aparecem na descrição da métrica: são consideradas palavras de conteúdo: substantivos, verbos, adjetivos e advérbios.

Simples: 0.66; Complexo: 0.66 (Os textos simples e complexos apresentaram a mesma diversidade lexical, indicando que não houve diferença na proporção de palavras únicas em relação ao total de palavras nos dois tipos de texto).

freq_bra (id: 80)

Interpretação: teoricamente, quanto maior a frequência das palavras, menor a complexidade do texto

Descrição da métrica: Média dos valores das frequências das palavras do texto na escala logarítmica Zipf, que varia do valor 1 a 7, via Corpus Brasileiro

Definição dos termos que aparecem na descrição da métrica: frequência na escala Zipf é calculada como $\log_{10}(\text{frequência normalizada}) + 3$. A frequência normalizada, ou frequência por milhão, é a frequência original das palavras de um dado corpus multiplicada por 1 milhão, dividida pelo tamanho do corpus.

Forma de cálculo da métrica: identificam-se todas as palavras no texto, de acordo com sua classe gramatical. Para cada uma delas, procura-se a frequência original na lista de frequências do Corpus Brasileiro e calcula-se a frequência na escala Zipf. Somam-se todas as frequências na escala Zipf e divide-se o resultado pela quantidade de palavras do texto. Apresentação com 5 dígitos decimais.

Simples: 5.32; Complexo: 5.35 (Os textos simples e complexos apresentaram frequências médias semelhantes na escala Zipf, sugerindo pouca diferença na predominância de palavras comuns entre os dois tipos de texto).

Índices de Leiturabilidade- Tabela 4

Índice de Brunet (id: 196)

Interpretação: Os valores típicos da métrica variam entre 10 e 20, sendo que um texto mais rico (e complexo) produz valores menores (THOMAS et al., 2005).

Descrição da métrica: Estatística de Brunet é uma forma de type/token ratio menos sensível ao tamanho do texto. Eleva-se o número de types à constante - 0,165 e depois eleva-se o número de tokens a esse resultado.

Simples: 12,89 ; Complexo = 13.11 (praticamente não diferem).

Fórmula Dale Chall adaptada (id: 197)

Interpretação: quanto maior o valor da métrica, maior a complexidade textual

Descrição da métrica: a fórmula de leiturabilidade de Dalechall adaptada combina a quantidade de palavras não familiares com a quantidade média de palavras por sentença

A métrica tem uma equivalência com os níveis escolares, conforme segue (Chall, Jeanne Sternlicht; Dale, Edgar (May 1, 1995). Readability revisited. ISBN 1571290087):

4,9 ou menos => nível 4 ou abaixo

5,0 a 5,9 => níveis 5 – 6

6,0 a 6,9 => níveis 7 – 8

7,0 a 7,9 => níveis 9 – 10

8,0 a 8,9 => níveis 11 – 12

9,0 a 9,9 => níveis 13 – 15 (universitários)

10 ou mais => nível 16 ou acima (graduados)

Simples: 10.98; Complexo: 12.37 (maior valor = maior complexidade segundo a métrica. Em termos de nível de escolaridade, contudo, os valores das duas versões têm equivalência com nível mais alto de escolaridade).

Índice Flesch (id: 198)

Interpretação: quanto maior o resultado da métrica, menor a complexidade textual.

Descrição da métrica: O Índice de Leiturabilidade de Flesch busca uma correlação entre tamanhos médios de palavras e sentenças.

Fórmula: $248,835 - [1,015 \times (\text{média de palavras por sentença})] - [84,6 \times (\text{média de sílabas por palavra})]$

Definição dos termos que aparecem na descrição da métrica: a média de palavras por sentença é o número total de palavras do texto dividido pelo número de sentenças; a média de sílabas por palavra é o número total de sílabas das palavras do texto dividido pelo número de palavras.

Simples: 32.28; Complexo: 13.06 (neste caso, maior valor = menor complexidade; logo, conforme esperado, o texto simples é menos complexo do que o texto complexo).

Índice Gunning Fog (id: 199)

Interpretação: quanto maior a métrica, maior a complexidade

Descrição da métrica: o índice de leiturabilidade Gunning Fog (também conhecido como Gunning FoX) soma a quantidade média de palavras por sentença ao percentual de palavras difíceis no texto e multiplica tudo por 4. O resultado está diretamente ligado aos 12 níveis do ensino americano. Índices superiores a 12 representam textos extremamente complexos.

Simples: 7.92; Complexo: 12.42 (versão complexa apresenta valor mais alto, estando o índice superior a 12 relacionado a texto extremamente complexo).

Estatística de Honoré (id: 200)

Interpretação: quanto mais alto o valor, mais rico o texto é lexicalmente, o que está associado a maior complexidade.

Descrição da métrica: a estatística de Honoré é um tipo de type/token ratio que leva em consideração, além da quantidade de types e tokens, a quantidade de hapax legomena.

Simples: 708.00; Complexo: 823.27 (versão complexa apresenta valor mais alto; o que está associado à maior complexidade).

APÊNDICE H

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Experimento 2



Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro

Atividade de leitura com captura de dados oculares

CONVITE: Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada “Integração entre informação linguística e visual na leitura de gráficos de notícias: um estudo sobre compreensão multimodal sob o enfoque da Psicolinguística”, de responsabilidade da mestrandia Emanuelle Avila, orientanda da Prof.^a Erica dos Santos Rodrigues, do Programa de Pós-Graduação *Estudos da Linguagem* (PPGEL), PUC-Rio. Antes de aceitar participar desta pesquisa, é necessária sua compreensão a respeito das informações e das instruções contidas neste documento. Os pesquisadores responderão todas as dúvidas antes que você decida participar. A qualquer momento, poderá interromper sua participação na pesquisa sem sofrer qualquer penalização ou constrangimento.

OBJETIVOS: Investigar a compreensão multimodal (texto-gráfico) relacionados à interpretação de textos jornalísticos em contexto digital, buscando identificar o que pode representar custo para esse tipo de processamento.

JUSTIFICATIVA: Acreditamos que nosso estudo contribuirá para entender como ocorre a compreensão de textos multimodais. O trabalho possui natureza experimental e baseia-se nos fundamentos teóricos e metodológicos da Psicologia Cognitiva e da Psicolinguística.

PROCEDIMENTOS: Você será conduzido ao Laboratório de Psicolinguística e Aquisição da Linguagem (LAPAL) ou à sala da orientadora, onde realizará o experimento sem distrações externas. O dia e horário de realização da atividade serão combinados com você, por meio de interação prévia (e-mail, telefone ou WhatsApp), observando sua disponibilidade de agenda e da pesquisadora. Se for consentida a participação neste estudo, você precisará preencher manualmente um breve questionário com informações sobre idade, escolaridade, sexo e língua nativa. Os dados serão registrados apenas para fins da pesquisa e serão anonimizados, de

modo a manter o sigilo. Sua tarefa será a leitura de textos adaptados de notícias em ambiente digital contendo gráficos. Após a leitura serão feitas perguntas que buscarão verificar a compreensão do material lido. Seus movimentos oculares serão capturados por meio de um equipamento de rastreamento ocular. Esse tipo de equipamento é usado em pesquisas sobre leitura e visualização de cenas e imagens e tem permitido aos pesquisadores entender melhor que tipos de estratégias as pessoas usam durante a leitura de um texto ou a inspeção visual de uma imagem, o que mais chama a atenção dos indivíduos bem como o que pode representar dificuldade nesses processos, etc. O equipamento detecta os movimentos oculares a partir de reflexos gerados na córnea por uma luz infravermelha emitida pelo equipamento, similar a luzes naturais e artificiais. Será necessário realizar, antes da apresentação dos estímulos, um procedimento de “calibração” do equipamento, durante o qual você será solicitado(a) a olhar para pontos apresentados na tela do computador. Você receberá orientação para se posicionar de maneira confortável na cadeira em que se encontra e será solicitado que evite realizar movimentos bruscos durante a sessão para preservar a qualidade da calibração realizada. Se for consentida a participação neste estudo, você irá responder inicialmente uma ficha com dados como idade, escolaridade, nacionalidade etc. O experimento terá duração aproximada de 10/15 minutos.

DESCONFORTOS E RISCOS ESPERADOS: Esta pesquisa apresenta riscos, tais como algum nível de cansaço ou desconforto ao fazer a leitura dos gráficos e/ou responder o questionário. A luz infravermelha invisível emitida pelo aparelho assemelha-se a luzes naturais e artificiais (como o sol, o fogo, velas e certas lâmpadas) presentes em vários ambientes. O aparelho de rastreamento ocular é testado de acordo com as normas europeias de segurança, sendo considerado inofensivo aos seres humanos. Lembramos que a qualquer momento você poderá desistir de participar sem acarretar qualquer ônus ou prejuízo a sua pessoa.

BENEFÍCIOS PARA OS PARTICIPANTES: Você não será remunerado(a) por esta atividade. Sua participação voluntária irá, contudo, contribuir para as pesquisas na área de Psicolinguística e Letramento Estatístico. O participante desta pesquisa terá pleno acesso aos resultados obtidos ao longo do estudo. É garantido o direito a indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

DIVULGAÇÃO E CONFIDENCIALIDADE: Suas informações serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. No relato dos resultados da pesquisa em eventos e em publicações científicas, substituiremos seu nome por códigos e, em hipótese alguma, faremos referência à sua identidade. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais, atendendo as legislações brasileiras (Resoluções CNS 466/2012 e 510/2016).

INFORMAÇÕES ADICIONAIS: Contatos para esclarecimentos de dúvidas sobre a pesquisa e seus aspectos éticos:

Câmara de Ética em Pesquisa da PUC-Rio (CEPq-PUC-Rio), situado na Rua Marquês de São Vicente, 225 - Edifício Kenedy, 2o andar. Gávea - Rio de Janeiro - RJ, CEP: 22453-900; Telefone: + 55 (21) 3527-1618.

Programa de Pós-Graduação Estudos da Linguagem - Departamento de Letras da PUC-Rio, situado na Rua Marquês de São Vicente, 225 - Edifício Pe. Leonel Franca, 3o andar. Gávea - Rio de Janeiro - RJ, CEP: 22451-900; Telefone: +55 (21) 3527-1297

E-mail da mestranda: emanuellesa6@gmail.com / E-mail da orientadora: ericasr@puc-rio.br

Telefone da mestranda: (21) 99826-1828 / Telefone da orientadora: (21) 3527-1297

CONSENTIMENTO

Eu, _____, CPF _____, de maneira voluntária, livre e esclarecida li com atenção o termo de consentimento livre e esclarecido da pesquisa “Compreensão multimodal na leitura de gráficos em notícias: estudo de rastreamento ocular em uma abordagem psicolinguística” e acredito estar suficientemente informado sobre o estudo, ficando claro que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades.

Ao assinar abaixo, expresso minha concordância em participar deste estudo.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de ____.

(Assinatura do participante da pesquisa)

(Emanuelle Avila – pesquisadora responsável)

APÊNDICE I

Questionário do participante – Experimento 2

Integração entre informação linguística e visual na leitura de gráficos de notícias: um estudo sobre compreensão multimodal sob o enfoque da Psicolinguística

* Indica uma pergunta obrigatória

Email *

☐ Registrar emanuelleavilaexp2@gmail.com como o email a incluir na minha resposta



Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro

Seguinte

Limpar formulário

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google - [Contatar proprietário do formulário](#) - [Termos de Utilização](#) - [Política de privacidade](#)

Este formulário parece suspeito? [Relatório](#)

Google Formulários

Integração entre informação linguística e visual na leitura de gráficos de notícias: um estudo sobre compreensão multimodal sob o enfoque da Psicolinguística

O seu email será registado quando enviar este formulário

* Indica uma pergunta obrigatória

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Atividade de leitura com captura de dados oculares

CONVITE: Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário(a) da pesquisa intitulada "Compreensão multimodal na leitura de gráficos em notícias: estudo de rastreamento ocular em uma abordagem psicolinguística", de responsabilidade da mestranda Emanuele Avila, orientada da Prof.ª Erica dos Santos Rodrigues, do Programa de Pós-Graduação Estudos da Linguagem (PPGEL), PUC-Rio.

Antes de aceitar participar desta pesquisa, é necessária sua compreensão a respeito das informações e das instruções contidas neste documento. Os pesquisadores responderão todas as dúvidas antes que você decida participar. A qualquer momento, poderá interromper sua participação na pesquisa sem sofrer qualquer penalização ou constrangimento.

OBJETIVOS: Investigar a compreensão multimodal (texto-gráfico) relacionados à interpretação de textos jornalísticos em contexto digital, buscando identificar o que pode representar custo para esse tipo de processamento.

PROCEDIMENTOS: Você será conduzido ao Laboratório de Psicolinguística e Aquisição da Linguagem (LAPAL) ou à sala da orientadora, onde realizará o experimento sem distrações externas. O dia e horário de realização da atividade serão combinados com você, por meio de interação prévia (e-mail, telefone ou WhatsApp), observando sua disponibilidade de agenda e da pesquisadora. Se for consentida a participação neste estudo, você precisará preencher manualmente um breve questionário com informações sobre idade, escolaridade, sexo e língua nativa. Os dados serão registrados apenas para fins da pesquisa e serão anonimizados, de modo a manter o sigilo. Sua tarefa será a leitura de textos adaptados de notícias em ambiente digital contendo gráficos. Após a leitura serão feitas perguntas que buscarão verificar a compreensão do material lido. Seus movimentos oculares serão capturados por meio de um equipamento de rastreamento ocular. Esse tipo de equipamento é usado em pesquisas sobre leitura e visualização de cenas e imagens e tem permitido aos pesquisadores entender melhor que tipos de estratégias as pessoas usam durante a leitura de um texto ou a inspeção visual de uma imagem, o que mais chama a atenção dos indivíduos bem como o que pode representar dificuldade nesses processos, etc. O equipamento detecta os movimentos oculares a partir de reflexos gerados na córnea por uma luz infravermelha emitida pelo equipamento, similar a luzes naturais e artificiais. Será necessário realizar, antes da apresentação dos estímulos, um procedimento de "calibração" do equipamento, durante o qual você será solicitado(a) a olhar para pontos apresentados na tela do computador. Você receberá orientação para se posicionar de maneira confortável na cadeira em que se encontra e será solicitado que evite realizar movimentos bruscos durante a sessão para preservar a qualidade da calibração realizada. Se for consentida a participação neste estudo, você irá responder inicialmente uma ficha com dados como idade, escolaridade, nacionalidade etc. O experimento terá duração aproximada de 10/15 minutos.

Integração entre informação linguística e visual na leitura de gráficos de notícias: um estudo sobre compreensão multimodal sob o enfoque da Psicolinguística

O seu email será registado quando enviar este formulário

* Indica uma pergunta obrigatória

Questionário

Preencha as informações abaixo com atenção. Todas as respostas serão tratadas de forma confidencial e utilizadas apenas para fins de pesquisa.

Nome completo: *

A sua resposta

E-mail:

A sua resposta

Qual é a sua idade? *

A sua resposta

Sexo *

- ☐ Feminino
☐ Masculino
☐ Outros

Escolaridade *

- ☐ Ensino Médio completo
☐ Graduação incompleta
☐ Graduação completa
☐ Especialização incompleta
☐ Especialização completa
☐ Mestrado incompleto
☐ Mestrado completo
☐ Doutorado incompleto
☐ Doutorado completo

Qual é o seu curso/área de formação? *

A sua resposta

Qual é a sua língua materna? *

A sua resposta

Qual é a sua profissão? *

A sua resposta

Como você avalia sua familiaridade com gráficos? *

	Nenhuma	Baixa	Moderada	Boa	Alta
Grau de familiaridade	☐	☐	☐	☐	☐

Como você avalia sua familiaridade com tabelas? *

	Nenhuma	Baixa	Moderada	Boa	Alta
Grau de familiaridade	☐	☐	☐	☐	☐

Assinale com que frequência você lê cada um dos materiais abaixo *

	Diariamente	Semanalmente	Mensalmente	Anualmente	Nunca
Noticias online	☐	☐	☐	☐	☐
Jornais físicos	☐	☐	☐	☐	☐
Textos acadêmicos	☐	☐	☐	☐	☐
Postagens em redes sociais	☐	☐	☐	☐	☐
Livros físicos	☐	☐	☐	☐	☐

APÊNDICE J

Textos multimodais do Experimento 2

Condição I: Título enfático_ Gráfico com escala manipulada (TE_GM)

Condição II: Título enfático_ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)

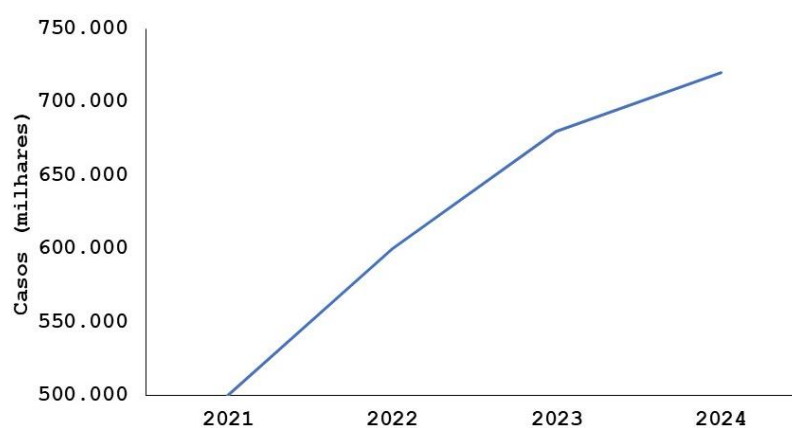
Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)

Condição IV: Título neutro_ Gráfico com escala proporcional (TN_GP)

TEMA: DENGUE

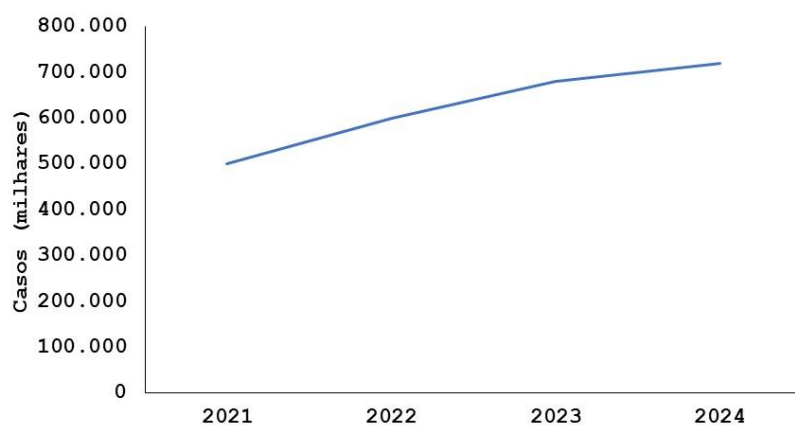
Condição I: Título enfático_ Gráfico com escala manipulada (TE_GM)

**Casos de dengue disparam no Rio de Janeiro
no período de 2021 a 2024 e geram medo
entre moradores**



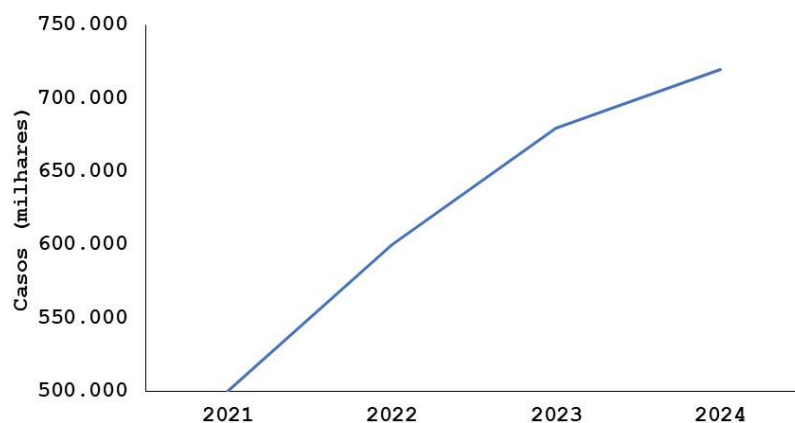
Condição II: Título enfático_ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)

**Casos de dengue disparam no Rio de Janeiro
no período de 2021 a 2024 e geram medo
entre moradores**

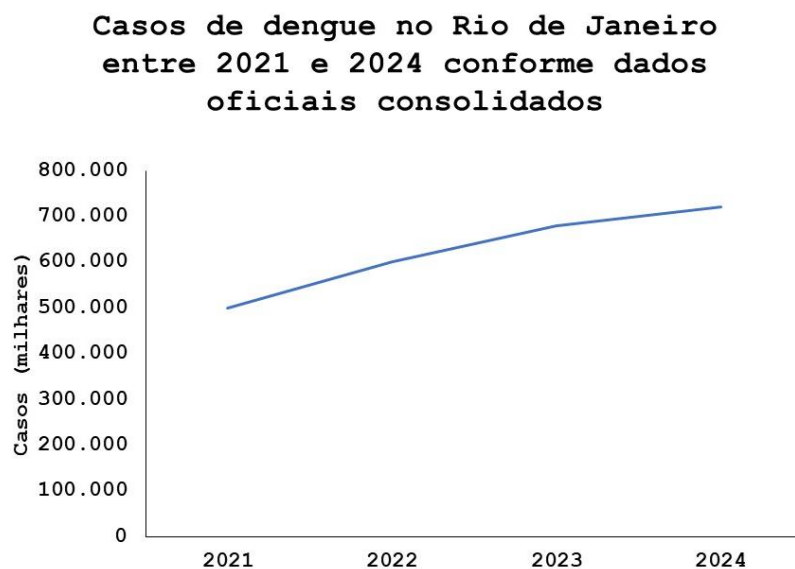


Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)

**Casos de dengue no Rio de Janeiro
entre 2021 e 2024 conforme dados
oficiais consolidados**



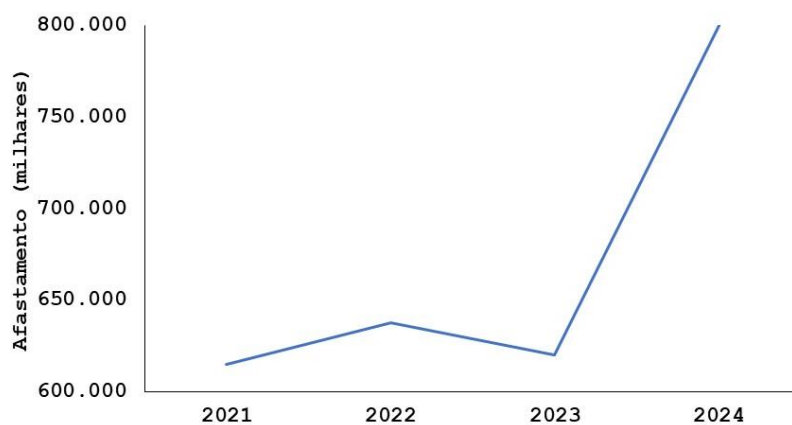
Condição IV: Título neutro _ Gráfico com escala proporcional (TN_GP)



TEMA: SAÚDE MENTAL

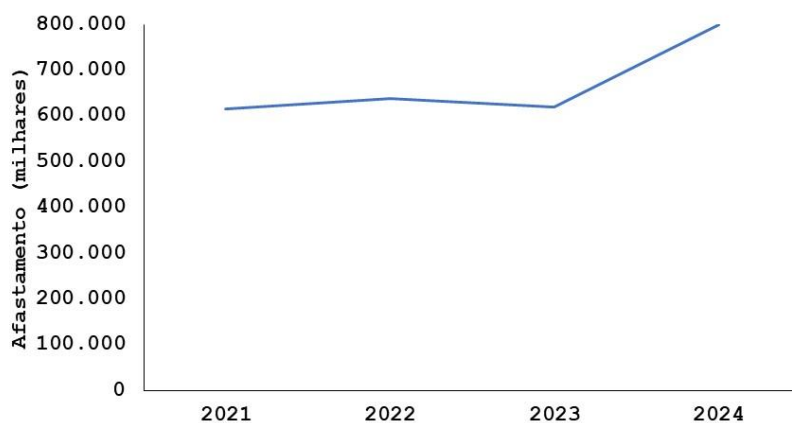
Condição I: Título enfático _ Gráfico com escala manipulada (TE_GM)

Crise silenciosa: afastamentos por saúde mental dispararam no Brasil em 2024 e geram preocupação



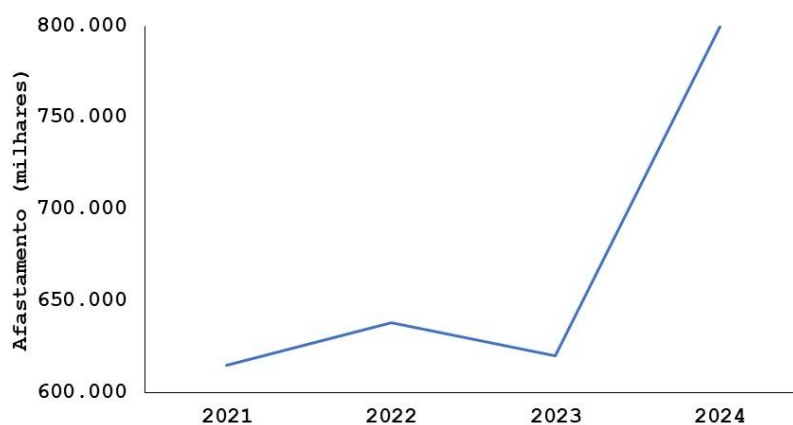
Condição II: Título enfático _ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)

Crise silenciosa: afastamentos por saúde mental dispararam no Brasil em 2024 e geram preocupação



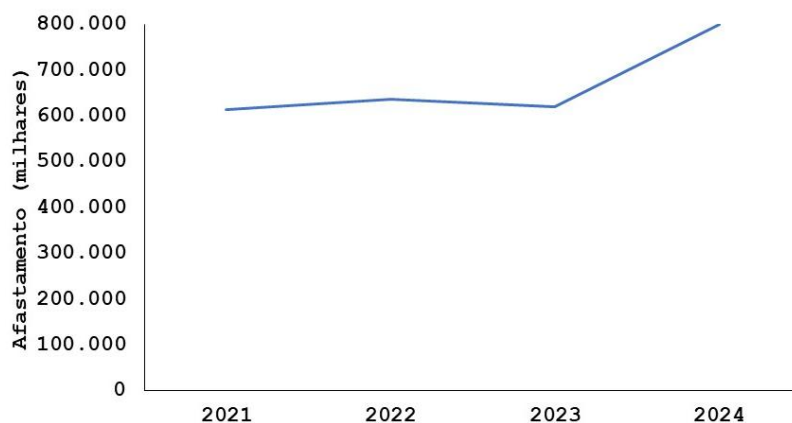
Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)

Afastamentos por saúde mental no Brasil entre 2021 e 2024 segundo dados oficiais consolidados



Condição IV: Título Neutro _Gráfico com escala Proporcional (TN_GP)

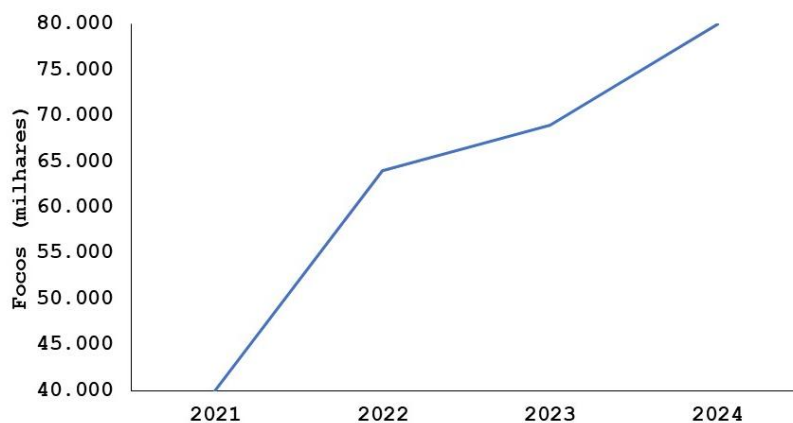
**Afastamentos por saúde mental no Brasil
entre 2021 e 2024 segundo dados
oficiais consolidados**



TEMA: QUEIMADAS

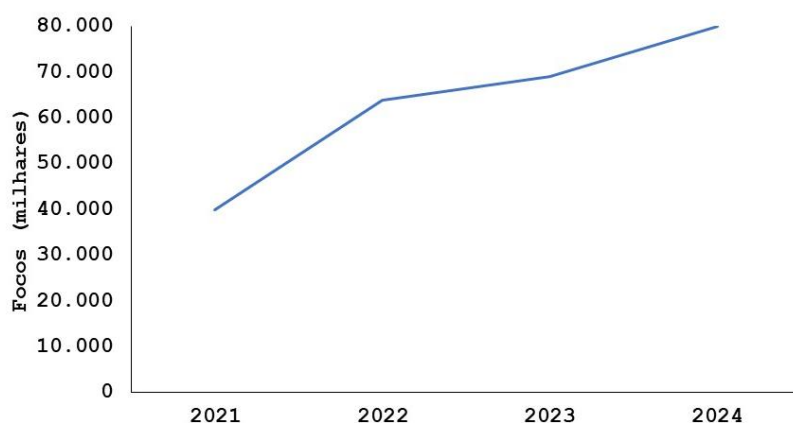
Condição I: Título enfático _ Gráfico com escala manipulada (TE_GM)

**Brasil em chamas: avanço das queimadas
em 2024 causa medo e preocupa
comunidades brasileiras**



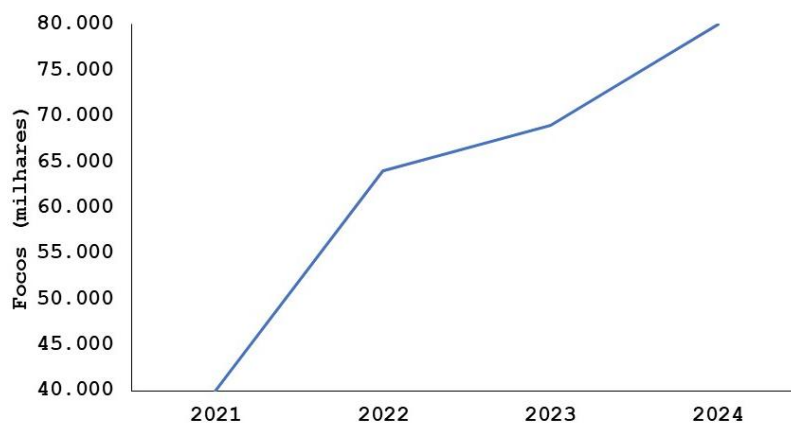
Condição II: Título enfático _ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)

**Brasil em chamas: avanço das queimadas
em 2024 causa medo e preocupa
comunidades brasileiras**

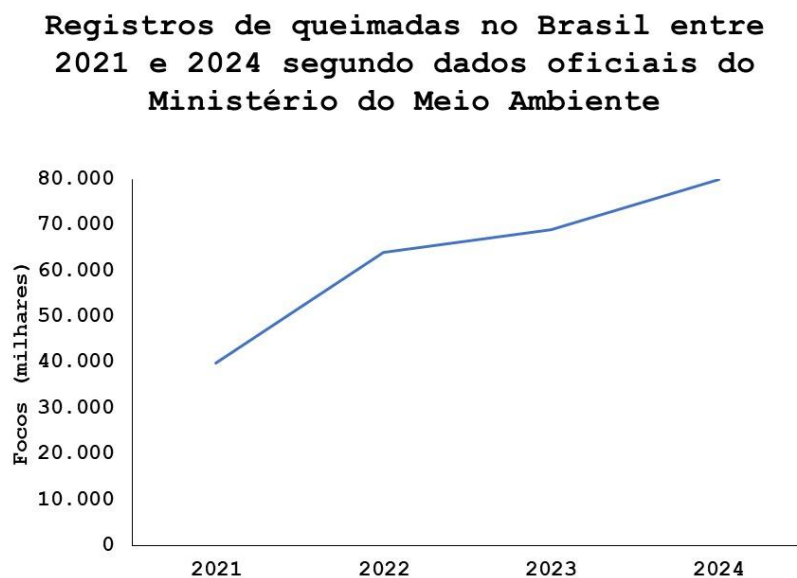


Condição III: Título neutro_ Gráfico manipulado (TN_GM)

**Registros de queimadas no Brasil entre
2021 e 2024 segundo dados oficiais do
Ministério do Meio Ambiente**



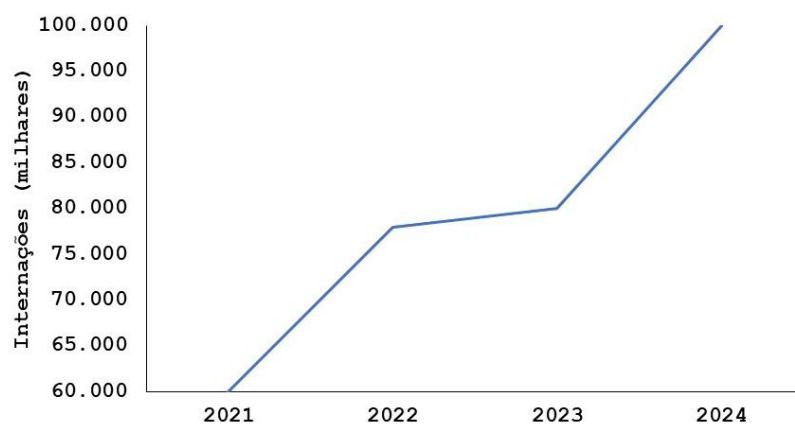
Condição IV: Título neutro _Gráfico com escala proporcional (TN_GP)



TEMA: ACIDENTES DE TRÂNSITO

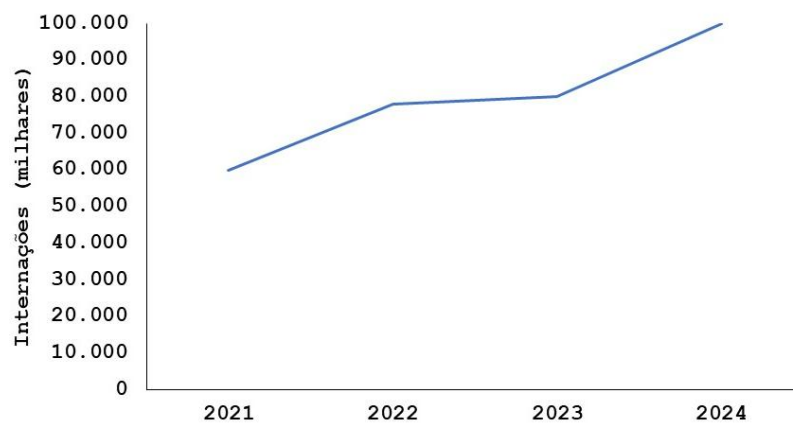
Condição I: Título enfático _Gráfico com escala manipulada (TE_GM)

Tragédia urbana: internações por acidentes de trânsito em 2024 em São Paulo lotam hospitais públicos



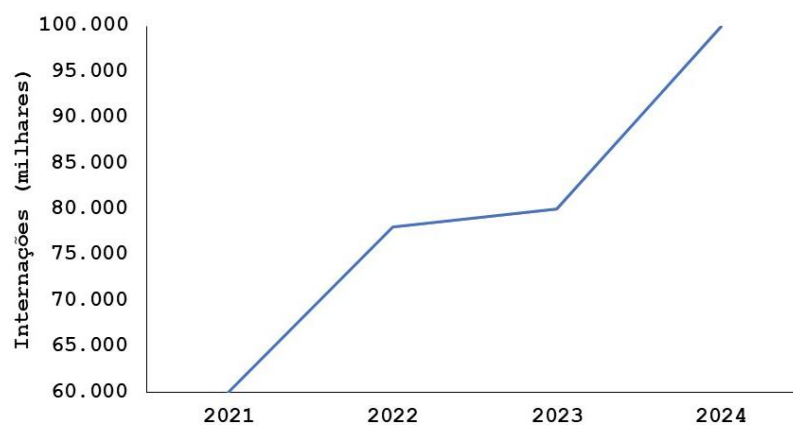
Condição II: Título enfático_ Gráfico escala proporcional (TE_GP)

**Tragédia urbana: internações por acidentes
de trânsito em 2024 em São Paulo lotam
hospitais públicos**



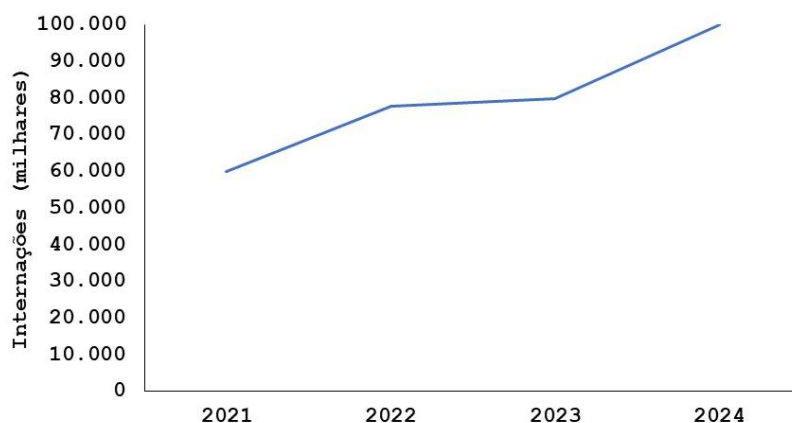
Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)

**Internações por acidentes de trânsito
em São Paulo entre 2021 e 2024 segundo
dados oficiais**



Condição IV: Título neutro _Gráfico com escala proporcional (TN_GP)

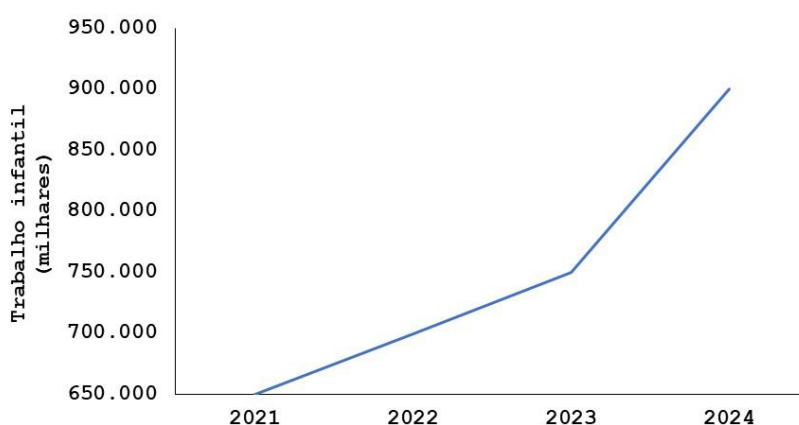
**Internações por acidentes de trânsito em
São Paulo entre 2021 e 2024 segundo
dados oficiais**



TEMA: DESEMPREGO

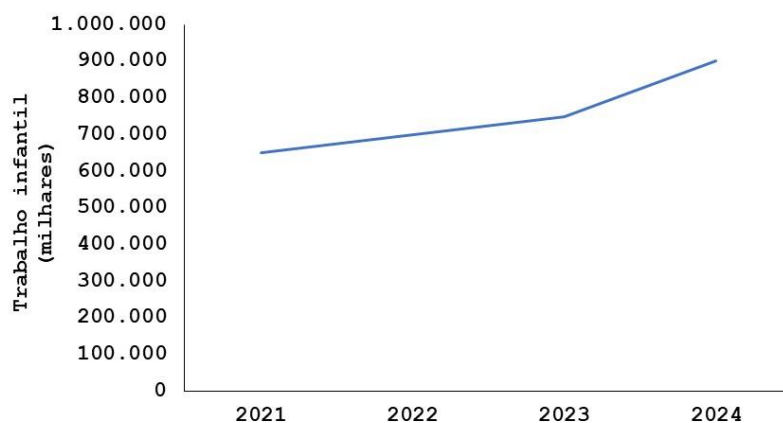
Condição I: Título enfático _Gráfico com escala manipulada (TE_GM)

**Drama alarmante: trabalho infantil em
2024 reacende debate sobre exploração
infantil no Brasil**



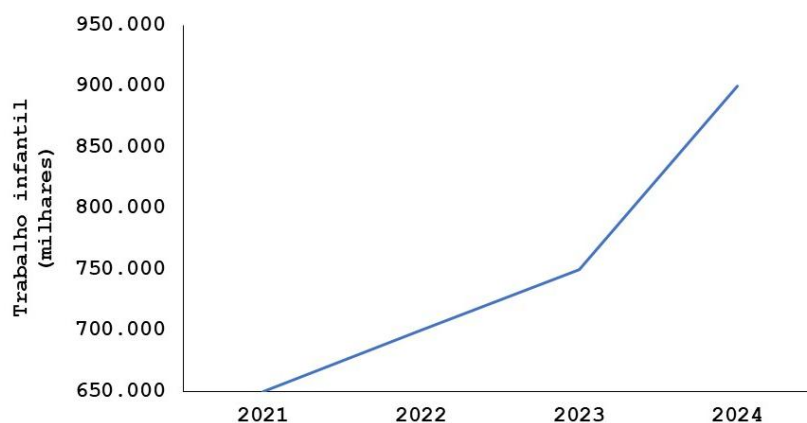
Condição II: Título enfático_ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)

**Drama alarmante: trabalho infantil em
2024 reacende debate sobre exploração
infantil no Brasil**



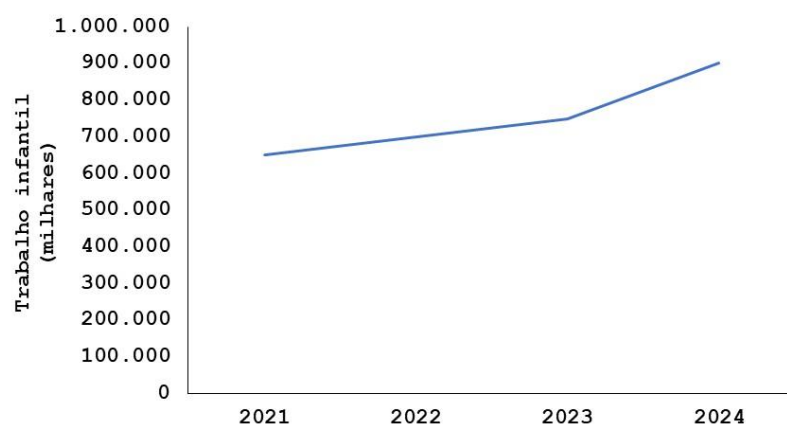
Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)

**Trabalho infantil no Brasil entre 2021 e
2024 segundo registros oficiais do
governo federal**



Condição IV: Título neutro _Gráfico com escala proporcional (TN_GP)

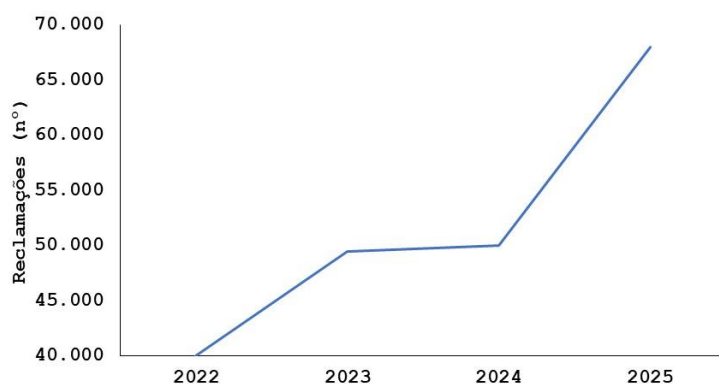
Trabalho infantil no Brasil entre 2021 e 2024 segundo registros oficiais do governo federal



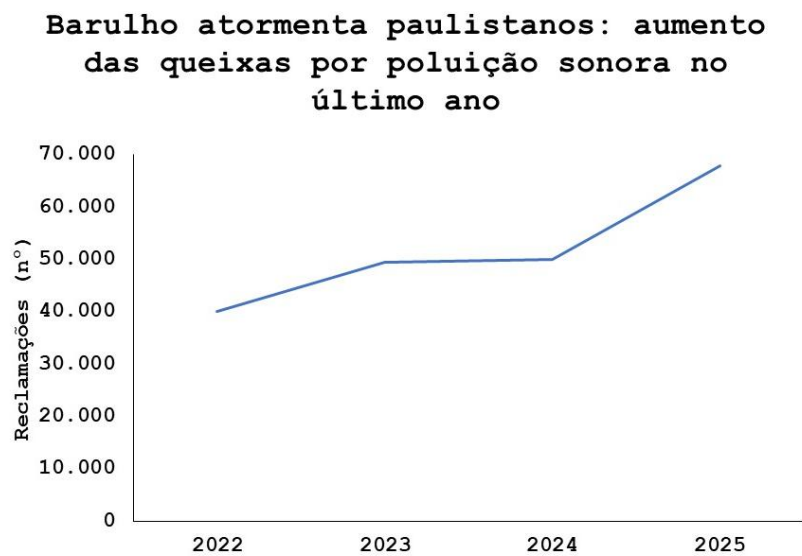
TEMA: POLUIÇÃO SONORA

Condição I: Título enfático _Gráfico com escala manipulada(TE_GM)

Barulho atormenta paulistanos: aumento das queixas por poluição sonora no último ano



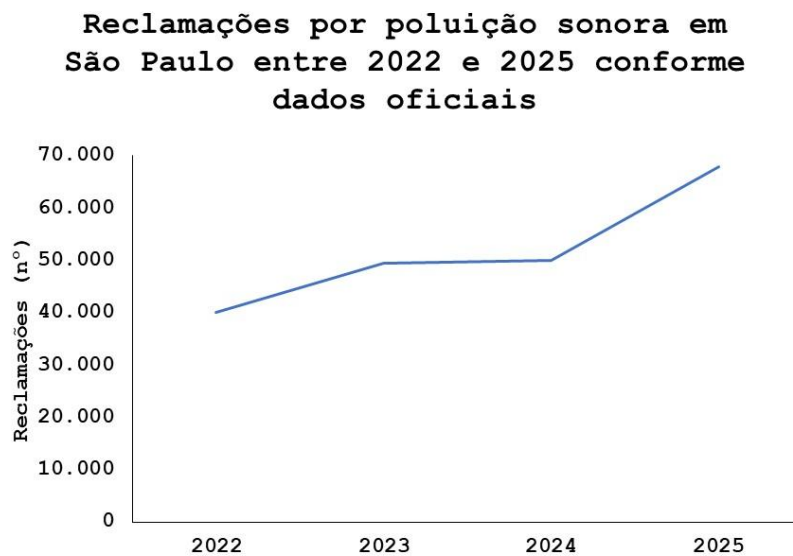
Condição II: Título enfático_ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)



Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)



Condição IV: Título neutro _Gráfico com escala proporcional (TN_GP)

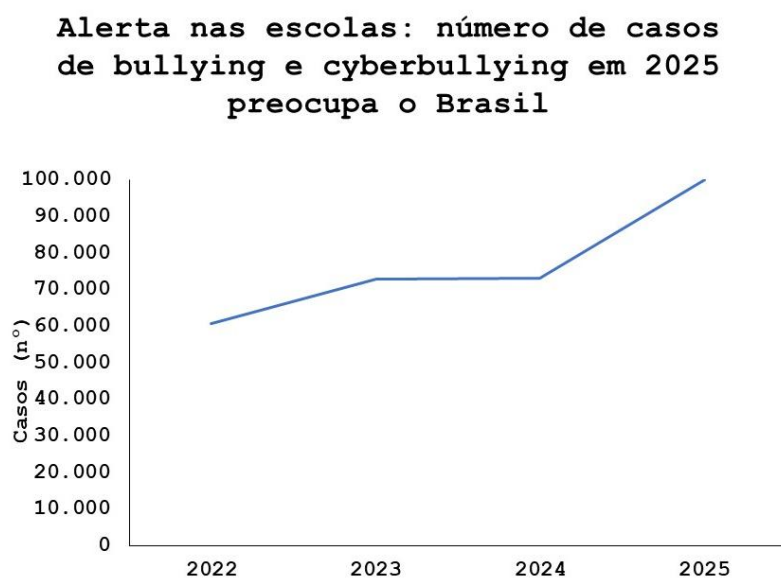


TEMA: BULLYING

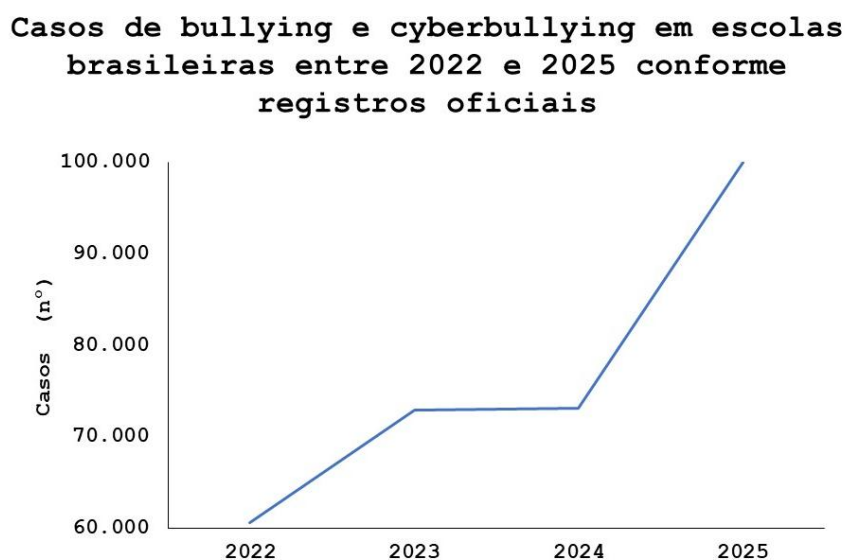
Condição I: Título enfático _Gráfico com escala manipulada (TE_GM)



Condição II: Título enfático_ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)

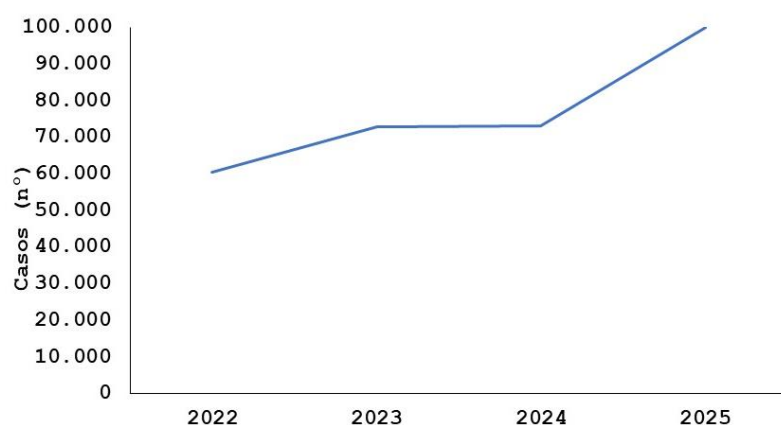


Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)



Condição IV: Título neutro _Gráfico com escala proporcional (TN_GP)

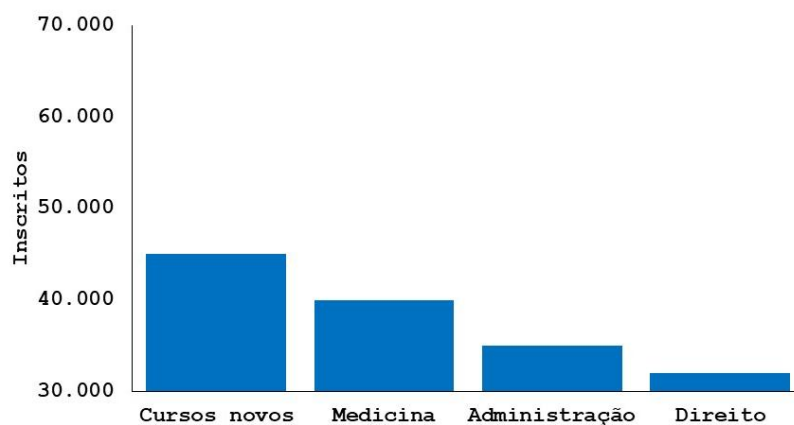
**Casos de bullying e cyberbullying em escolas
brasileiras entre 2022 e 2025 conforme
registros oficiais**



TEMA: VESTIBULAR- CURSOS NOVOS

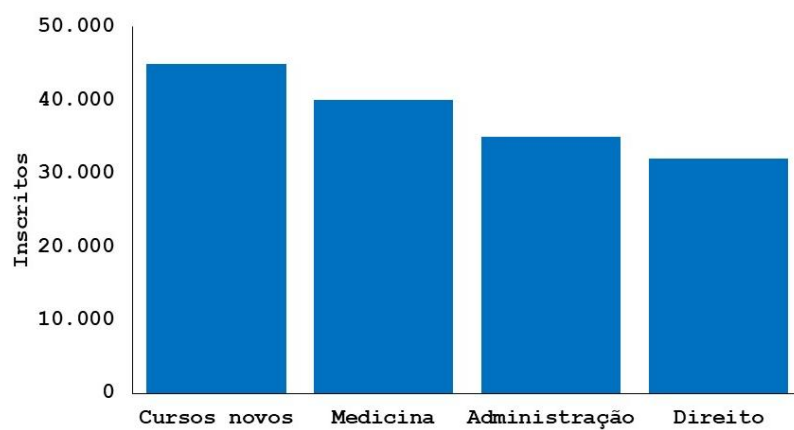
Condição I: Título enfático _Gráfico com escala manipulada (TE_GM)

**Mudança de perfil: cursos novos
desbancam os tradicionais e alteram o
cenário dos vestibulares**



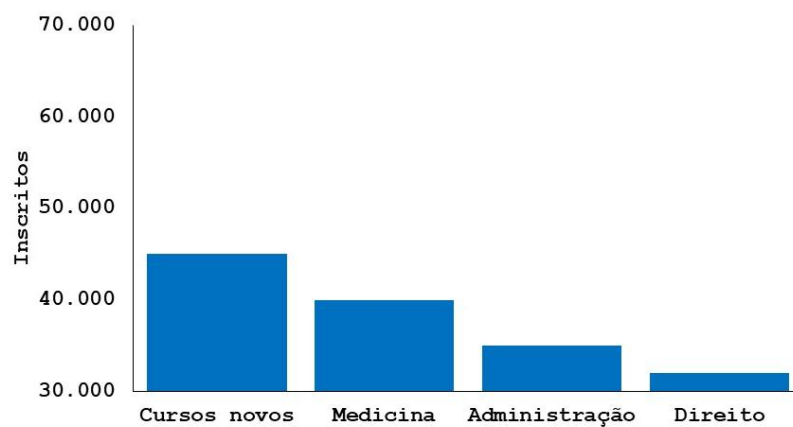
Condição II: Título enfático_ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)

**Mudança de perfil: cursos novos
desbancam os tradicionais e alteram o
cenário dos vestibulares**



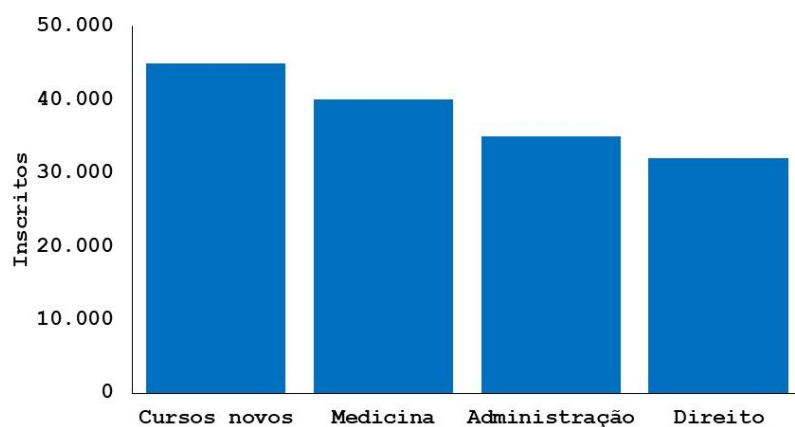
Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)

**Inscrições no Brasil em cursos tradicionais
e novos no último vestibular segundo
dados oficiais**



Condição IV: Título neutro _Gráfico com escala proporcional (TN_GP)

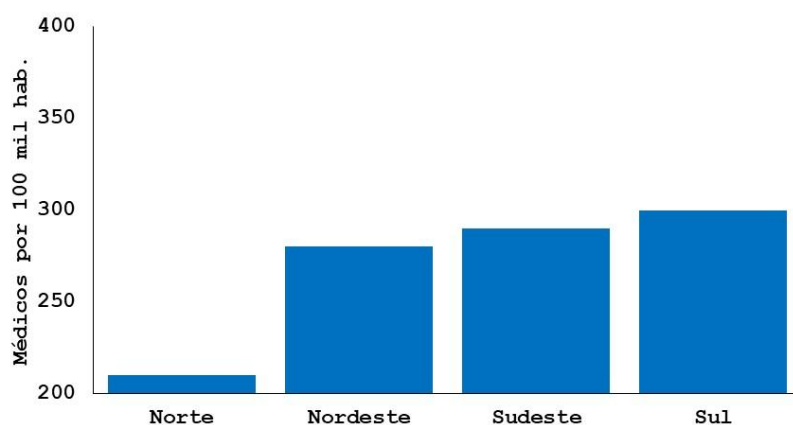
**Inscrições no Brasil em cursos tradicionais
e novos no último vestibular segundo
dados oficiais**



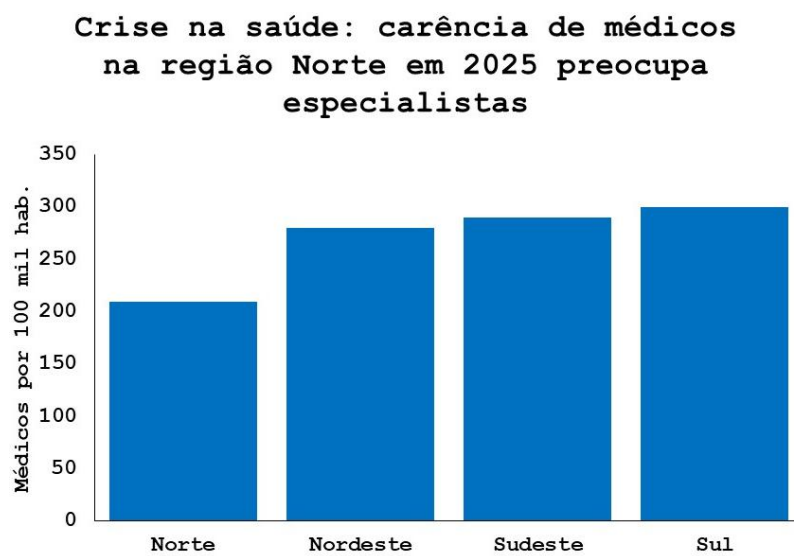
TEMA: MÉDICOS POR REGIÃO

Condição I: Título enfático _Gráfico com escala manipulada (TE_GM)

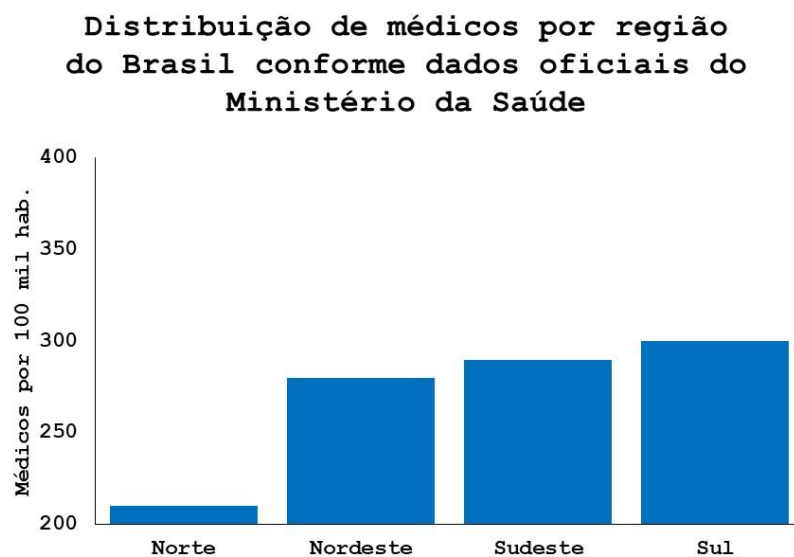
**Crise na saúde: carência de médicos
na região Norte em 2025 preocupa
especialistas**



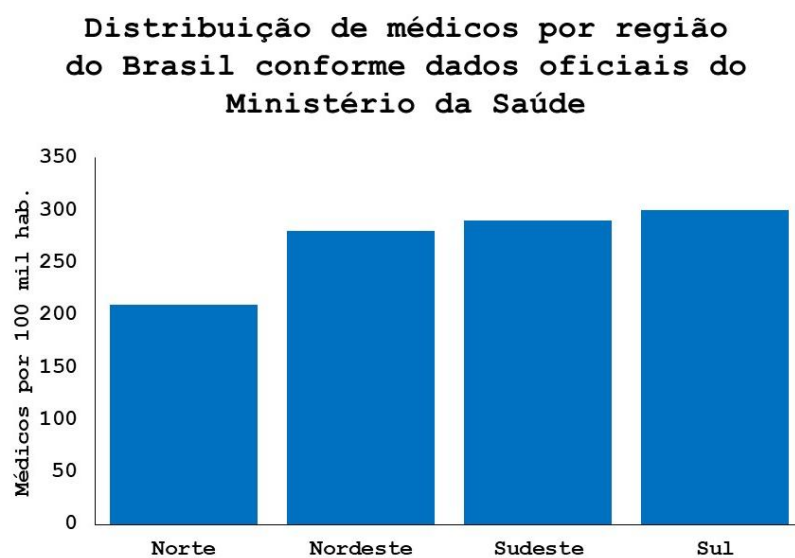
Condição II: Título enfático_ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)



Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)



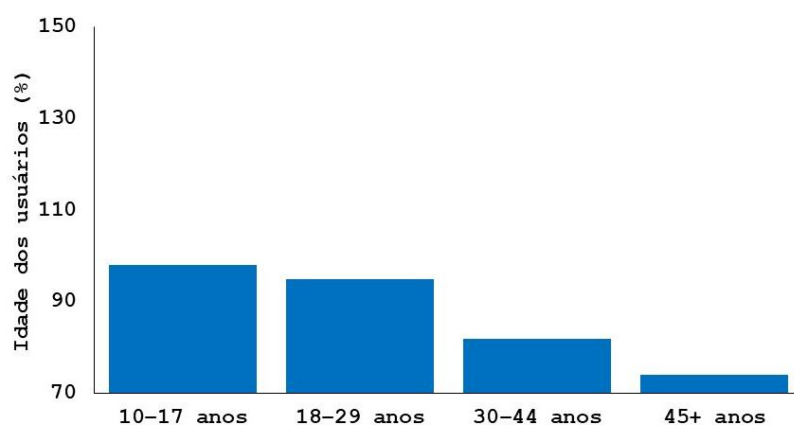
Condição IV: Título neutro _Gráfico com escala proporcional (TN_GP)



TEMA: USO DA INTERNET

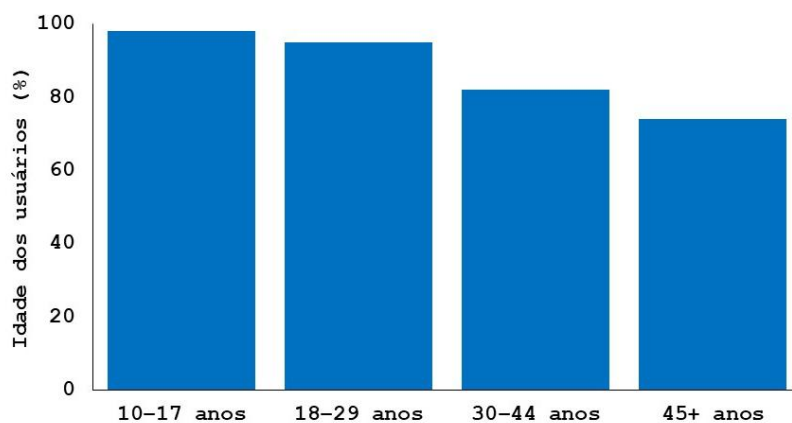
Condição I: Título enfático _Gráfico com escala manipulada (TE_GM)

**Conectados em excesso: uso intenso da internet
entre brasileiros de 10 a 29 anos acende
alerta digital**



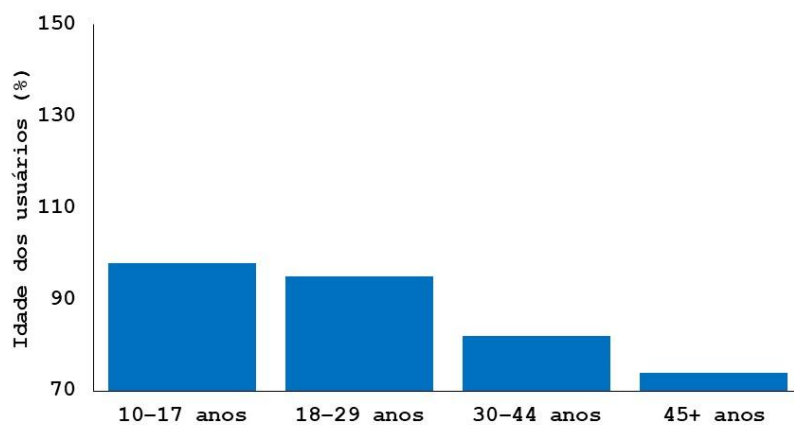
Condição II: Título enfático_ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)

**Conectados em excesso: uso intenso da internet
entre brasileiros de 10 a 29 anos acende
alerta digital**



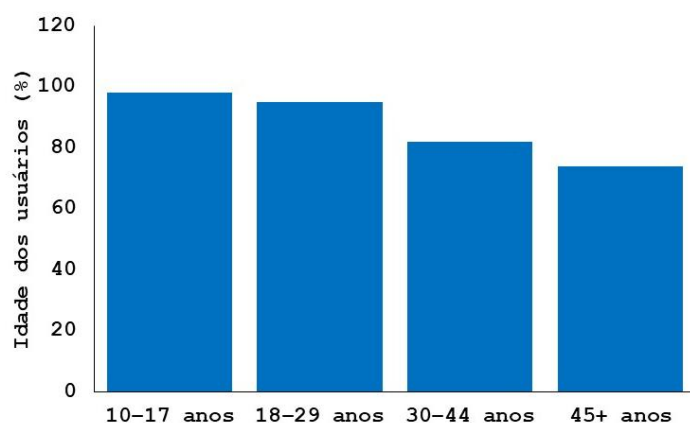
Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)

**Uso da internet por faixa etária no Brasil
em 2024 segundo dados oficiais sobre
hábitos digitais**



Condição IV: Título neutro _Gráfico com escala proporcional (TN_GP)

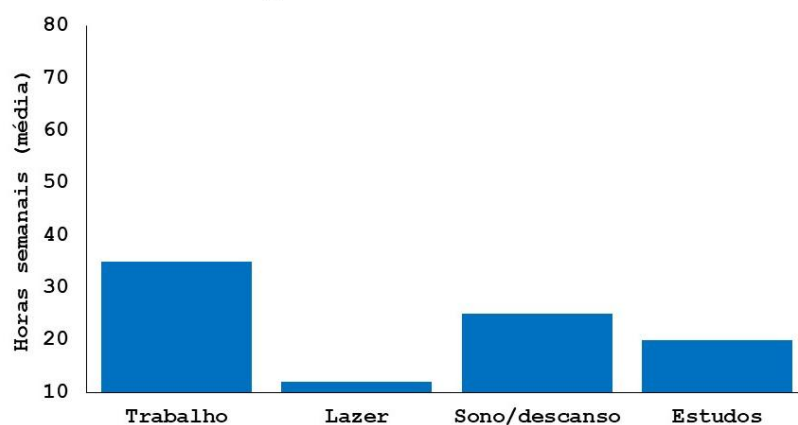
**Uso da internet por faixa etária no Brasil
em 2024 segundo dados oficiais sobre
hábitos digitais**



TEMA: TEMPO SEMANAL

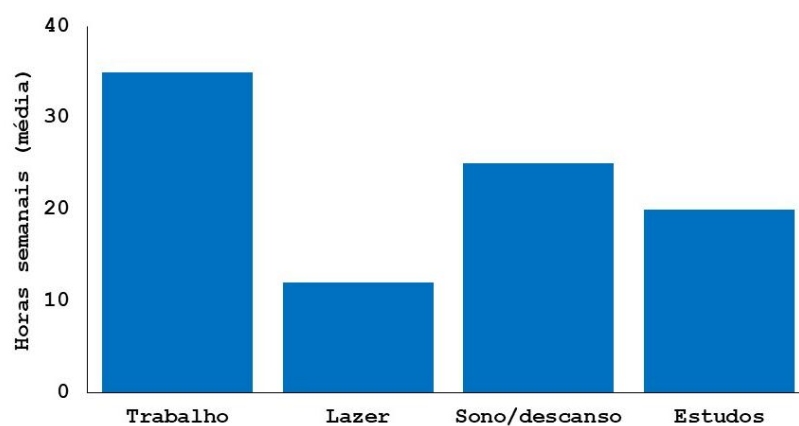
Condição I: Título enfático _Gráfico com escala manipulada (TE_GM)

**Brasileiros trabalham mais e descansam menos
em 2025: rotina intensa afeta lazer e
equilíbrio de vida**



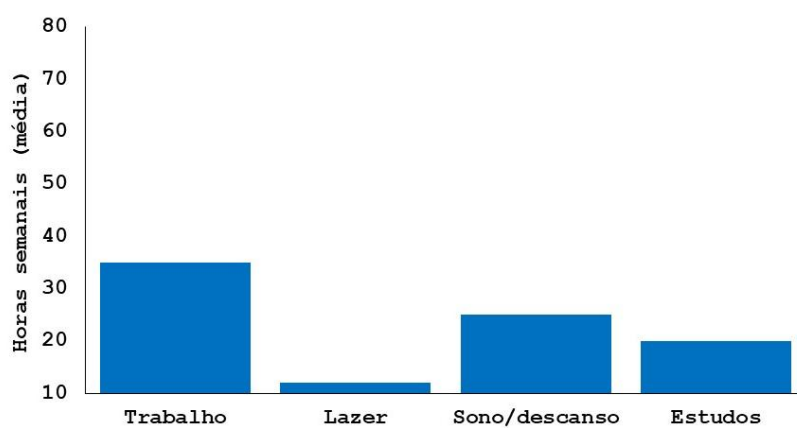
Condição II: Título enfático_ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)

**Brasileiros trabalham mais e descansam menos
em 2025: rotina intensa afeta lazer e
equilíbrio de vida**



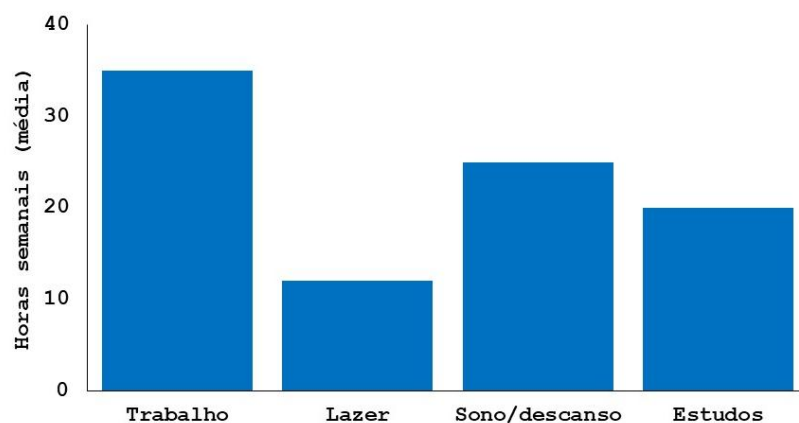
Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)

**Tempo médio semanal dedicado às principais
atividades cotidianas da população
brasileira conforme dados de 2025**



Condição IV: Título neutro _Gráfico com escala proporcional (TN_GP)

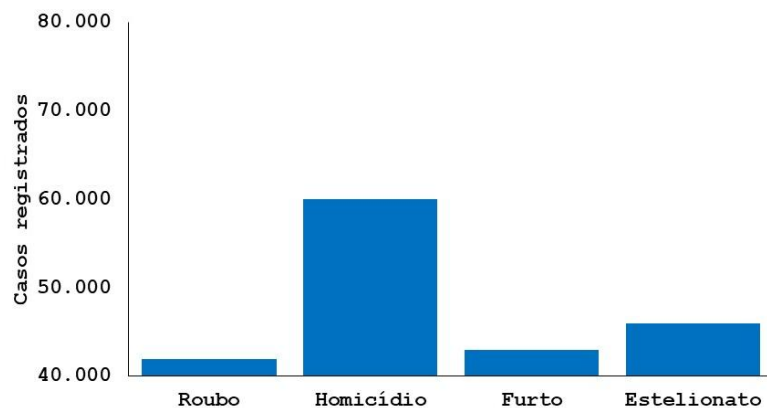
**Tempo médio semanal dedicado às principais
atividades cotidianas da população
brasileira conforme dados de 2025**



TEMA: CRIMINALIDADE

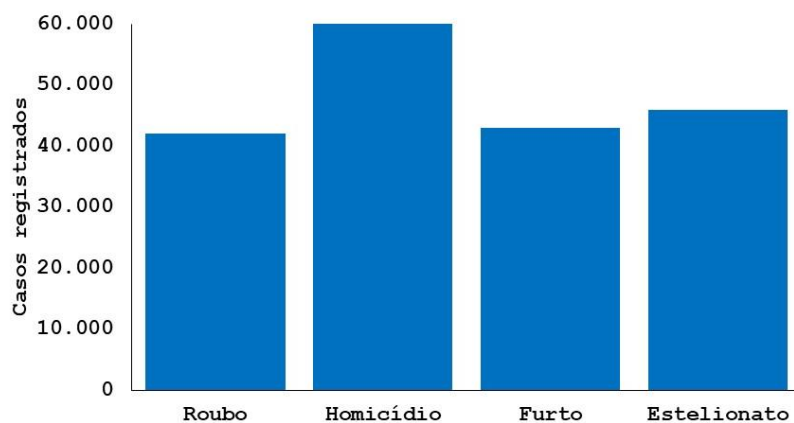
Condição I: Título enfático _Gráfico com escala manipulada (TE_GM)

**Alerta de violência: homicídios lideram
casos de criminalidade no país segundo
Ministério da Justiça**



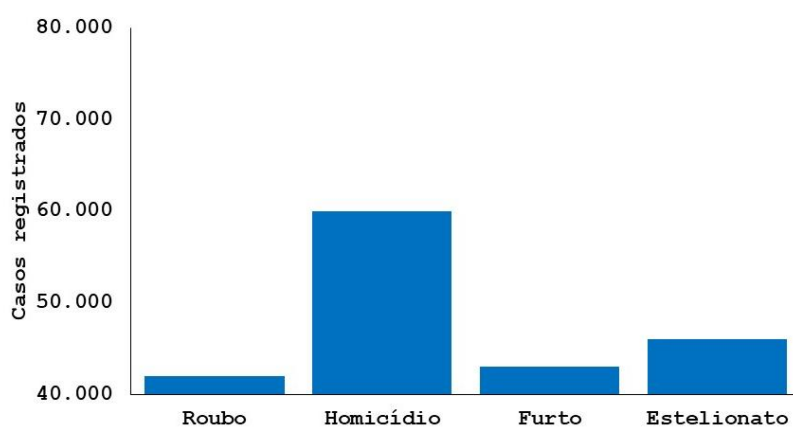
Condição II: Título enfático_ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)

**Alerta de violência: homicídios lideram
casos de criminalidade no país segundo
Ministério da Justiça**



Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)

**Registros de criminalidade no país
por tipo de ocorrência segundo
Ministério da Justiça**

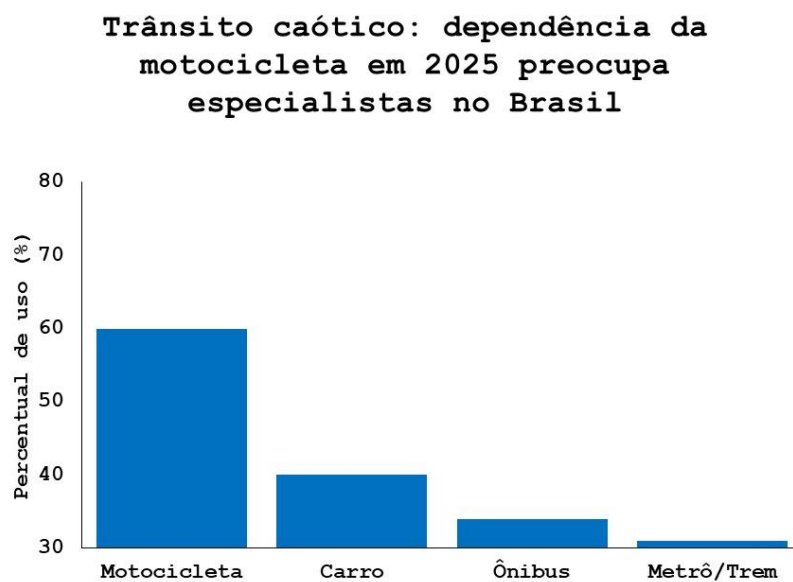


Condição IV: Título neutro _Gráfico com escala proporcional (TN_GP)

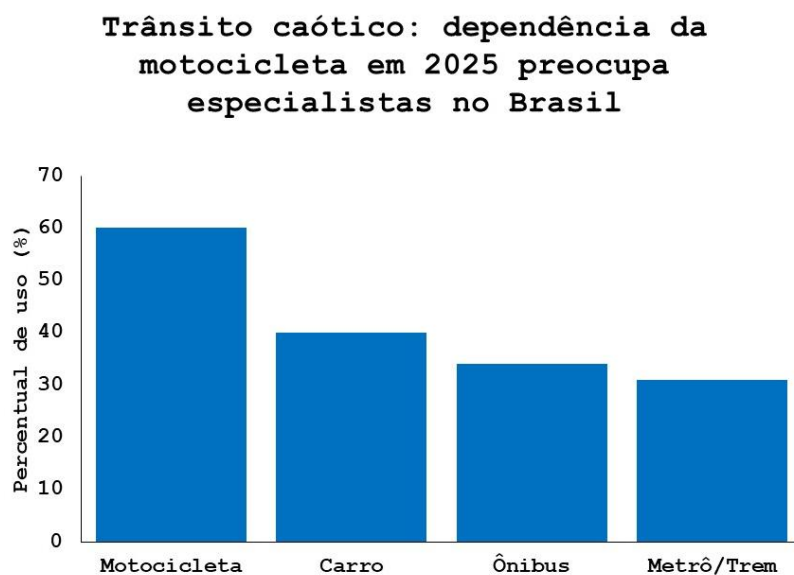


TEMA: TRANSPORTE

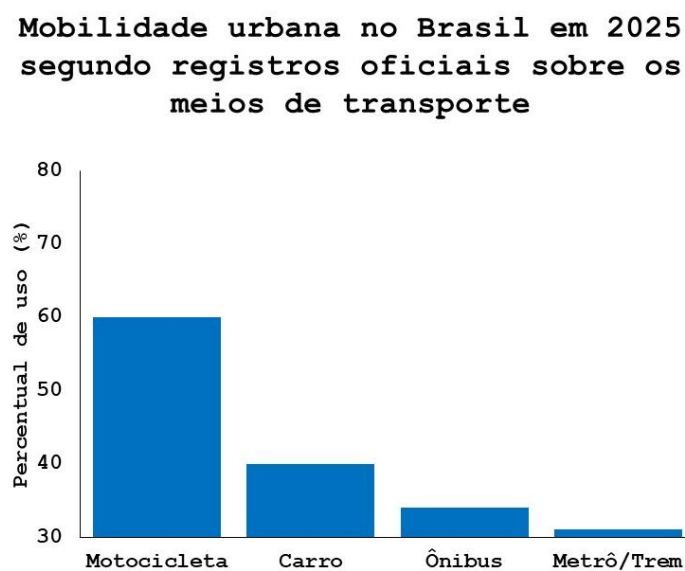
Condição I: Título enfático _Gráfico com escala manipulada (TE_GM)



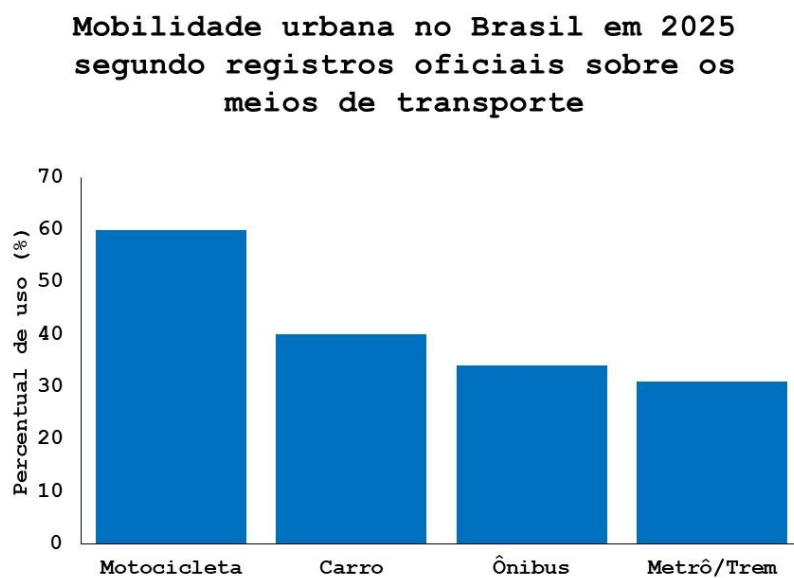
Condição II: Título enfático_ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)



Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)



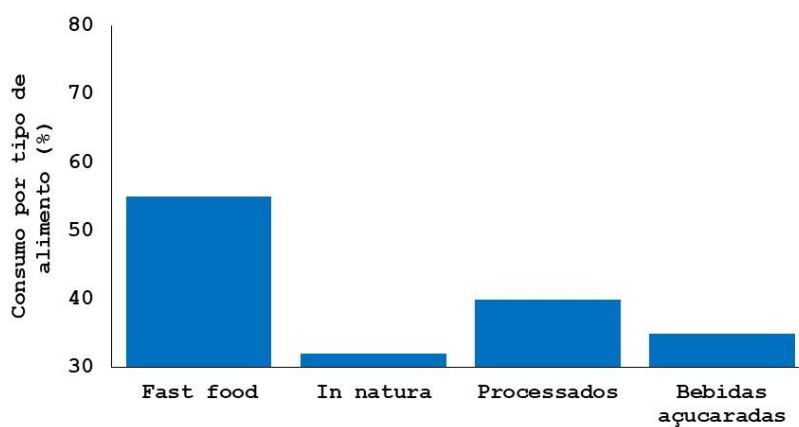
Condição IV: Título neutro _Gráfico com escala proporcional (TN_GP)



TEMA:CONSUMO ALIMENTAR

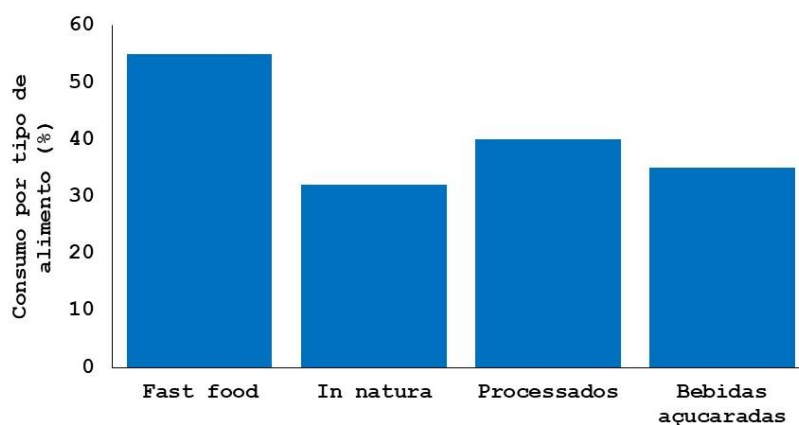
Condição I: Título enfático _Gráfico com escala manipulada (TE_GM)

**Alerta alimentar: aumento do consumo de fast
food no Brasil em 2024 preocupa especialistas e
gera alerta**



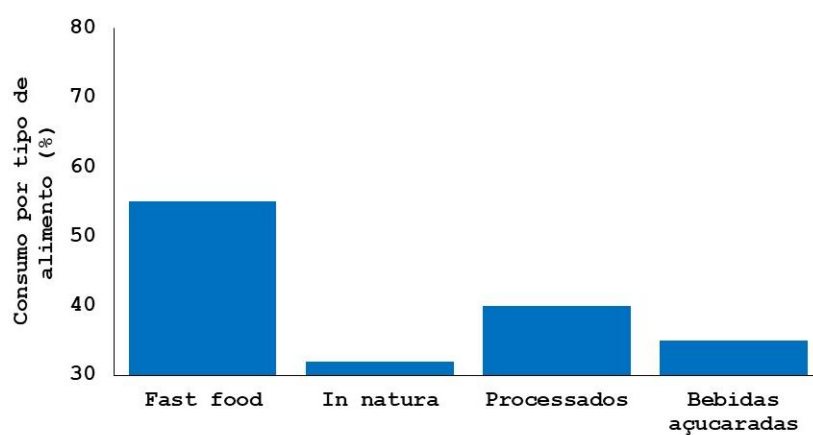
Condição II: Título enfático_ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)

Alerta alimentar: aumento do consumo de fast food no Brasil em 2024 preocupa especialistas e gera alerta



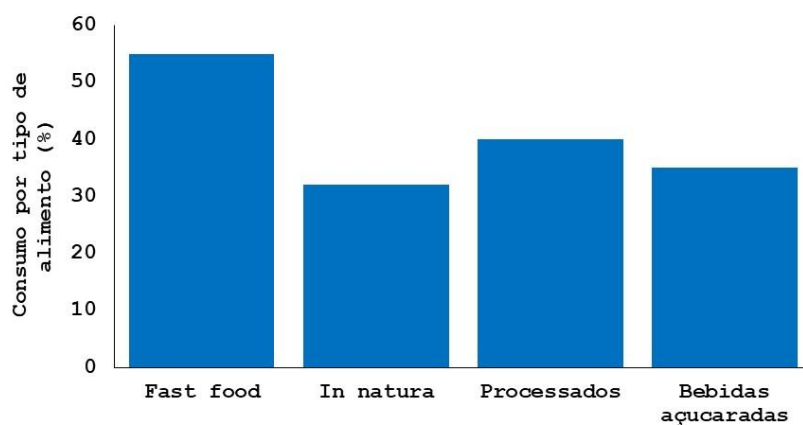
Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)

Consumo de alimentos no Brasil em 2024 por categoria alimentar segundo levantamento oficial do país



Condição IV: Título neutro _Gráfico com escala proporcional (TN_GP)

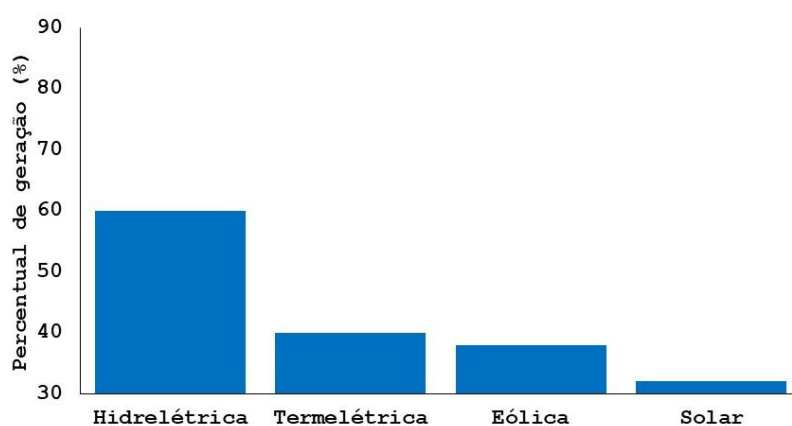
Consumo de alimentos no Brasil em 2024 por categoria alimentar segundo levantamento oficial do país



TEMA: ENERGIA

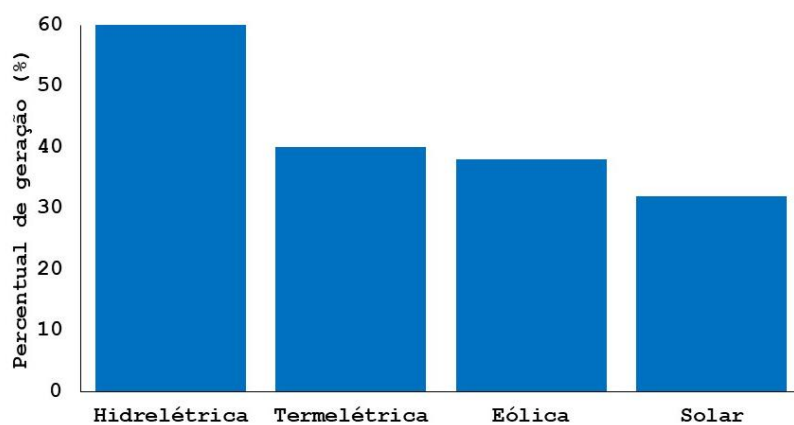
Condição I: Título enfático _Gráfico com escala manipulada (TE_GM)

Concentração energética em 2025: dependência hídrica ainda limita avanço de outras fontes no Brasil



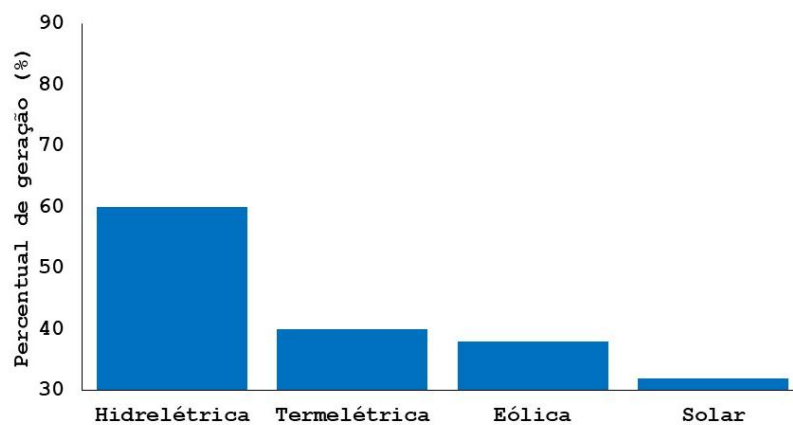
Condição II: Título enfático_ Gráfico com escala proporcional (TE_GP)

**Concentração energética em 2025: dependência
hídrica ainda limita avanço de outras
fontes no Brasil**



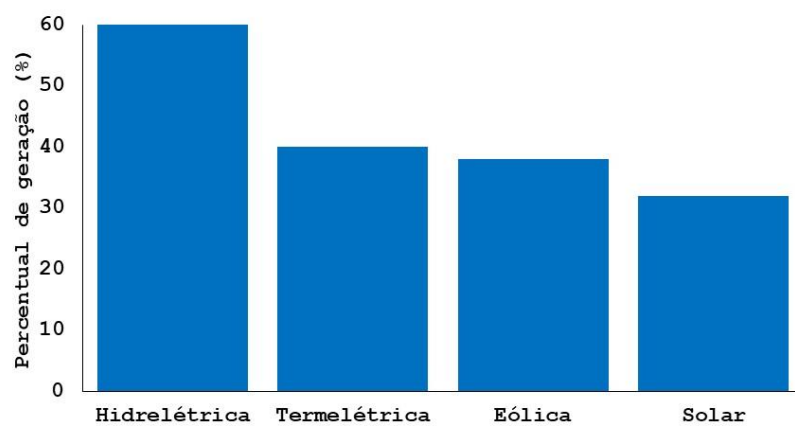
Condição III: Título neutro_ Gráfico com escala manipulada (TN_GM)

**Matriz elétrica no Brasil em 2025
segundo dados oficiais de geração e
distribuição de energia**



Condição IV: Título neutro _Gráfico com escala proporcional (TN_GP)

**Matriz elétrica no Brasil em 2025
segundo dados oficiais de geração e
distribuição de energia**



ANEXO I- Parecer da Câmara de Ética

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



CÂMARA DE ÉTICA EM PESQUISA DA PUC-Rio

Parecer da Comissão da Câmara de Ética em Pesquisa da PUC-Rio 120-2024 – Protocolo 71-2024

Proposta: SGOC 515932

A Câmara de Ética em Pesquisa da PUC-Rio foi constituída como uma Câmara específica do Conselho de Ensino e Pesquisa conforme decisão deste órgão colegiado com atribuição de avaliar projetos de pesquisa do ponto de vista de suas implicações éticas.

Identificação:

Título: "Compreensão multimodal na leitura de gráficos em notícias: estudo de rastreamento ocular em uma abordagem psicolinguística" (Departamento de Letras da PUC-Rio)

Autora: Emanuelle da Silva Avila (Mestranda do Departamento de Letras da PUC-Rio)

Orientadora: Erica dos Santos Rodrigues (Professora do Departamento de Letras da PUC-Rio)

Apresentação: Pesquisa exploratória que visa entender o papel de cada modalidade semiótica (linguística e visual) no processo de compreensão de textos, como essas modalidades são integradas e que estratégias são privilegiadas pelos leitores em diferentes contextos linguísticos e de configuração visual texto/gráfico. O estudo tem como foco o contexto jornalístico. Prevê a realização de dois experimentos. No primeiro será manipulada experimentalmente a complexidade de um texto de notícia no que tange a fatores lexicais e sintáticos e o gráfico será mantido inteiro. Usará como recurso um questionário numa plataforma de videoconferência. No segundo avaliará o impacto da configuração/posição do gráfico em relação ao texto da notícia na extração de informação relevante. Usará o recurso do rastreamento ocular no Laboratório de Psicolinguística e Aquisição de Linguagem do Departamento de Letras. A pesquisa se insere na área de Psicolinguística com articulação com a Psicologia Cognitiva e a Educação Estatística.

Aspectos éticos: O projeto e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apresentados estão de acordo com os princípios e valores do Marco Referencial, Estatuto e Regimento da Universidade no que se refere às responsabilidades de seu corpo docente e discente. O Termo expõe com clareza os objetivos da pesquisa e os procedimentos a serem seguidos. Garante o sigilo e a confidencialidade dos dados coletados. Informa sobre a possibilidade de interrupção na pesquisa sem aplicação de qualquer penalidade ou constrangimento.

Parecer: Aprovado.

Profa. Marley M. B. Rebuzzi Vellasco
Presidente do Conselho de Ensino e Pesquisa da PUC-Rio

Profª Ilda Lopes Rodrigues da Silva
Coordenadora da Comissão da Câmara de Ética em Pesquisa da PUC-Rio

Rio de Janeiro, 2 de dezembro de 2024

Vice-Reitoria para Assuntos Acadêmicos
Câmara de Ética em Pesquisa da PUC-Rio – CEPq/PUC-Rio
Rua Marquês de São Vicente, 225 - Gávea – 22451-900
Rio de Janeiro – RJ – Tel. (021) 3527-1612/ 3527-1618
e-mail: vrac@puc-rio.br

ANEXO II - Notícia original do site IBGE- Censo 2022: População Quilombola é mais jovem do que população total do país

08/01/2026, 22:46

Censo 2022: População quilombola é mais jovem do que população total do país | Agência de Notícias

Censo 2022

Censo 2022: População quilombola é mais jovem do que população total do país

Editoria: **IBGE** | Caio Belandi | Arte: Claudia Ferreira e Helga Szpiz

03/05/2024 10h00 | Atualizado em 03/05/2024 15h54

Destaques

Pela primeira vez na história do país, o Censo 2022 investigou a população quilombola e suas características demográficas, geográficas e socioeconômicas, obtendo informações fundamentais para aprofundar o conhecimento e orientar políticas públicas.

Em 2022, a idade mediana dos quilombolas era de 31 anos, abaixo da população total residente no Brasil, de 35 anos;

A menor idade mediana dos quilombolas se encontra no Norte (26 anos), seguido pelo Nordeste (31 anos). Esta última concentra 68,1% da população quilombola residente.

O percentual de quilombolas com até 29 anos em territórios oficialmente delimitados é 52,6%, enquanto os idosos com 60 anos ou mais participam com 11,9%.

Já a razão de sexo do grupo quilombola foi 100,08, o que significa 100 homens para 100 mulheres, enquanto na população total, eram 94,2 homens para cada 100 mulheres;

Pouco menos da metade (48,44%) da população quilombola tinha até 29 anos de idade, com o maior percentual no grupo de 15 a 29 anos de idade (24,75%), seguido do grupo de zero a 14 anos de idade (23,69%) e do grupo de 30 a 44 anos de idade (21,92%);

O percentual de idosos (60 anos ou mais) era 13,03%, abaixo dos 15,81% da população total residente.

08/01/2026, 22:47

Censo 2022: População quilombola é mais jovem do que população total do país | Agência de Notícias



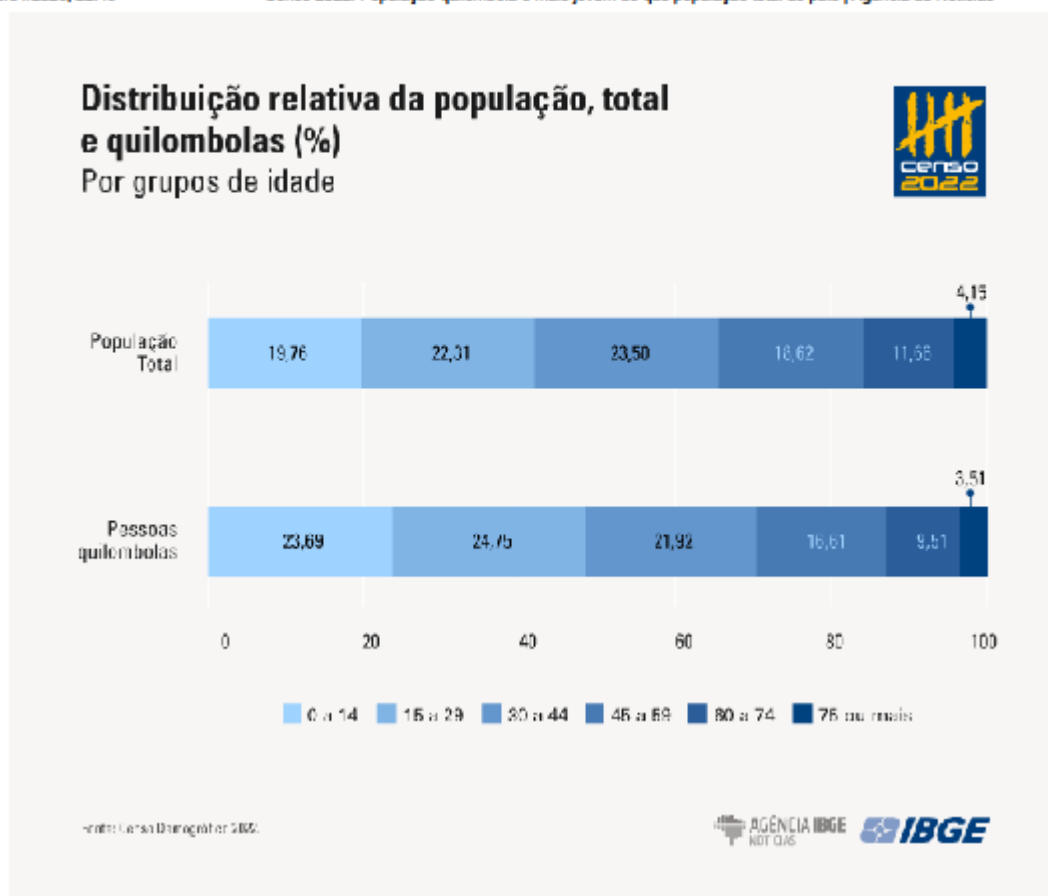
Resultados do Censo 2022 apresentam uma população quilombola jovem - Foto: Acervo IBGE

Das 1,3 milhão de pessoas quilombolas no Brasil, cerca de 24,7% tinham de 15 a 29 anos de idade, grupo de idade predominante nessa população. Para efeitos de comparação, na população total residente no Brasil, predominavam as pessoas de 30 e 44 anos, com 23,5%. Ainda entre os quilombolas, o segundo grupo com maior peso era o de zero a 14 anos de idade (23,7%), seguido pelo de 30 a 44 anos (21,9%). Ao todo, quase metade (48,4%) dos quilombolas tinham até 29 anos de idade em 2022. Já a idade mediana dos quilombolas foi de 31 anos de idade, abaixo da idade mediana da população total residente no Brasil, de 35 anos de idade.

No recorte de sexo, houve uma diferença mínima de 520 homens: 665,3 mil contra 664,8 mil mulheres. Dessa forma, a razão de sexo da população quilombola foi de 100,08, ou seja, em 2022, havia 100 homens para cada 100 mulheres. No total para o país, a razão era de 94,2 homens para cada 100 mulheres.

Essas e outras informações fazem parte da divulgação "Censo Demográfico 2022: Quilombolas e Indígenas, por sexo e idade, segundo recortes territoriais específicos - Resultados do universo", que contempla informações referentes à estrutura etária e perfil de sexo da população quilombola e da população indígena, apresentadas hoje (03/05), a partir de 10h, em evento realizado na Comunidade Quilombola Campinho da Independência, em Paraty (RJ), e transmitido pelo IBGE digital. A pesquisa completa pode ser acessada no portal do IBGE e em plataformas como o SIDRA, além do Panorama do Censo e da Plataforma Geográfica Interativa (PGI), onde também poderão ser visualizados por meio de mapas interativos.

Os resultados para a população indígena podem ser acessados clicando neste [link](#).



Pela primeira vez na história do país, o Censo 2022 investigou a população quilombola e suas características demográficas, geográficas e socioeconômicas, obtendo informações fundamentais para aprofundar o conhecimento e orientar políticas públicas. "Essa divulgação inaugura toda uma linha de dados e informações inéditas sobre a população quilombola, abrindo uma série de possibilidades no campo da Demografia, da Antropologia e da própria Geografia. É uma publicação importantíssima para políticas públicas de direitos humanos básicos, pois permite conhecer uma realidade que, até agora, era totalmente desconhecida sobre a população quilombola", destaca Marta Antunes, coordenadora do Censo de Povos e Comunidades Tradicionais.

Marta afirma que perfil etário mais jovem do que o total da população era uma hipótese que já existia entre os pesquisadores e as organizações quilombolas, mas ressalta que a informação oficial em âmbito nacional inexistia.

As pessoas com 60 anos ou mais eram 13,0% da população quilombola, um percentual menor do que esse grupo no total de pessoas residentes no Brasil, que era de 15,8%.

População quilombola tem perfil etário ainda mais jovem dentro de territórios oficialmente delimitados

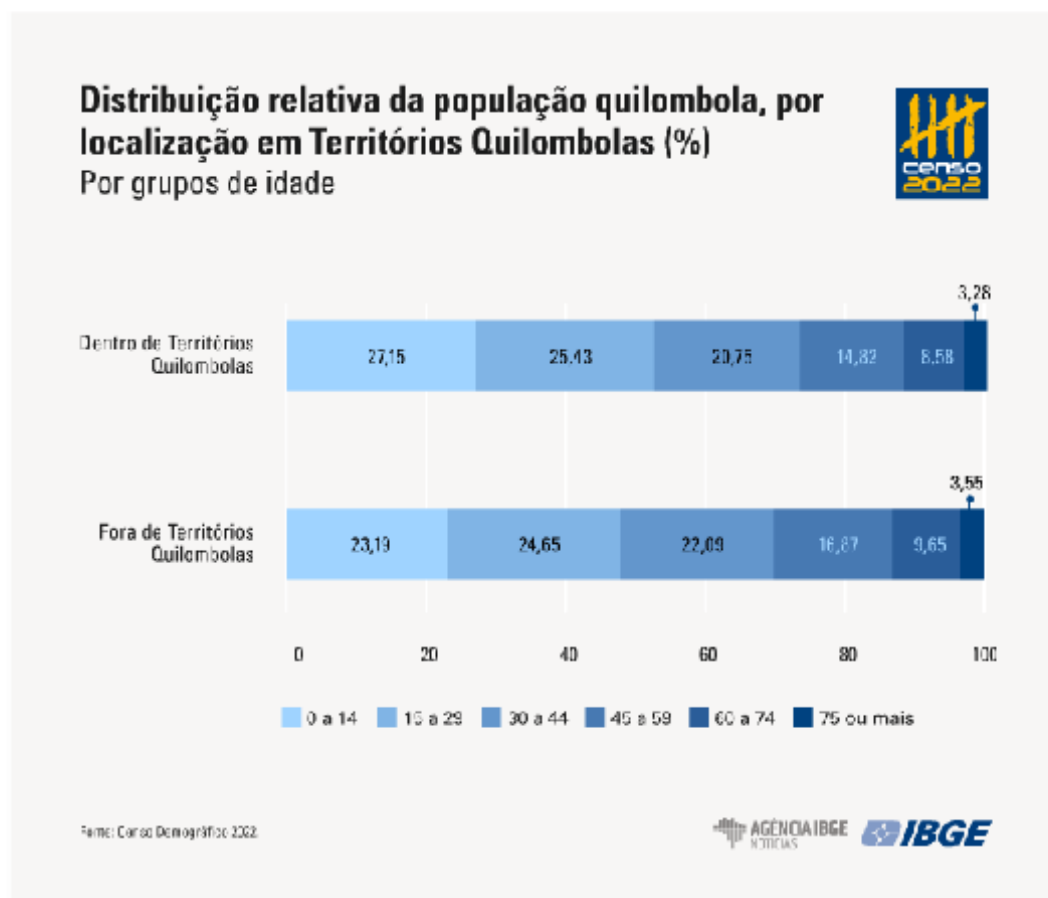
Outro resultado importante diz respeito à idade da população quilombola quando considerada a localização de domicílio dentro de territórios com alguma delimitação formal. "Esse recorte permite identificar um peso ainda maior dos grupos de idade mais jovens dentro dos Territórios Quilombolas oficialmente delimitados e uma redução da participação da população idosa residente nesses territórios quando comparada ao conjunto da população quilombola de 60 anos ou mais", explica Marta. Ao todo, o percentual de quilombolas com até 29 anos em territórios é 52,5%, enquanto os idosos com 60 anos ou mais participam com 11,8%.

08/01/2026, 22:49

Censo 2022: População quilombola é mais jovem do que população total do país | Agência de Notícias

"É uma população jovem muito significativa e em crescimento, com necessidades específicas de saúde, educação e de projetos para o futuro em seus territórios. Estamos fornecendo informações que podem orientar os gestores, a sociedade civil e as organizações quilombolas na elaboração de políticas públicas, além de possibilitar o avanço do debate demográfico entre os pesquisadores", complementa Fernando Damasco, gerente de Territórios Tradicionais e Áreas Protegidas do IBGE.

Cabe ressaltar que apenas 12,6% da população quilombola reside em Territórios Quilombolas oficialmente delimitados, enquanto o demais (87,4%) estão fora desses territórios.



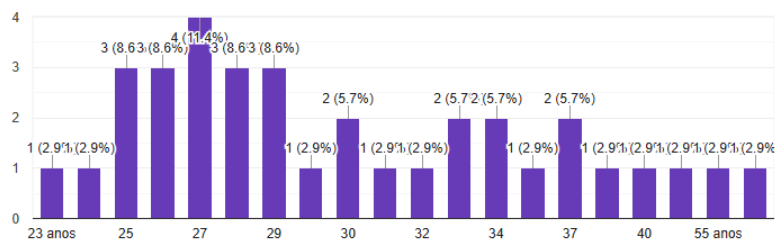
Já em relação à população quilombola residente fora dos Territórios Quilombolas oficialmente delimitados, o resultado é mais próximo da distribuição relativa da população quilombola total. "Isso é explicado pelo fato de que os quilombolas fora dos territórios são a imensa maioria da população quilombola no país", justifica a pesquisadora.

ANEXO III - Respostas do questionário dos participantes – Experimento 1

Qual é a sua idade?

 Copy chart

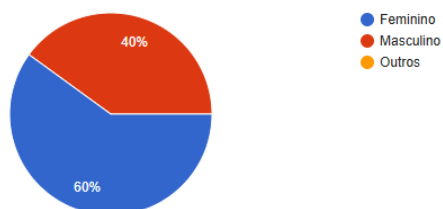
35 responses



Sexo:

 Copy chart

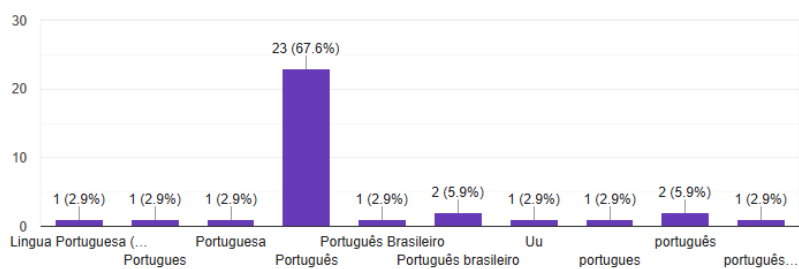
35 responses



Qual a sua língua materna?

 Copy chart

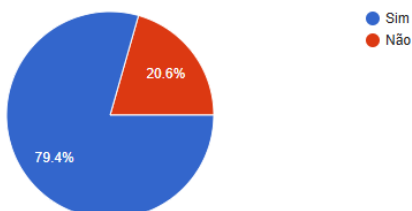
34 responses



Você conhece outras línguas além da sua língua materna?

 Copy chart

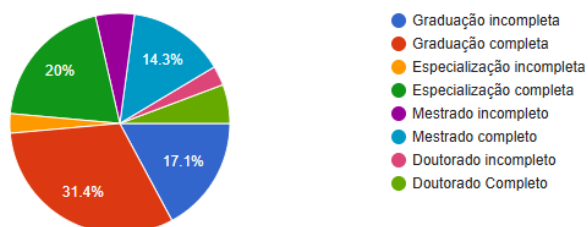
34 responses



Escolaridade:

35 responses

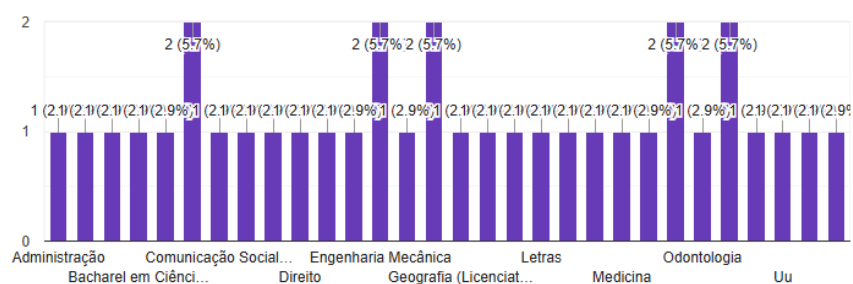
Copy chart



Se você está cursando ou concluiu uma graduação, informe o curso:

35 responses

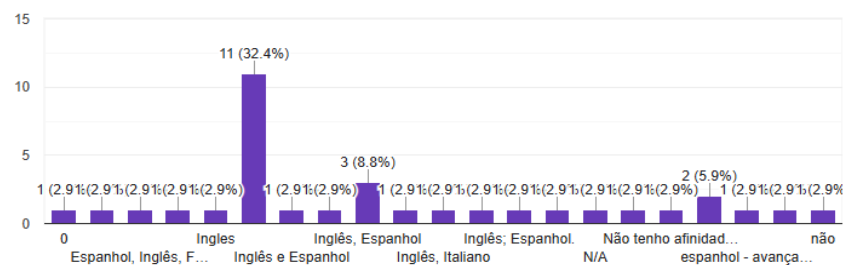
Copy chart



Se sim, liste as línguas que você conhece em ordem de proficiência (da que tem mais proficiência para a que tem menos):

34 responses

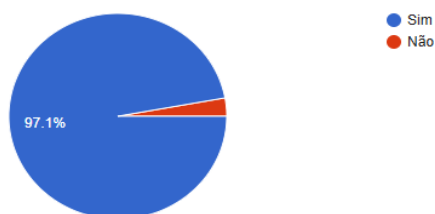
Copy chart



Você está atualmente trabalhando?

35 responses

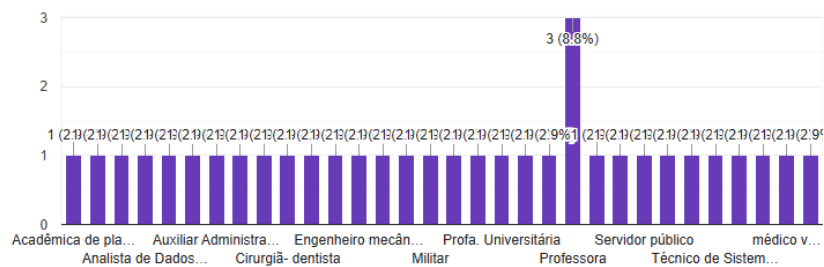
Copy chart



Se sim, informe sua ocupação atual:

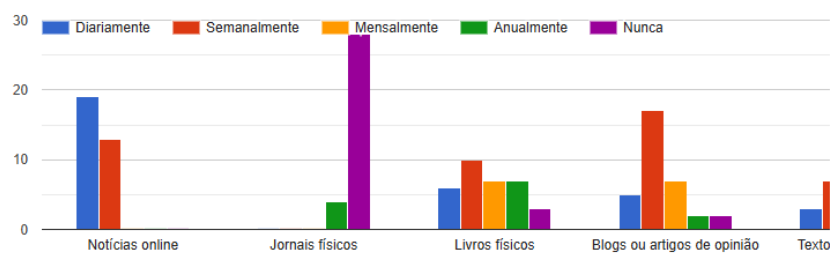
[Copy chart](#)

34 responses

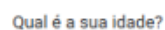


Assinale com que frequência você lê cada um dos materiais abaixo

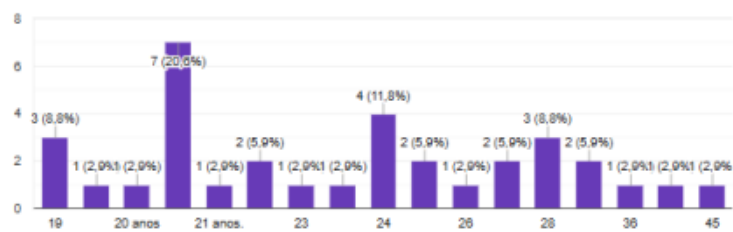
[Copy chart](#)



ANEXO IV - Respostas do questionário dos participantes – Experimento 2

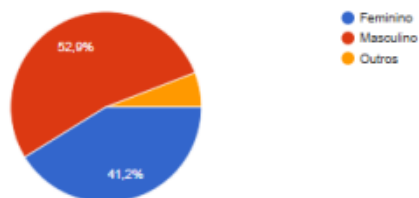


34 respostas

 Copiar gráfico

Sexo

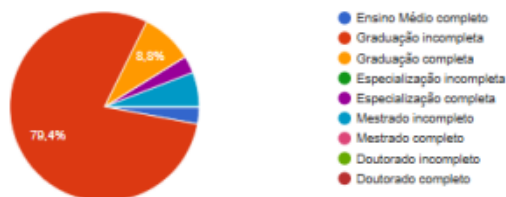
34 respostas

 Copiar gráfico

Escolaridade

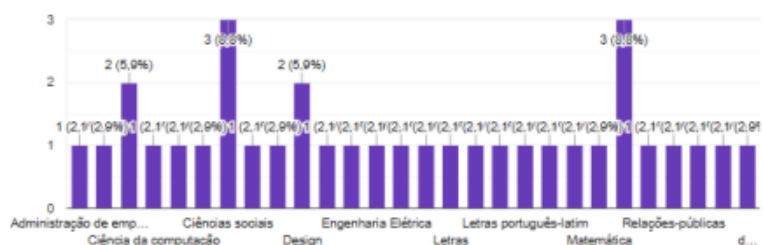
34 respostas

 Copiar gráfico



Qual é o seu curso/área de formação?

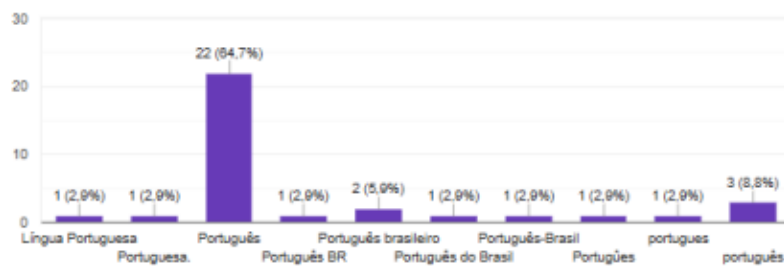
34 respostas

 Copiar gráfico

Qual é a sua língua materna?

 Copiar gráfico

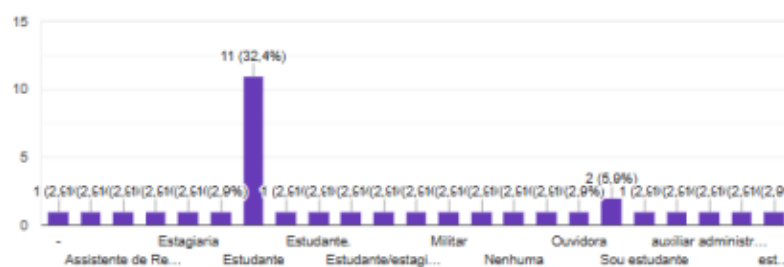
34 respostas



Qual é a sua profissão?

 Copiar gráfico

34 respostas



Como você avalia sua familiaridade com gráficos?

 Copiar gráfico

Como você avalia sua familiaridade com tabelas?

 Copiar gráfico

