

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

**UM ESTUDO SOBRE AS POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DE UMA  
PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE INFOGRÁFICOS COM GRÁFICOS PARA A  
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA**

**Ana Paula Cadore**

Porto Alegre  
2024

**Ana Paula Cadore**

**UM ESTUDO SOBRE AS POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DE UMA  
PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE INFOGRÁFICOS COM GRÁFICOS PARA A  
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciada em Matemática.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia Rodrigues Notare Meneghetti

Porto Alegre  
2024

Instituto de Matemática e Estatística  
Departamento de Matemática Pura e Aplicada

**UM ESTUDO SOBRE AS POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DE UMA  
PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE INFOGRÁFICOS COM GRÁFICOS PARA A  
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA**

Ana Paula Cadore

Banca examinadora:

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia Rodrigues Notare Meneghetti

UFRGS

Prof. Dr. Vandoir Stormowski

UFRGS

Prof. Dr. Rodrigo Sychocki da Silva

UFRGS

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer às pessoas que possibilitaram essa graduação, meus pais Márcia e Zelismar. Obrigada pelo apoio incondicional, compreensão e incentivo, mesmo à distância.

Agradeço ao Felipe por estar ao meu lado todos os dias. Obrigada pela parceria, paciência e confiança.

Quero expressar minha profunda gratidão à minha família por ser o alicerce desde sempre. À família do Felipe, agradeço por me acolher e dar todo suporte possível nesses últimos anos.

Agradeço à minha orientadora, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Márcia Rodrigues Notare Meneghetti, pela orientação valiosa, paciência e apoio ao longo deste trabalho.

Agradeço à UFRGS por todas as oportunidades ofertadas. Ao corpo docente, expresso minha gratidão pelo compromisso com o ensino, dedicação e pelos valiosos aprendizados.

Aos meus colegas de curso, em especial ao Leo, agradeço pela colaboração, troca de ideias e momentos compartilhados.

Por fim, um agradecimento especial aos meus alunos por serem a razão do meu compromisso com a educação e o conhecimento.

## RESUMO

A Educação Estatística é essencial para formar alunos capazes de lidar com as informações que entrelaçam seu cotidiano. Por esse motivo, o intuito dessa pesquisa qualitativa é analisar as potencialidades e limitações de uma proposta de construção de infográficos com gráficos pelos alunos na aprendizagem matemática e estatística. Além disso, pretende-se identificar os processos enfrentados pelos alunos na construção de infográficos com gráficos e identificar conceitos matemáticos e estatísticos implícitos na construção de infográficos e na manipulação de dados. Para atingir esses objetivos, buscou-se aporte teórico na teoria dos registros de representação semiótica de Duval, uma vez que a ideia central de infográficos é a apresentação da informação em diferentes representações. O experimento empírico baseou-se na aplicação de uma sequência de aulas centrada na proposta de construção de infográficos com gráficos. Desenvolveu-se a atividade em seis momentos em duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. A análise dos dados coletados permitiu observar que a proposta de construção de infográficos com gráficos mobiliza diversos conceitos matemáticos e estatísticos. Também foi possível identificar, a partir da teoria dos registros de representação semiótica de Duval (2012), transformações tanto de tratamento como de conversão na manipulação de dados feita pelos alunos, que permite melhor compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos.

**Palavras-chave:** Infográficos. Educação Matemática. Educação Estatística. Registros de Representação Semiótica.

## **ABSTRACT**

Statistical Education is essential to form students capable of dealing with the information that intertwines their daily lives. For this reason, the purpose of this qualitative research is to analyze the potential and limitations of a proposal for the construction of infographics with graphs by students in mathematics and statistics learning. Furthermore, it is intended to identify the processes faced by students when constructing infographics with graphs and identify mathematical and statistical concepts implicit in the construction of infographics and data manipulation. To achieve these objectives, seek theoretical support in Duval's theory of registers of semiotic representation, since the central idea of infographics is the presentation of information in different representations. The empirical experiment was based on the application of a sequence of classes centered on the proposal to construct infographics with graphs. An activity was developed in six moments in two classes of the 9th year of Elementary School at a public school. The analysis of the data found allowed us to observe that the proposal to construct infographics with graphics mobilized various mathematical and statistical concepts. Based on the possible theory of registers of semiotic representation by Duval (2012), transformations in both treatment and conversion in data manipulation carried out by students were also identified, which allows for a better understanding of the mathematical concepts involved.

**Keywords:** Infographics. Mathematics Education. Statistical Education. Registers of semiotic representation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Hipótese fundamental de aprendizagem: estrutura da representação em função de conceitualização.....	15
Figura 2: Opções de gráficos no Canva® .....	22
Figura 3: Possibilidades de configurações do gráfico de pizza - Canva®.....	23
Figura 4: Edição de dados no gráfico de pizza - Canva®.....	23
Figura 5: Possibilidades com pictogramas - Canva®.....	24
Figura 6: Infográfico da atividade de interpretação.....	25
Figura 7: Formulário da análise dos infográficos dos colegas.....	28
Figura 8: Distribuição das revistas sobre as mesas.....	30
Figura 9: Recorte de infográfico da revista Superinteressante.....	31
Figura 10: “Quais elementos vocês observam no infográfico?” - T1.....	32
Figura 11: “Quais elementos vocês observam no infográfico?” - T2.....	33
Figura 12: Respostas da pergunta 3 - O que você interpreta dessa leitura?.....	35
Figura 13: Resposta do aluno sobre a clareza das informações.....	35
Figura 14: Infográfico do aluno P.....	40
Figura 15: Infográfico do aluno R.....	43
Figura 16: Quadro de explicação.....	44
Figura 17: Infográfico do grupo 1- Desigualdade salarial, parte 1.....	45
Figura 18: Gráfico interativo - Desigualdade Salarial.....	46
Figura 19: Infográfico do grupo 1- Desigualdade salarial, parte 2 .....	47
Figura 20: Infográfico do grupo 1.....	50
Figura 21: Resposta do aluno L sobre o infográfico do aluno P .....	50
Figura 22: Figura 22: Infográfico do grupo 3 .....	51
Figura 23: Figura 23: Resposta da aluna M sobre o infográfico do grupo 3.....	51

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS</b>	<b>10</b>
2.1 Aprendizagem matemática e estatística com infográficos	10
2.2 Teoria dos Registros de Representação Semiótica	12
2.3 Trabalho Correlatos	16
<b>3. ABORDAGEM METODOLÓGICA</b>	<b>19</b>
3.1 Cenários e participantes	20
3.2 Recursos tecnológicos utilizados	21
3.3 Planejamento e descrição das aulas	24
3.3.1 Momento 1: Apresentação dos infográficos	25
3.3.2 Momento 2: Escolha dos subtemas e pesquisa	26
3.3.3 Momento 3: Apresentação do Canva®	26
3.3.4 Momento 4: Construção dos infográficos	27
3.3.5 Momento 5: Análise dos infográficos dos colegas	27
3.3.6 Momento 6: Finalização e entrega dos infográficos	28
<b>4. RELATO DE PRÁTICA E ANÁLISE</b>	<b>29</b>
4.1 Momento 1	29
4.1.1 Reconhecimento de elementos nos infográficos	29
4.1.2 Perguntas sobre um infográfico	34
4.1.3 O que é um infográfico?	35
4.2 Momento 2	36
4.2.1 Escolha dos temas dos infográficos	36
4.2.2 Orientações de pesquisa	36
4.3 Momento 3	36
4.4 Momento 4	39
4.4.1 Caso 1	39
4.4.2 Caso 2	41
4.4.3 Caso 3	43
4.4.4 Caso 4	48
4.5 Momento 5	49
4.6 Momento 6	52
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>52</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE A</b>	<b>57</b>
<b>APÊNDICE B</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICE C</b>	<b>61</b>
<b>APÊNDICE D</b>	<b>64</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Durante a graduação pude aprender e conhecer a respeito da Educação Matemática, principalmente nas disciplinas de Educação Matemática e Docência I, II e III. Construí uma perspectiva crítica sobre as questões que me foram apresentadas, bem como as que ainda necessito aprofundar. As disciplinas de Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática I, II e III e Estágio de Docência em Educação Matemática I, II e III foram importantes para minhas primeiras experiências em observação, planejamento didático e percepção enquanto professora.

Além disso, tive a oportunidade de participar de diversas atividades extracurriculares, tais como uma bolsa de extensão no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), um programa de bolsas de iniciação à docência (PIBID) e um estágio não obrigatório. Nessas experiências pude observar as dinâmicas educacionais de diferentes instituições de ensino, sejam elas estaduais, federais ou privadas e atendendo alunos em diferentes níveis de ensino incluindo o Ensino Fundamental, Médio, Pré-vestibular e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Como consequência dessas vivências, fui capaz de reconhecer a singularidade e complexidade dos agentes envolvidos na educação, em especial os alunos.

Em minha mais recente experiência como docente, durante um contrato temporário na rede estadual de educação do Rio Grande do Sul, surgiram questões relacionadas à prática de ensino. Nesse contexto, fui frequentemente solicitada a desenvolver projetos e trabalhos interdisciplinares, nos quais pude utilizar a estatística em diversas ocasiões, dada sua capacidade de relacionar-se com múltiplos assuntos. Ademais, ao elaborar meus planejamentos anuais, consultei a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na qual pude constatar a alta quantidade de habilidades e conteúdos de estatística presentes em todas as séries dos ensinos fundamental e médio. Por esses momentos, é que surge a minha curiosidade e interesse em estudar a Educação Estatística.

É importante ressaltar que, na graduação, apenas uma disciplina é obrigatória na área de Educação Estatística, chama-se Ensino e Aprendizagem de Estatística e é ofertada no oitavo semestre. Por isso, ao planejar as aulas e contribuir com os projetos interdisciplinares na escola, encontrei uma dificuldade maior nos trabalhos com estatística.

Em um desses momentos, lembrei-me de duas situações em que vi os infográficos como recurso no ensino de matemática e estatística: a primeira foi no início da graduação, quando cursei a disciplina de Intervenção Pedagógica e Necessidades Educativas Especiais e em dupla com um colega da Letras planejamos uma aula interdisciplinar utilizando os infográficos. Nessa época já pude reconhecer a versatilidade tanto interdisciplinar como de adaptação para diferentes níveis escolares dos infográficos, a segunda vez foi na disciplina de Educação Matemática e Tecnologia em que percebi o uso de softwares e aplicativos como ferramenta para construir, por exemplo, gráficos, tabelas e pictogramas, dessa forma, podendo se adaptar para a construção de infográficos.

Com base nessas reflexões acerca da importância do ensino de estatística e do potencial uso de infográficos em sala de aula é que o seguinte trabalho tem como objetivo principal analisar as potencialidades e limitações de uma proposta de construção de infográficos com gráficos pelos alunos na aprendizagem matemática e estatística, a partir da pergunta norteadora: “Como se mostra uma aprendizagem matemática e estatística de estudantes na produção de infográficos com gráficos?”. Além disso, pretende-se identificar as dificuldades enfrentadas pelos alunos na construção de infográficos com gráficos e identificar conceitos matemáticos e estatísticos implícitos na construção de infográficos e na manipulação de dados.

Os professores de matemática são responsáveis pela Educação Estatística na Educação Básica. É relevante destacar que, dentro da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), um dos atuais grupos de trabalho é a Educação Estatística. O objetivo desse grupo é estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística (SBEM, 2012). O propósito de refletir sobre essa dinâmica é observar a estreita relação entre a Educação Matemática e a Educação Estatística, as quais serão abordadas no decorrer dessa pesquisa. Além disso, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) há uma unidade temática chamada, Probabilidade e Estatística, que aparece em todas as séries finais do Ensino Fundamental e também no Ensino Médio. Para Fontes (2021) a Estatística é uma ciência importante, está presente em diversas áreas e possui várias aplicações, em que é necessário

perceber que em uma sociedade que mesmo estando lotada de informações e tecnologia, a Estatística não está sendo estudada em prol de analisar e contextualizar essas informações. Estamos vendo e usando ela

de maneira equivocada. E ficou claro que as instituições escolares, atualmente, não têm conseguido acompanhar as alterações sociais e tecnológicas ocorridas mundialmente (Fontes, 2021, p.64-65).

Isso implica na necessidade de ampliar o olhar para as atividades de estatística na Educação Básica, de explorar novas metodologias de ensino, como os infográficos, de modo que se possa interligar assuntos do dia a dia dos alunos e tratar das informações disponíveis na sociedade atual.

Silva (2018) após um trabalho de mapeamento das produções científicas sobre infografia no Brasil identifica a emergência de estudos sobre infografia na Educação

uma vez que podem contribuir tanto para construção de infográficos com gráficos que levem em consideração além dos processos estéticos, os cognitivos de leitura, interpretação e compreensão de informações, quanto a formação de leitores capazes a interpretar, compreender, criticar e comunicar as informações estatísticas divulgadas nesses (Silva, 2018, p. 51).

Por isso, esse estudo busca um novo olhar sobre a utilização de infográficos como ferramenta pedagógica, diferente de pesquisas anteriores que se baseiam no uso de infográficos prontos para apresentar conceitos, aqui o processo de construção de infográficos com gráficos estará em foco. É preciso investigar a importância desse processo como uma atividade de aprendizagem matemática e estatística que pode auxiliar estudantes no desenvolvimento de habilidades para lidar com as informações existentes nesse contexto de sociedade globalizada.

Este trabalho está organizado em cinco capítulos, incluindo a introdução. No segundo capítulo são abordados os referenciais teóricos que sustentam a pesquisa. São eles: A aprendizagem matemática e estatística com infográficos e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, também são apresentados alguns trabalhos correlatos. No terceiro capítulo é apresentada a metodologia de pesquisa, incluindo o cenário e participantes envolvidos, os recursos utilizados e o planejamento das atividades. No quarto capítulo, apresenta-se e analisa-se as aulas e desenvolvimento dos infográficos. Por fim, no quinto e último capítulo, são realizadas as considerações finais sobre o trabalho.

## 2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Neste capítulo, serão abordados aspectos teóricos que deram suporte à pesquisa, trazendo considerações sobre a aprendizagem matemática e estatística com infográficos, sobre a teoria dos registros de representação semiótica e trabalhos correlatos.

### 2.1 Aprendizagem matemática e estatística com infográficos

Para o ensino de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental a BNCC (BRASIL, 2018) prevê, por meio da unidade temática “Probabilidade e estatística”, o estudo de objetos de conhecimento como a leitura e interpretação de tabelas e gráficos, a representação de informações: gráficos e fluxogramas e a análise de gráficos divulgados pela mídia. Ainda, na BNCC (BRASIL, 2018), tem-se especificamente no 9º ano, essas duas habilidades a serem desenvolvidas:

(EF09MA21) Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros (BNCC, 2018).

(EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central (BNCC, 2018).

Planejar atividades que incluam esses objetos de conhecimento e proporcionem o desenvolvimento dessas habilidades em estudantes é papel do educador. Fontes (2021) disserta que apesar de um currículo de formação defasado sob o olhar estatístico, o professor deve intervir na reversão dessa situação, promovendo atividades e situações que mobilizam conceitos e procedimentos estatísticos em sala de aula no Ensino Básico. O autor ainda que as competências: literacia estatística, o raciocínio estatístico e o pensamento estatístico são o caminho para encontrar uma aprendizagem mais satisfatória de Estatística e

A ideia é que, através do desenvolvimento dessas competências, os professores possam atuar junto aos alunos de modo a favorecer a vivência dessas capacidades, possibilitando assim a construção e o desenvolvimento contínuo delas (Fontes, 2021, p.66).

Além do previsto pelos documentos oficiais do país, a relevância do estudo de estatística está relacionada à necessidade de formar alunos críticos para a sociedade atual, diante da popularização da internet e do acesso facilitado a

inúmeras informações. Silva (2018) diz que esse amplo acesso à informação e avanço das tecnologias digitais demandam a aplicabilidade da estatística em diversas áreas do conhecimento, para organizar, ler, interpretar, analisar e comunicar dados. Dessa forma, o trabalho matemático com estatística é essencial para formar alunos capazes de lidar com as informações que entrelaçam seu cotidiano. Também, visando reverter o fato de que

[...] a Estatística não está sendo estudada em prol de analisar e contextualizar essas informações. Estamos vendo e usando ela de maneira equivocada. E ficou claro que as instituições escolares, atualmente, não têm conseguido acompanhar as alterações sociais e tecnológicas ocorridas mundialmente (Fontes, 2021, p.64-65).

Silva (2018) afirma que a necessidade do ser humano de compreender e ser compreendido originou a comunicação por meio da linguagem, e as diferentes linguagens – corporal, oral, visual, entre outras – viabilizaram uma multiplicidade de caminhos para se comunicar. Nas mídias, os veículos de comunicação têm utilizado cada vez mais a linguagem visual a fim de tornar a informação mais dinâmica e de fácil compreensão. É consequência disso, para a autora, a utilização da infografia com gráficos como recurso para comunicar a informação estatística “a qual busca apresentar a informação, por meio de texto verbal no formato escrito e texto não verbal com gráficos estatísticos” (Silva, 2018, p.38).

Assim como Silva (2018), neste trabalho conceitua-se a infografia como:

Uma forma de apresentar a informação, por meio de texto verbal e texto não verbal. O formato escrito (palavras, frases e parágrafos) configuram um texto verbal, e as imagens (gráficos, mapas, ilustrações, entre outras) constituem um texto não verbal (Silva, 2018, p.40).

O infográfico é uma ferramenta utilizada na comunicação, pode ser encontrado em jornais, revistas, livros didáticos e nas redes sociais. Tem como característica a união de textos, imagens e elementos visuais de forma integrada com o objetivo de comunicar uma ideia, história ou procedimento. Vale ressaltar que a composição de um infográfico não necessariamente inclui o uso de gráficos. Como indicado por Peripolli e Barin (2021), a característica principal dos infográficos é representar informações utilizando diversos recursos, como ícones, imagens, palavras, sentenças, meios informáticos e multimídia.

Além disso, de acordo com Cairo (2018 apud Peripolli e Barin, 2021), os infográficos podem possibilitar que o leitor trilhe sua busca, pautado em sua

preferência e interesse, por isso os infográficos podem não somente ser uma ferramenta de apresentação da informação, mas também um recurso de exploração.

Mediante tais tendências de comunicação e o acesso desenfreado às informações, surge uma oportunidade de trabalhar em sala de aula utilizando a infografia com gráficos como recurso didático. Nesta pesquisa, o recurso será utilizado a partir da sua construção, visto que nos infográficos são encontrados elementos da matemática e estatística: tabelas, gráficos, medidas de tendência central, porcentagem e valores, além do potencial para o desenvolvimento de habilidades de leitura, interpretação, análise e comunicação de dados, imprescindíveis nos dias de hoje. Para essa abordagem dos infográficos no contexto educacional, Oliveira (2018) sugere que professores e alunos sejam flexíveis e criativos na valorização da construção coletiva da aprendizagem por meio do visual gráfico.

Por último, ressalta-se que para a BNCC (2018) a percepção de significados dos objetos matemáticos está relacionada à aprendizagem em matemática no Ensino Fundamental dos anos finais. Esses significados decorrem das conexões que os alunos fazem entre os objetos e seu cotidiano, daí a relevância de trabalhar com dados reais e assuntos que fazem parte da vida dos alunos. Além de que “precisa ser destacada a importância da comunicação em linguagem matemática com o uso da linguagem simbólica, da representação e da argumentação” (BNCC, 2018). No próximo subcapítulo aprofunda-se o estudo sobre as representações dos objetos matemáticos.

## **2.2 Teoria dos Registros de Representação Semiótica**

Para Duval (2012) a necessidade do uso de representações semióticas se dá pela abstração dos objetos matemáticos, já que esses não estão diretamente acessíveis à nossa percepção intuitiva. Essas representações são constituídas pelo emprego de signos que fazem parte de um sistema de representações, cada um com seus próprios significados, funções e regras, como figuras geométricas, fórmulas algébricas, enunciados em língua natural e gráficos (Duval, 2012). Observa-se que os infográficos podem possuir diversos sistemas de representações conforme os elementos que forem utilizados, como por exemplo: textos, gráficos, tabelas, figuras, esquemas e demais elementos gráficos.

Ainda para Duval (2012), a utilização de diferentes registros de representação é característica do pensamento humano, se comparado com a inteligência animal ou com a artificial, pois o que de fato caracteriza o funcionamento do pensamento humano não é o recurso a um sistema semiótico para a comunicação (uma língua), mas sim o recurso a diferentes sistemas de representação. O autor ainda afirma que não pode ocorrer verdadeiramente aprendizagem matemática quando as atividades propostas não levam em consideração “a necessidade de vários registros de representação para o funcionamento cognitivo do pensamento humano” (Duval, 2012, p.296). Dessa forma, é natural explorar os variados tipos de registros a partir da infografia objetivando uma aprendizagem matemática.

A importância das representações semióticas se dá para além dos fins de comunicação, “elas são igualmente essenciais à atividade cognitiva do pensamento” (Duval, 2012). Observa-se um papel primordial em três quesitos:

Primeiramente

no desenvolvimento das representações mentais: estas dependem de uma interiorização de representações semióticas, do mesmo modo que as representações mentais são uma interiorização daquilo que é percebido (VYGOTSKY, 1962; PIAGET 1968 *apud* Duval, 2012, p. 269)

Em segundo lugar,

na realização de diferentes funções cognitivas: a função de objetificação (expressão particular) que é independente daquela comunicação (expressão para outrem), e a função de tratamento que não pode ser preenchida pelas representações mentais (algumas atividades de tratamento são diretamente ligadas à utilização de sistemas semióticos, por exemplo, o cálculo) (Duval, 2012, p. 269)

E por fim,

a produção de conhecimentos: as representações semióticas permitem representações radicalmente diferentes de um mesmo objeto, na medida em que elas podem atender sistemas semióticos totalmente diferentes. (BENVENISTE 1979, BRESSON 1978). Assim, o desenvolvimento das ciências está ligado a um desenvolvimento de sistemas semióticos cada vez mais específicos e independentes da língua natural. (GRANGER, 1979) (Duval, 2012, p. 269)

Sob essa perspectiva é possível encontrar na visão deste trabalho uma oportunidade para uma aprendizagem matemática e estatística no que diz respeito às representações semióticas e na objetificação dos objetos matemáticos, no desenvolvimento de sistemas semióticos, e também nas funções de tratamento e conversão, as quais serão exploradas adiante.

Para Duval (2012) a atividade cognitiva de formação de uma representação identificável como a expressão de um registro dado abrange a enunciação de uma frase, a composição de um texto, o desenho de uma figura geométrica, a elaboração de um esquema ou a expressão de uma fórmula. A complexidade envolvida na criação de representações destaca-se na necessidade de seleção de relações e de dados no conteúdo a representar. Para o autor, a formação poderia ser comparada à realização de uma tarefa de descrição. Esta formação deve respeitar regras, desde as normas gramaticais em línguas naturais, até as regras de formação em sistemas formais, incluindo ainda as restrições de construção para figuras e outros elementos visuais (Duval, 2012). A importância dessas regras vai além de garantir a identificação da representação. Elas também desempenham um papel crucial na viabilidade da utilização dessas representações para tratamentos e processamentos cognitivos subsequentes.

Outras duas importantes transformações envolvidas nos registros de representação semiótica para Duval (2012) são: o tratamento e a conversão. O tratamento é a transformação interna a um registro, uma representação se transforma em outra ainda no mesmo registro, como por exemplo o cálculo é uma forma de tratamento das expressões e a anamorfose é uma forma de tratamento nas representações figurais (Duval, 2012). Na construção de um infográfico, no contexto deste trabalho, é possível que surjam alguns tratamentos em registros tais como calcular o valor de uma porcentagem, ou a porcentagem de um valor, calcular a média de algum conjunto de números, mudar palavras em um enunciado ou até mesmo utilizar a anamorfose para representar algum dado.

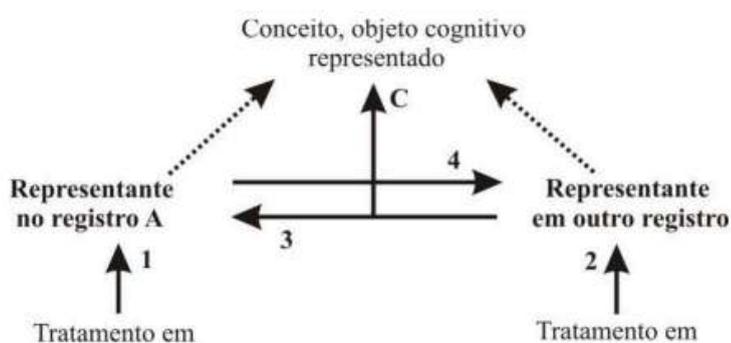
Já a conversão de uma representação se dá ao transformar esta em uma representação em outro registro, é uma transformação externa, como por exemplo a ilustração é a conversão de uma representação linguística em uma representação figural e a descrição é a conversão de uma representação não verbal (esquema, figura, gráfico) em uma representação linguística (Duval, 2012). Essa transformação também pode aparecer na construção de um infográfico, é possível que aconteça tanto a ilustração quanto a conversão, já citadas, e além disso conversões entre os sistemas de língua natural, figuras, esquemas, gráficos e tabelas.

Duval (2012) afirma que as dificuldades dos alunos para compreender matemática surgem por conta da diversidade e da complexidade dessas transformações. Por isso, trabalhar com o tratamento e a conversão é importante

para romper com bloqueios na aprendizagem matemática de alunos do ensino fundamental e ampliar suas compreensões sobre conceitos matemáticos.

A hipótese fundamental de aprendizagem de Duval (2012) considera que para entender um conceito, objeto matemático, é preciso ser capaz de mobilizar e coordenar espontaneamente pelo menos dois registros de representação para o mesmo objeto. Para o autor, “a flecha C corresponde à compreensão integral de uma representação: ela supõe uma coordenação de dois registros”, conforme a Figura 1.

**Figura 1:** Hipótese fundamental de aprendizagem: estrutura da representação em função de conceitualização.



Fonte: (DUVAL, 2012, p. 282)

De outro modo, o autor afirma que “definitivamente, o que é importante não é a mudança de registro a ser efetuada, mas os tratamentos que poderão ser realizados na representação obtida após a mudança de registro” (Duval, 2012, p. 285). Também diz que as diferentes representações de um mesmo objeto matemático diferem do objeto em si, mas é só por meio delas que é possível fazer tratamentos sobre os objetos matemáticos, a depender dos seus objetivos. Ou seja, há uma importância na escolha de representação de um dado feita pelo construtor de um infográfico, já que a representação depende do propósito definido para aquela informação no contexto do infográfico e dos tratamentos possíveis do registro de representação.

Refletindo se pode-se considerar o registro em língua natural como um registro de partida no que concerne o raciocínio, Duval (2012) disserta:

A língua natural deve ser considerada, ao mesmo tempo, um registro de partida e um registro de chegada. Mas é aí que está o ponto importante: esta conversão interna não é feita diretamente, ela passa por representações intermediárias (Duval, 2012, p. 295).

Junto a isso, o autor afirma que não se pode negligenciar a língua no ensino de matemática já que ela é tão importante quanto os outros registros. Assim, a realização de mobilizações e transformações acerca dos registros de representações é essencial, fazer isso por meio da infografia é reunir o objetivo de comunicar através de representações com o trabalho cognitivo que as transformações dessas representações proporcionam, independente se houver mudança de registro ou não.

### **2.3 Trabalho Correlatos**

Em busca de estudos relacionados com a temática desse trabalho foi feita uma pesquisa bibliográfica no repositório do Lume da UFRGS e no Google Acadêmico® buscando pelas combinações e variações das palavras-chaves “Infográficos”, “Educação Matemática” e “Educação Estatística”. Inicialmente, foram encontrados trabalhos que utilizam os infográficos como ferramenta de ensino para apresentar conceitos, tanto matemáticos como de diversas disciplinas.

Foram selecionados trabalhos que se aproximam da presente pesquisa no que diz respeito à temática da infografia e das atividades realizadas, além de trabalhos que evidenciam a necessidade de trabalhar conceitos estatísticos para a compreensão de informações.

O primeiro trabalho selecionado é a Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, da autora Camila Rubira Silva, intitulada “Infografia com Gráficos e a Compreensão de Informações Estatísticas Midiáticas”, de 2018 pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). A autora escreveu três artigos que compõem sua pesquisa: “Mapeamento da produção científica sobre infografia”, “Percepções de estudantes do Ensino Superior sobre a infografia na divulgação da informação” e “Infografia com gráficos: um estudo semiótico da percepção e do processamento da informação estatística”. Para contribuir com a pesquisa a autora buscou aporte em duas teorias: Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais proposta por Stephen Michael Kosslyn (1985) e a Semiótica Geral cunhada por Charles Sanders Peirce (2005) (Silva, 2018). Com esse trabalho tem-se um mapeamento da produção científica sobre infografia que evidencia necessidade de pesquisas, na área da Educação, com abordagem na infografia com gráficos, e a emergência do conhecimento de conceitos estatísticos tanto à formação do produtor, quanto do leitor destas

informações. Ainda assim, a pesquisa não realiza nenhuma prática com alunos para a produção de infográficos.

Em segundo lugar, apresenta-se os artigos “Infografia, a arte de informar” (Perroni, 2015) e “Aplicação de mídias na coleta, tratamento e análise de dados no Ensino Fundamental: conceitos e procedimentos estatísticos básicos” (Garcia, 2018) ambos realizados em cursos de especialização, na UFRGS. O trabalho de Perroni (2015) aborda a construção de infográficos, pelos alunos, com o GeoGebra a partir de assuntos do cotidiano, e tinha como objetivo contribuir com o processo de aprendizagem do aluno utilizando as Tecnologias Digitais (TD). O trabalho de Garcia (2018) também aborda a realização de infográficos, porém a ferramenta utilizada é o Canva®. Nesse quesito, o presente trabalho aproxima-se dos dois trabalhos na produção de infográficos pelos alunos de Ensino Fundamental e afasta-se de Perroni (2015) na escolha do software GeoGebra para a produção dos gráficos, já que trouxe muitas reflexões e conclusões da pesquisa a respeito dos conceitos geométricos envolvidos com o uso do aplicativo, o que não é o interesse dessa pesquisa. Em ambas práticas de pesquisa os alunos escolhiam um assunto de interesse e faziam uma coleta de dados na escola, com esses dados os alunos partiam para a criação de gráficos, se afastando dessa forma da pesquisa corrente em que os alunos utilizaram de dados já obtidos para construir os infográficos.

Perroni (2015) entende a infografia como um recurso de forma comunicativa e ainda afirma que

diferente de outros recursos gráficos como a fotografia e a ilustração, é uma forma dinâmica que a televisão, revistas e jornais utilizam para apresentar os conteúdos complexos a pessoas que levam muito tempo para ler. É um recurso didático moderno que auxilia o conhecimento de novos conceitos e conteúdos. São esquemas, muitas vezes, simples e fáceis de estudar (p. 2).

Diante de reflexões sobre a importância da comunicação e da alfabetização visual é que se justifica a necessidade de pôr em prática estudos sobre a infografia.

Em terceiro lugar, destaca-se outro artigo: “Será que eu sei produzir informação, professor? A constituição da educação estatística crítica de estudantes do Ensino Superior” (Ody; Viali; Giordano, 2020). Os autores analisaram a produção de informações, por meio de infográficos, obtidas por estudantes do Ensino Superior com a Educação Estatística Crítica. O estudo mostrou que a Literacia, o Raciocínio e o Pensamento Estatístico, compreendido nessa prática, colaboram na Educação Estatística Crítica pelos estudantes, além disso, provocou experiências cotidianas

com a estatística, aproximando os estudantes das demandas da sociedade (Ody; Viali; Giordano, 2020). No entanto, embora os alunos não tenham demonstrado dificuldades na compreensão dos conceitos de estatística, Ody, Viali e Giordano (2020) observaram algumas dificuldades na escrita, produção coletiva e contato com a tecnologia, e enxergam a necessidade de mais incentivos para as pesquisas com essa finalidade e com a temática da produção dos infográficos. Dessa forma, constata-se que nesse artigo a prática de produção dos infográficos se aproxima daquilo que foi feito no presente trabalho mas há diferenças, tanto nos objetivos, quanto na análise. O estudo de Ody, Viali e Giordano (2020) foi realizado com alunos do Ensino Superior, enquanto nessa pesquisa os estudantes frequentam o Ensino Fundamental, além disso as teorias que fundamentam também diferem.

Por fim, ainda com a temática da estatística, observa-se trabalho intitulado “A Percepção dos Estudantes e Egressos da Licenciatura em Matemática da UFRGS sobre o Ensino de Estatística na Universidade e na Educação Básica” (Fontes, 2021) tem como objetivo principal conhecer a autopercepção que os estudantes de Licenciatura em Matemática têm sobre estarem preparados para ensinar Estatística conforme as orientações da BNCC, para isso foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 10 pessoas, dentre elas estavam universitários e formados em Licenciatura em Matemática que cursaram ao menos uma disciplina que envolvesse Estatística. Como conclusão desse estudo pode-se chegar a uma relação de unidade sobre os sentimentos de receio e despreparo dos licenciandos e licenciados em relação a ensinar Estatística, apesar disso há um movimento no sentido de interesse e reconhecimento da importância de um ensino mais competente em Estatística (Fontes, 2021). É preciso pensar em práticas pedagógicas para o Ensino de Estatística, ampliar as investigações nessa área, para poder capacitar os professores e conseqüentemente possibilitar momentos de reflexão e aprendizado dos estudantes.

Pode-se concluir, por fim, que os trabalhos selecionados se aproximam da seguinte pesquisa na temática da infografia e da Educação Estatística. Porém, nenhum deles promove uma atividade de construção de infográficos com o Canva, por alunos de Ensino Fundamental a partir de informações e dados já disponíveis.

No próximo capítulo, serão abordados aspectos metodológicos que dão suporte à pesquisa que promove essa atividade citada.

### **3. ABORDAGEM METODOLÓGICA**

Esta pesquisa busca analisar as potencialidades e limitações de uma proposta de criação de infográficos com gráficos pelos alunos na aprendizagem matemática e estatística, feita de forma que respeita a individualidade dos estudantes e dos seus processos, assim como a sua relação com o pesquisador. Dessa forma, a pesquisa terá um cunho qualitativo. Segundo D'Ambrósio (2003), a pesquisa qualitativa é a abordagem mais adequada para lidar com as inovações inerentes ao desenvolvimento curricular. Isso ocorre porque a pesquisa qualitativa depende da observação das reações e comportamentos dos indivíduos, estabelecendo uma relação próxima entre o pesquisador e o pesquisado. Portanto, essa abordagem é particularmente útil para compreender a complexidade do contexto educacional e das experiências dos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Para investigar e responder nossa questão de pesquisa, foi realizada uma prática de construção de infográficos, que aconteceu em uma escola estadual, localizada em Porto Alegre (o Termo de Consentimento da Escola encontra-se no Apêndice A), com duas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental. Participaram da pesquisa os estudantes que concordaram e assinaram, assim como seus responsáveis, os termos de assentimento (Apêndice B) e consentimento, respectivamente (Apêndice C).

As atividades ocorreram durante os períodos regulares das aulas de matemática dos estudantes, totalizando 12 períodos de 50 minutos cada distribuídos em sete encontros. Os encontros foram separados em seis momentos, organizados conforme o Quadro 1. Dos sete encontros programados, o último (momento 6) não pôde ser realizado, conforme será detalhado na análise das aulas posteriormente.

Quadro 1: Planejamento das Atividades

<b>Momento 1</b>	2 períodos	Apresentação do que é um infográfico
<b>Momento 2</b>	2 períodos	Escolha dos temas e pesquisa
<b>Momento 3</b>	1 período	Apresentação e exploração do Canva®
<b>Momento 4</b>	4 períodos	Construção dos infográficos
<b>Momento 5</b>	2 períodos	Análise dos infográficos dos colegas
<b>Momento 6</b>	1 período	Finalização e entrega dos infográficos

Fonte: Próprio da autora

A coleta de dados contou com os seguintes instrumentos: gravação de áudio, capturas de tela da construção dos infográficos, questionários, produções e registros dos alunos e diário de campo. Os registros da professora e pesquisadora fazem-se importantes, pois “associada a outras técnicas de coleta, a observação possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, o que apresenta uma série de vantagens” (Lüdke; André, 1986, p. 26). Apresenta-se a seguir o contexto do cenário de sala de aula e participantes, os recursos tecnológicos utilizados e a descrição das aulas planejadas.

### 3.1 Cenários e participantes

A prática da presente pesquisa foi realizada em duas turmas de 9º ano do ensino fundamental de uma escola estadual, situada em Porto Alegre. Vale ressaltar que a professora e pesquisadora acompanha de perto essa realidade, afinal atua como regente na escola há dois anos.

A turma do 9º ano do turno da manhã, representada como T1, tem 22 alunos matriculados, dos quais 11 aceitaram participar dessa pesquisa. Na outra turma, do turno da tarde, representada como T2, dos 13 alunos matriculados, 6 aceitaram participar da pesquisa. Totalizando 17 alunos participantes.

As aulas ocorreram em novembro, próximas ao encerramento do ano letivo. E isso pode ter propiciado uma menor dedicação dos estudantes às atividades da pesquisa, pelo cansaço acumulado e pela maioria das demais disciplinas já terem encerrado as atividades avaliativas do último trimestre. Todas as atividades foram realizadas na sala de informática, equipada com Wi-Fi, onde cada aluno teve acesso a um notebook fornecido pela instituição.

### **3.2 Recursos tecnológicos utilizados**

Os notebooks disponibilizados pela escola e utilizados na prática em questão são Chromebooks, e para acessá-los os alunos utilizaram o e-mail institucional. Com esse login, os alunos puderam acessar as ferramentas do Google® utilizadas em cada atividade: Google Sala de Aula®, Documentos Google® e Formulário Google®.

A partir do momento 3 outro recurso utilizado foi o Canva®, disponível online, permite construir materiais gráficos, possui ferramentas para a edição de imagens, texto, tabelas, gráficos, pictogramas, entre outros elementos visuais que foram explorados pelos alunos de forma livre e criativa. O acesso é gratuito e disponível em: "[https://www.canva.com/pt\\_br/](https://www.canva.com/pt_br/)". Além disso, o e-mail institucional dos alunos é compatível com o Canva Pro® que fornece acesso ilimitado às funções da ferramenta.

Das possibilidades do aplicativo, destaca-se a função de criar gráficos, são variadas as opções, conforme observa-se na Figura 2. Essas opções incluem os gráficos de setor, barra, pontos e linhas, e também, alguns formatos específicos que a ferramenta nomeia como gráfico, como os pictogramas, "barras de progresso" e "gráficos interativos".

**Figura 2:** Opções de gráficos no Canva®

Fonte: Dados da pesquisa

No Canva®, a edição de gráficos possibilita a alteração de cores, legendas e títulos. Permite mudar os valores ou porcentagens, como ilustrado na Figura 3 para o gráfico de setor/pizza.

**Figura 3:** Possibilidades de configurações do gráfico de pizza - Canva®



Fonte: Dados da pesquisa

Também é possível editar a quantidade de variáveis, conforme mostra a Figura 4 para o gráfico de setor/pizza.

**Figura 4:** Edição de dados no gráfico de pizza - Canva®



Fonte: Dados da pesquisa

No caso da representação com pictogramas, é possível selecionar a figura desejada, especificar o total de itens e indicar a quantidade a ser preenchida, conforme apresentado na Figura 5. Outra possibilidade do Canva® é a realização de criações compartilhadas com outras pessoas, utilizadas pelos alunos para realizar o trabalho em grupo.

**Figura 5:** Possibilidades com pictogramas - Canva®



Fonte: Dados da pesquisa

Apresenta-se a seguir a sequência de atividades planejada para a pesquisa.

### 3.3 Planejamento e descrição das aulas

A sequência de atividades conta com doze períodos de 50 minutos distribuídos em sete encontros, aqui organizados em 6 momentos que orientam esse

trabalho. As instruções de cada aula, além de serem dadas pela professora, eram programadas e postadas no Google Sala de Aula, junto das tarefas quando existiam. A seguir apresenta-se uma breve descrição de cada momento.

### 3.3.1 Momento 1: Apresentação dos infográficos

O momento 1, consistiu na primeira aula, com duração de 1 hora e 40 minutos. Iniciou-se a aula apresentando infográficos impressos de revistas “Super Interessante” (Apêndice D), de diversos temas. Os alunos puderam explorar as revistas, ler os infográficos e analisar pelo menos um deles. Logo após, a professora anotou no quadro os elementos visuais que eles reconheceram dos infográficos.

Após essa conversa, foi proposta uma atividade de perguntas sobre o infográfico apresentado na Figura 6.

Figura 6: Infográfico da atividade de interpretação.



Fonte: <https://www.dieese.org.br/infografico/2023/infograficosMulheres2023.html>

Em um formulário, postado no Google Sala de Aula®, os alunos responderam às seguintes perguntas sobre o infográfico apresentado:

- 1) Qual o tema do infográfico?
- 2) Alguma informação tem maior destaque? Por quê?
- 3) O que você interpreta dessa leitura?
- 4) Existe uma ordem para “ler” as informações?
- 5) Quais elementos visuais você observa?
- 6) Qual a fonte dessas informações?
- 7) Você acha que as informações estão claras? Você entende cada informação?
- 8) O que você mudaria nesse infográfico?

Por fim, foram apresentadas as principais características dos infográficos, completando aquilo que já havia sido descoberto pelos alunos por meio de uma apresentação em slides. O objetivo desta atividade era possibilitar que os alunos se aproximassem dos infográficos, compreendendo suas características e usabilidade.

### **3.3.2 Momento 2: Escolha dos subtemas e pesquisa**

O momento 2 consistiu na segunda aula e tem duração de 1 hora e 40 minutos. Apresentou-se a proposta de trabalho: Em grupos de até 4 pessoas, os alunos devem escolher um subtema de pesquisa dentro do tema “Consciência Negra” e, a partir disso, produzir um infográfico com gráficos utilizando o Canva®. A professora explicou as etapas do trabalho: escolha dos grupos e subtemas, pesquisa, experiência com o Canva® e construção dos infográficos. Quando definidos os grupos e temas, os alunos foram orientados sobre as pesquisas acerca dos assuntos escolhidos, a professora sugeriu alguns sites confiáveis de pesquisa, como o site do IBGE e as buscas pelo Google Acadêmico®.

Para anotar os dados encontrados e ideias de trabalho, foi sugerido que criassem um arquivo compartilhado com os colegas de grupo nos Documentos Google®. Nesse arquivo eles adicionaram o tema escolhido e as informações que acharam pertinentes nas pesquisas, com suas respectivas fontes. Ao final da aula, a professora solicitou aos estudantes que adicionassem o arquivo na atividade do Google Sala de aula. Neste momento, o objetivo era que os estudantes compreendessem a proposta de trabalho, realizando a pesquisa sobre o tema escolhido para obterem os dados necessários para a construção do infográfico.

### **3.3.3 Momento 3: Apresentação do Canva®**

O momento 3 consistiu na terceira aula e teve duração de 50 minutos. Nesse momento foi apresentado o programa Canva® para os estudantes. Orientados pela

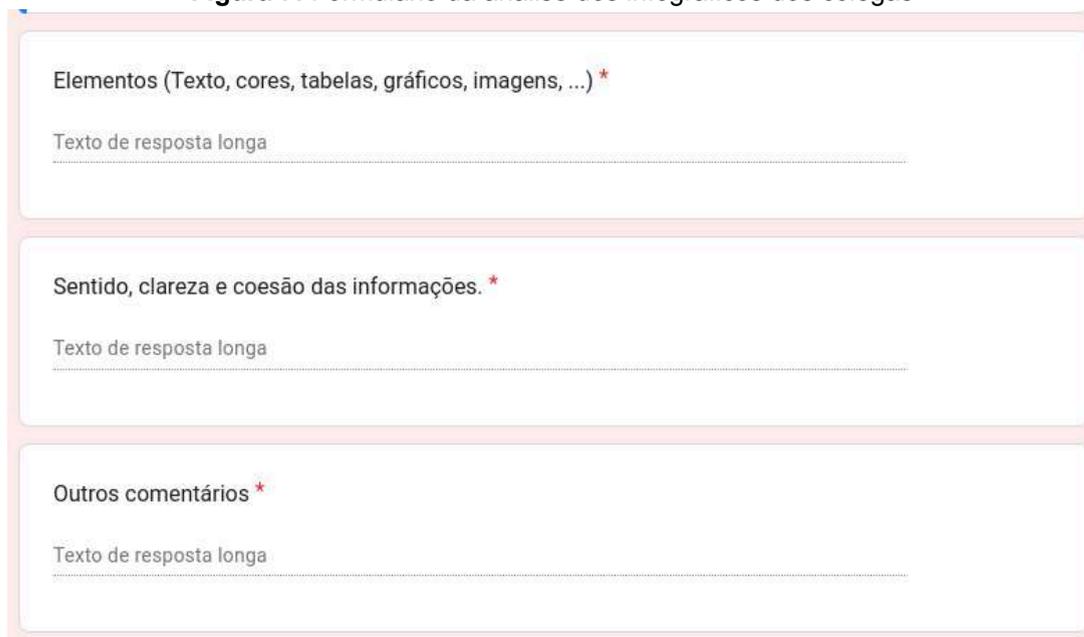
professora, eles criaram uma conta com o e-mail institucional, e quando tiveram acesso à plataforma, foram passadas algumas tarefas como: mudar a cor de fundo, adicionar imagens, elementos, escrever textos com fonte, tamanho e cor diferentes, acrescentar tabelas, gráficos e pictogramas. Essa foi uma atividade introdutória ao software, com o propósito de permitir que os alunos explorassem livremente a ferramenta, sem as restrições da proposta de trabalho, a fim de descobrir e utilizar diversas ferramentas e elementos disponíveis no Canva®.

#### **3.3.4 Momento 4: Construção dos infográficos**

O momento 4 consistiu na quarta e quinta aula e teve duração total de 3 horas e 20 minutos. Nesse momento foi proposto aos estudantes que iniciassem a produção dos infográficos a partir de um arquivo inicial em branco no Canva®, com base nas pesquisas já realizadas. A professora ressaltou a importância de refinar os dados encontrados na pesquisa e escolher as representações que fizessem mais sentido para cada dado. Ao final das duas aulas cada aluno fez o download e enviou o resultado da produção do infográfico, em um tópico reservado para esses documentos no Google Sala de Aula®. Essa proposta tinha como objetivo a mobilização de conceitos matemáticos e estatísticos durante a construção dos infográficos, incorporando o manuseio de informações reais e promovendo reflexões sobre o tema abordado nas pesquisas. Além disso, tinha a intenção de colocar o aluno em um papel ativo de construção e criatividade.

#### **3.3.5 Momento 5: Análise dos infográficos dos colegas**

O momento 5 consistiu na sexta aula e teve duração de 1 hora e 40 minutos. Os alunos foram orientados a analisar e responder um questionário sobre os infográficos dos colegas a partir do que já haviam aprendido sobre a construção de infográficos. Para cada infográfico, havia dois pontos a serem analisados, os elementos e o sentido (o que quer comunicar), essa análise se deu por um formulário, criado pela professora, como mostra a Figura 7.

**Figura 7:** Formulário da análise dos infográficos dos colegas

O formulário é composto por três seções, cada uma com um campo de texto de resposta longa:

- Elementos (Texto, cores, tabelas, gráficos, imagens, ...)\***  
Texto de resposta longa
- Sentido, clareza e coesão das informações.\***  
Texto de resposta longa
- Outros comentários\***  
Texto de resposta longa

Fonte: Dados da pesquisa

O objetivo dessa atividade era observar a análise, compreensão e interpretação dos estudantes em relação aos infográficos dos colegas, promovendo, ao mesmo tempo uma troca de ideias entre os colegas sobre os trabalhos realizados. Esperava-se que, nessa atividade, os alunos conseguissem apontar os pontos positivos e incongruências nos trabalhos dos colegas.

### 3.3.6 Momento 6: Finalização e entrega dos infográficos

O momento 6 era destinado a finalização dos infográficos e retorno das análises dos colegas, estava previsto 1 hora e 40 minutos de atividade. Nesse momento os grupos iriam ler os comentários dos colegas e decidir se fariam alguma mudança ou não nos projetos, a professora também retornou um feedback sobre as produções. Quando estivessem prontos, os alunos deveriam fazer a entrega da versão final dos infográficos finalizados no Google Sala de aula. Neste momento, esperava-se que os estudantes refletissem sobre os comentários recebidos e decidissem se iriam fazer alguma mudança nos seus trabalhos.

## **4. RELATO DE PRÁTICA E ANÁLISE**

Este capítulo é destinado a apresentar a descrição e a análise da prática realizada pela autora e das tarefas feitas pelos estudantes no decorrer das atividades. A análise será feita a partir do referencial teórico já descrito, levando em conta a pergunta norteadora e os objetivos deste trabalho.

### **4.1 Momento 1**

O primeiro momento consistiu na introdução dos infográficos, dividido em três atividades: exploração e reconhecimento de elementos nos infográficos, atividade de interpretação de um infográfico e explicação do que é um infográfico. Na T1, essas atividades levaram o tempo previsto, já na T2, foram necessários alguns minutos a mais, devido a um maior envolvimento dos estudantes nas primeiras atividades.

#### **4.1.1 Reconhecimento de elementos nos infográficos**

Iniciou-se a primeira atividade com a distribuição das revistas sobre as mesas do laboratório de informática da escola, abertas nas páginas que continham os infográficos, como mostra a Figura 8. Foi proposto aos alunos que olhassem e lessem os infográficos. Logo após, foi perguntado sobre o que eram os infográficos que cada um estava lendo, a maioria respondeu de acordo com o título ou frase maior do infográfico. Esperava-se isso, já que o título é a informação mais evidente dos infográficos apresentados, tanto pelo tamanho como posição ocupada.

**Figura 8:** Distribuição das revistas sobre as mesas



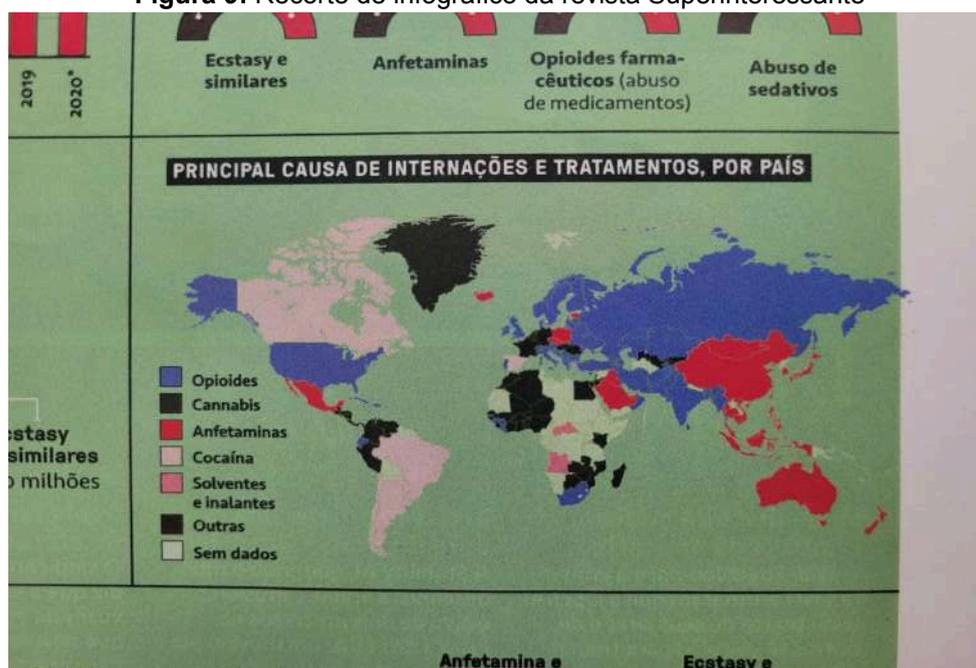
Fonte: Dados da pesquisa

Na T1, as discussões sobre os infográficos estagnaram no título, os alunos estavam interessados em ler e entender, porém não em compartilhar com os colegas suas interpretações.

Já na T2, o cenário foi diferente, os estudantes discutiram e debateram sobre as informações apresentadas nos infográficos. Talvez esse interesse dos estudantes pela leitura dos infográficos decorreu dos diversos elementos que os deixam mais atraentes, conforme reconhecem Silva (2018) e Perroni (2015).

Durante essas conversas, na T2, um dos alunos, ao observar uma parte do infográfico (Figura 9), pergunta à professora o que são opióides, a professora sugere uma pesquisa. O estudante K, olhando o infográfico, revela que essa é a “droga” que mais causa internações nos EUA. O aluno também comenta que no Brasil a principal causa é a cocaína, e logo após, vai destacando os outros países em que a cocaína é maior causadora de internações e tratamentos.

**Figura 9:** Recorte de infográfico da revista Superinteressante



Fonte: Dados da pesquisa

Percebe-se por essa situação que o aluno K busca as informações no infográfico a partir do que lhe desperta interesse, seja a partir das cores, da busca por esclarecimentos sobre o seu país ou outros motivos, utilizando o infográfico como recurso de exploração. Isso vai ao encontro com o que Cairo (2018 apud Peripolli e Barin, 2021) declara: “os infográficos podem possibilitar que o leitor trilhe sua busca, pautado em sua preferência e interesse”.

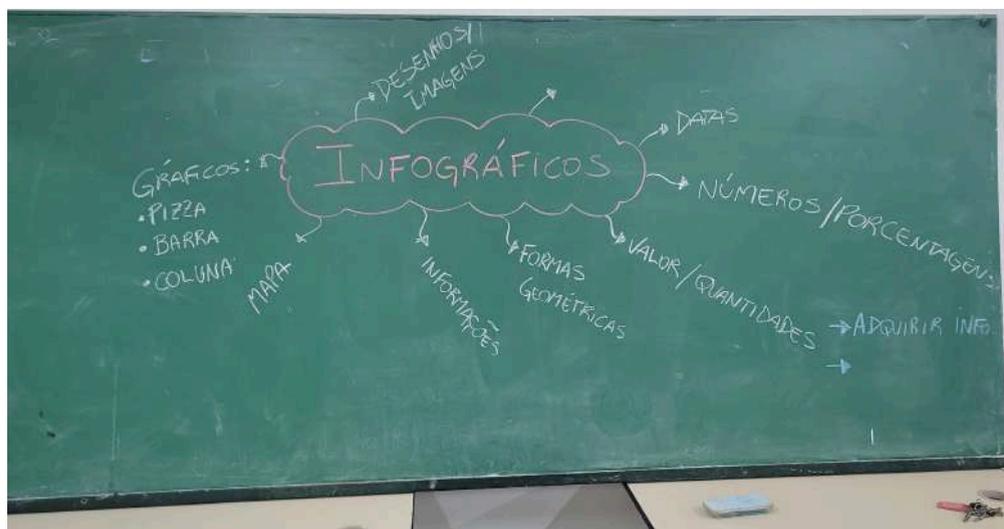
Depois disso, no quadro a professora escreveu “Infográficos” e perguntou “Quais elementos vocês observam no infográfico?”. As respostas dos alunos foram sendo anotadas no quadro.

Na T1, as primeiras respostas foram “valores”, “números”, “datas”, “horas” e “figuras geométricas”. Percebe-se que não buscavam quaisquer elementos, mas sim elementos que para eles são relacionados com a matemática. A professora instigou: “O que a palavra Infográficos pode nos dizer?”, logo um aluno, com a entonação de quem desvendou um mistério disse “Gráficos e informações”, quando perguntado quais os tipos de gráficos observavam, eles responderam “pizza”, “barra” e “coluna”.

Então, ao percorrer pela sala a professora apontou para outros elementos dos infográficos, e assim surgiram novas respostas, como “mapas” e “imagens”. No fim, o quadro da T1 ficou conforme a Figura 10. Os alunos não falaram sobre o texto

como elemento do infográfico, por isso a professora acrescentou após a fala dos estudantes.

**Figura 10:** “Quais elementos vocês observam no infográfico?” - T1



Fonte: Dados da pesquisa

Já na T2, após o questionamento, as primeiras respostas foram “frase” “desenhos”, “números”, “dados” e “gráficos”. Quando a professora questionou quais tipos de gráficos, e eles responderam “linha”, “pizza/setor” e “barra”, ainda perceberam outros elementos como “pesquisas”, “porcentagens”, “tabelas”, “cor” e “mapa”. Observa-se o quadro da T2 conforme a Figura 11.

**Figura 11:** “Quais elementos vocês observam no infográfico?” - T2



Fonte: Dados da pesquisa

O decorrer da atividade permite perceber que os estudantes das duas turmas reconheceram diferentes elementos dos infográficos e, mesmo que ainda não os mobilizem para fazer transformações, sabem identificar os diversos sistemas de representação semiótica presentes nos infográficos analisados. Além disso, às duas turmas foi perguntado “Para que serve um infográfico?”. Na T1 houve somente uma resposta: “Para adquirir informações”. Na T2, outras respostas como “Para dar notícias” e “Mostrar uma pesquisa”, dessa vez na T2 a professora instiga sobre a palavra infográfico, então surgiu a palavra “informações”. Anotadas essas respostas no quadro, a professora segue a atividade.

A professora continua com os questionamentos: “As informações dos infográficos poderiam ser colocadas somente em forma de texto?”, os alunos concordam que poderia ser feito, e seguiu “Então, por que a revista escolheu fazer dessa forma?”. Os alunos da T1 não responderam, na T2, um aluno disse “só de olhar já dá pra entender”, e sua fala é seguida pela fala dos colegas “Porque é mais fácil” e “rápido”. Ao perguntar sobre quais elementos ajudam nessa facilidade, responderam “cores”, “gráficos” e “tamanho”.

Percebe-se, nesta primeira atividade, que os estudantes conseguem identificar os diferentes elementos que podem compor um infográfico, além de compreender sua função de comunicação através da linguagem visual como visto em Silva (2018) e Perroni (2015).

#### **4.1.2 Perguntas sobre um infográfico**

Na segunda atividade foram entregues computadores aos alunos, nos quais fizeram o login com o e-mail institucional e senha de cada um. Apesar de não ser a primeira vez que os alunos usavam o laboratório de informática, nas duas turmas houve momentos de estranhamento com o sistema do computador, e dificuldades por parte dos estudantes em, por exemplo, colocar letras maiúsculas e símbolos, abrir o Google Sala de Aula e trocar de usuário.

Para a atividade, não foi possível projetar o infográfico (figura 6) na sala de aula por problemas com o equipamento da escola. Então, foi adicionado na atividade do Google Sala de Aula a imagem do infográfico. Os alunos precisaram abrir em uma guia a imagem e em outra o questionário. Foi necessário dar auxílio individual para que conseguissem intercalar o trabalho nas duas guias, pois os estudantes não estavam familiarizados com essa situação. Porém, após muita dificuldade dos alunos em realizar a atividade dessa forma, a professora sugeriu então que a atividade fosse feita em duplas, um computador com a imagem e outro com o formulário.

Nas duas turmas, os estudantes mostraram-se inseguros em responder as perguntas. As respostas das perguntas 1 e 3, demonstraram compreensão dos alunos sobre o que o infográfico queria comunicar. Destaca-se nas respostas da pergunta 3, as palavras “comparação” e “desigualdade” usadas por alguns estudantes, como pode-se ver, em duas respostas, na Figura 12. O surgimento dessas palavras deve-se ao uso de cores contrastantes junto de informações comparativas no infográfico.

**Figura 12:** Respostas da pergunta 3 - O que você interpreta dessa leitura?

comparação de homem e mulher, mesmo a mulher tendo estudo ganha menos

de uma desigualdade entre homens e mulheres

Fonte: Dados da pesquisa

Já na pergunta 2, a maioria dos alunos respondeu que o título era o maior destaque. Outros alunos atribuíram os motivos de destaque às características das informações como tamanho, cor e posição. Na pergunta 4, a maioria dos estudantes respondeu que acredita não haver ordem de leitura para um infográfico. O aluno R acrescentou “mas eu costumo ler da esquerda pra direita, de cima pra baixo”.

As respostas da pergunta 7 destacam que, para a maioria dos estudantes, existe uma relação entre os elementos do infográfico com a compreensão das informações, como pode-se ver na resposta de um aluno na Figura 13.

**Figura 13:** Resposta do aluno sobre a clareza das informações

sim, tanto pelas ilustrações, textos e gráficos

Fonte: Dados da pesquisa

#### 4.1.3 O que é um infográfico?

Após os estudantes finalizarem a atividade do questionário, foi explicado com a ajuda de slides, o que é um infográfico e seus elementos, complementando aquilo que já tinha sido observado por eles durante as duas primeiras tarefas, assim, concluindo o intuito do primeiro momento.

Durante a explicação o único elemento que as duas turmas não conheciam eram os pictogramas. Então, a professora, para exemplificar, representou em pictogramas a torcida dos times de futebol de cada turma, na sequência, fez a seguinte pergunta: “E se precisássemos representar todo o Rio Grande do Sul? Fariamos milhões de bonecos?”. A partir disso, a professora discorreu sobre cálculos de proporção, utilizando porcentagem e regra de três e também, foi oportuno lembrar o uso de amostra em uma pesquisa.

As atividades propostas no momento 1 alcançaram os objetivos propostos. Os alunos leram e interpretaram infográficos, conheceram os possíveis elementos que

os constituem e onde são utilizados. Os estudantes também mostraram compreensão dos objetivos da infografia.

## **4.2 Momento 2**

O segundo momento consistiu nas orientações para o início do trabalho: escolha dos temas dos infográficos e pesquisa. Nas duas turmas a atividade levou dois períodos de 50 minutos.

### **4.2.1 Escolha dos temas dos infográficos**

A aula iniciou com a apresentação da proposta de trabalho e suas etapas. Logo após, foi destinado um tempo à escolha dos grupos e dos subtemas, dentro do tema “Consciência Negra”, dos infográficos. Dos trabalhos analisados nessa pesquisa, têm-se os seguintes subtemas: “Racismo”, “Racismo na indústria musical”, “Cotas Raciais” e “Desigualdade salarial”.

### **4.2.2 Orientações de pesquisa**

Com os grupos formados, foi dada orientação aos estudantes sobre como fazer a pesquisa e onde colocar os dados e informações interessantes que encontrassem. Os alunos conseguiram buscar informações sobre suas temáticas no tempo previsto. No entanto, no decorrer da atividade, foi observado novamente, em ambas turmas, uma dificuldade com os recursos da internet e computador, eram recorrentes as dúvidas sobre como copiar e colar, tanto textos como imagens. O manuseio do documento também foi um desafio para os estudantes, adicionar um parágrafo, trocar a fonte, cor e tamanho da letra. Apesar de a maioria dos estudantes utilizar o celular no dia a dia, o sistema do computador e navegador não são comuns para eles.

Por fim, foi explicado que a pesquisa não acabaria na aula, ela seria contínua, e a qualquer momento poderiam continuar, mas que eles precisariam dessa base para começar a construir os seus infográficos.

## **4.3 Momento 3**

O terceiro momento, antes de começar a construção dos infográficos, foi destinado a exploração do Canva® pelos alunos. Nas duas turmas a atividade levou dois períodos de 50 minutos.

Num primeiro momento os alunos fizeram o login com o e-mail, e iniciaram a exploração do site. Foi conversado sobre as possibilidades de criações na ferramenta, como criar convites, propagandas, avisos, e os estudantes puderam ter um primeiro contato com as possibilidades e funcionalidades do Canva®.

Em seguida, cada um criou um design inicial e foram fazendo alguns desafios propostos pela professora: trocar o plano de fundo, adicionar imagens, elementos, setas e desenhos, colocar textos e formatar a fonte, utilizar as ferramentas de gráficos, entre outros. Para auxiliá-los, no Google Sala de Aula® havia um tutorial, em vídeo, de como utilizar a ferramenta de gráficos no Canva®. Porém, como não havia fones de ouvido à disposição na sala de aula, o recurso não foi muito utilizado.

A professora foi acompanhando o que cada aluno estava produzindo e sugerindo novos desafios, tirando dúvidas de como colocar, retirar ou modificar algum elemento. Alguns alunos criaram convites, publicidades fictícias, outros somente iam colocando os elementos sem alguma finalidade. Independente da criação que estava sendo feita, cada aluno utilizou a ferramenta de “Gráficos” pelo menos uma vez. Neste processo, os alunos escolheram o tipo, mudaram a cor, as variáveis e as legendas. Abaixo, o relato de dois exemplos de situações que surgiram dessa atividade.

Na T1, a aluna J decidiu fazer uma pesquisa com a turma e utilizar dados reais em sua criação, perguntou a cada colega para qual time da dupla Grenal eles torciam, dividiu as respostas em três variáveis: Grêmio, Internacional e outros. A estudante escolheu montar um gráfico de setor para representar a sua pesquisa, entendendo que os dados em língua natural informados pelos colegas poderiam ser transformados em dados numéricos e representados na forma de registro gráfico. Para a construção, mudou o nome e o valor das variáveis, assim como a cor dos setores circulares para as cores azul, vermelho e preto. Quando finalizou, mostrou aos colegas, orgulhosa, sua produção.

Nessa situação, percebe-se que a aluna J realizou uma conversão de registros, conforme apontado por Duval (2012), pois a informação que estava em uma representação linguística (dados coletados de sua pesquisa) foi transformada em uma representação não verbal (gráfico de setor).

Ainda na T1, o aluno B também optou por utilizar dados obtidos da turma. Ele estava querendo representar a proporção de alunos negros na sala de aula, em porcentagem, porém estava em dúvida sobre como começar. Na mesa do estudante,

havia dados anotados, a professora observou que eram dados de quantos alunos eram negros (8) e quantos não eram (11). Nessa ação, percebe-se que o estudante ao colocar o dado em um registro realiza a atividade cognitiva de formação da representação de Duval (2012). Depois de uma conversa e instigação sobre o que era porcentagem e relembrando as formas de calcular trabalhadas em aula por eles, o aluno B resolveu efetuar o cálculo dividindo 8 por 19 e, vendo o valor 0,42 na calculadora, disse: “42%”. Um tempo depois, a professora observou que o aluno escolheu uma “barra de progresso” para representar a porcentagem obtida, onde foi possível visualizar uma divisão com duas cores e, em cima de cada cor, os valores 42% e 68%. Ao perceber que a professora estava observando sua construção, o estudante B identificou que algo estava incoerente, como mostra o diálogo abaixo:

Aluno B: *“Tá errado, né?”*

Professora: *“Como você chegou no 68?”*

Aluno B: *“42 mais 68”*

Professora: *“É quanto?”*

Aluno B: *“Tem que baixar 10 né, eu vi que a diferença tava alta.”* (O aluno responde antes que a professora pudesse terminar a última pergunta.)

Nesse caso, percebe-se que o aluno B está realizando um tratamento sobre os registros numéricos encontrados, conforme Duval (2012). O aluno B realiza transformação da representação de um número em uma representação de porcentagem, por meio de uma regra de tratamento que é o cálculo. Além disso, pela última frase do aluno, pressupõe-se que ele estava fazendo uma comparação intuitiva entre as representações, da proporção de 8 e 11 com 42% e 68%. Esse raciocínio mobiliza a aprendizagem matemática e estatística no que diz respeito às representações mentais.

Além dessas movimentações matemáticas e estatísticas acerca das pesquisas, gráficos e representações, a atividade foi essencial para os estudantes explorassem a ferramenta. Foi possível identificar uma empolgação dos estudantes com a atividade, principalmente pela liberdade de conhecer e criar das suas maneiras. Inclusive, dias após a aula, pelos corredores da escola e pelo contato do WhatsApp da professora, alguns alunos relataram e mostraram outros convites e

designs criados por eles por meio do Canva®. Infelizmente, não foi solicitado que fizessem o download dos designs criados nesta atividade.

#### **4.4 Momento 4**

O quarto momento foi destinado à construção dos infográficos com gráficos pelos alunos. Nas duas turmas a atividade levou 4 períodos de 50 minutos.

Durante as aulas a professora foi auxiliando e dirimindo dúvidas dos alunos sobre os recursos do computador e do Canva®, o que ocupou grande parte do tempo das aulas do momento 4. Por consequência, o acompanhamento das construções e decisões tomadas pelos estudantes ficou comprometido. Além disso, já na primeira aula, notou-se, que na maioria dos trabalhos, houve a necessidade de realizar pesquisas adicionais e acrescentar mais informações ao documento. Isso evidencia o interesse dos alunos em buscar as informações mais adequadas, ao mesmo tempo em que surgiam novas ideias e direcionamentos para os trabalhos.

Esse momento da construção dos infográficos propiciou diversas situações que mobilizaram conceitos matemáticos e estatísticos, a formação e as transformações de Duval (2012) e que possibilitaram ampliar a visualização de possibilidades e limitações da infografia na aprendizagem matemática. Traz-se nos próximos subcapítulos quatro casos a serem analisados, sendo dois da T1 e dois da T2, os casos foram selecionados, dentre os possíveis, justamente por possibilitar a visualização dessas situações.

##### **4.4.1 Caso 1**

Ao visualizar a construção do infográfico sobre “Racismo” do estudante P da T1, a professora notou que o aluno estava escolhendo um elemento gráfico no Canva® para representar a seguinte informação: “O ambiente escolar é apontado por 64% dos brasileiros como o lugar onde mais sofrem racismo”.

O aluno iniciou utilizando um gráfico de setor e, ao preencher uma das variáveis com o valor de 64%, pareceu pensativo. Passaram-se alguns segundos e o estudante decidiu excluir o gráfico. Então, escolheu usar os pictogramas para sua representação. Na configuração do recurso pelo Canva®, o aluno P selecionou 10 itens no total e hesitou por uns instantes ao selecionar o número dos itens preenchidos. Nessa hora, a professora interveio:

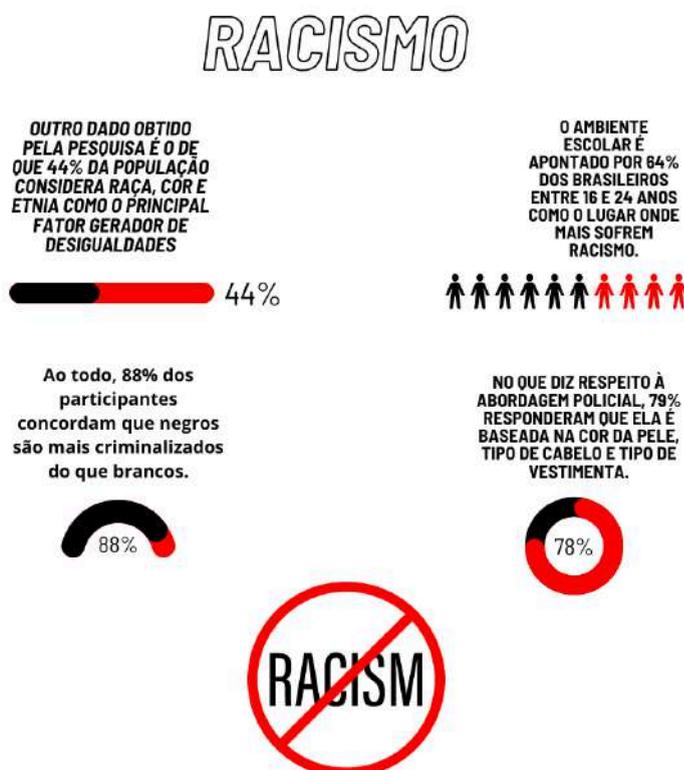
Professora: “*Tem que pintar quantos?*”

Aluno P: “*6, Um pouquinho mais. Tem que partir um ao meio.*”

Conforme pode-se observar no diálogo, o aluno, mentalmente, faz a conversão do registro numérico para o registro gráfico como visto em Duval (2012). Observa-se também que o aluno escolhe usar 10 itens para representar o todo, já que, isso iria facilitar a conversão e descartar o uso de cálculos extras (tratamento).

A ferramenta não aceitou o número decimal, quando o aluno colocou o valor de 6,4 nos itens a serem preenchidos. Então, a professora sugeriu que tentasse substituir o ponto pela vírgula, dessa vez o recurso dos pictogramas admitiu. Contudo, o software não realizou a transformação correta, aquela que o aluno já havia compreendido, nesse momento, nem a professora e nem o aluno P perceberam o erro da ferramenta. Observa-se na Figura 14, que foram pintados somente seis itens.

Figura 14: Infográfico do aluno P



Fonte: Dados da pesquisa

Do ponto de vista do infográfico, é possível visualizar que o estudante P buscou utilizar diferentes elementos para comunicar as informações que havia pesquisado, distribuir essas informações de forma simétrica e proporcional, além de utilizar uma cor de destaque para os gráficos. Dessa forma, o infográfico torna-se mais dinâmico para a leitura, conforme observado por Silva (2018) e Perroni (2015). A utilização de ao menos dois registros de representação pode ser percebida no infográfico do aluno P, que buscou apresentar a informação em língua natural (texto) e com a utilização de algum modelo gráfico disponibilizado pelo recurso tecnológico.

#### 4.4.2 Caso 2

No caso 2, o aluno R, da T1, durante a construção do seu infográfico sobre o “Racismo”, deparou-se com o seguinte dado: “A cada 10 pessoas 3,8 foram vítimas de racismo no ambiente escolar”. Ao chamar a professora, demonstrou-se intrigado: “Como pode existir 3,8 pessoas?”, o estudante não estava entendendo o fato da variável (número de pessoas) ser representada com um número decimal.

O colega J ao lado tentou explicar dizendo “É porque eles não entrevistam 10 pessoas, eles entrevistam 100, 1000...”, referindo-se à pesquisa por trás do dado apresentado. A professora, percebeu que o aluno R ainda demonstrava confusão, e dirigindo-se a ele iniciou o seguinte diálogo:

Professora: *“Você sabe quantos por cento 3,8 representa de 10?”*

Aluno R: *“Não sei.”*

Professora: *“E 5 de 10 seria quanto?”*

Aluno R: *“50%”*

Professora: *“Sabendo que são 3,8 pessoas é mais ou menos que 50%?”*

Aluno R: *“Menos, mas não entendo, 4?”*

Professora: *“Queremos saber a porcentagem.”*

Aluno R: *“3,8 pessoas? Eu tenho que saber quantos por cento são esses 3,8, isso?”*

Professora: *“Isso.”*

Aluno R: *“Uns 3%”*

Nesse momento a professora percebeu uma frustração do aluno, por não

conseguir compreender, ele olhava para o colega J e pedia que lhe indicasse alguma resposta. A professora então, resolveu fazer 10 bolinhas em uma folha, pintou aproximadamente 3,8 dessas bolinhas.

Professora: *“Isso representa 3%? Pensa na bateria do celular.”*

Aluno R: *“Hm, não.”*

Professora: *“5 são 50%, certo? 4 são quantos %?”* (Apontando para o desenho)

Aluno R: *“40”*

Professora: *“Isso, e 3,8?”*

Aluno R: *“38”*

Professora: *“Perfeito!”*

Depois disso, a professora reforçou que o dado “A cada 10 pessoas, 3,8 foram vítimas de racismo no ambiente escolar” é obtido a partir de uma pesquisa. E, que os valores encontrados são transformados nesse tipo de representação, por meio de cálculos de proporção/porcentagem. Logo, o aluno R, lembrou da explicação dos pictogramas e demonstrou ter entendido a relação entre esses dois momentos.

Nesse caso, observa-se como as comparações e mobilizações realizadas nos registros linguístico, numérico e visual possibilitaram ao aluno R solucionar o problema sem fazer um cálculo. As transformações desses registros, configuram a conversão, conforme Duval (2012), e permitiram uma melhor compreensão do estudante sobre a informação inicial obtida por sua pesquisa. Por fim, o aluno R escolheu uma barra de progresso para representar esse dado, conforme o resultado final do infográfico (Figura 15).

Figura 15: Infográfico do aluno R



Fonte: Dados da pesquisa

#### 4.4.3 Caso 3

No caso 3, o grupo da T2, produziu um infográfico sobre “Desigualdade salarial”. Apresenta-se aqui algumas das situações consideradas relevantes que resultaram do processo de construção desse infográfico.

Inicialmente, o grupo obtinha a seguinte frase em sua pesquisa: “A população branca ganha aproximadamente 70% a mais que a população negra”. No infográfico, as estudantes haviam representado a informação 70% em uma “barra de progresso”, e ao lado do 70% colocaram 30%. Ao observar isso, a professora iniciou o seguinte diálogo:

Professora: “Me expliquem, o que representa esse 30%?”

Aluna M: “O que eles ganham.”

Professora: “Leiam de novo a frase.”

Aluna V: “A população branca ganha 70% a mais que a população negra. 30% mostra o que a população negra ganha.”

Professora: “Hm, não.”

Aluna M: “A branca ganha 100% e a negra 30%?”

Nesse momento, deduz-se que a aluna M percebeu que o 70% informado na frase é usado na diferença de salário, mas não compreendeu completamente o sentido da frase.

Professora: “Vamos supor que uma pessoa negra ganhe 100 reais. Se fosse esse dado, quanto a pessoa branca ganharia? O que está dizendo na frase?” (A professora começou a anotar no quadro, enquanto as estudantes pensavam, o resultado final pode ser observado pela figura 16)

Aluna V: “Ah, tá. Aproximadamente a população branca ganha 70% A MAIS que a negra”.

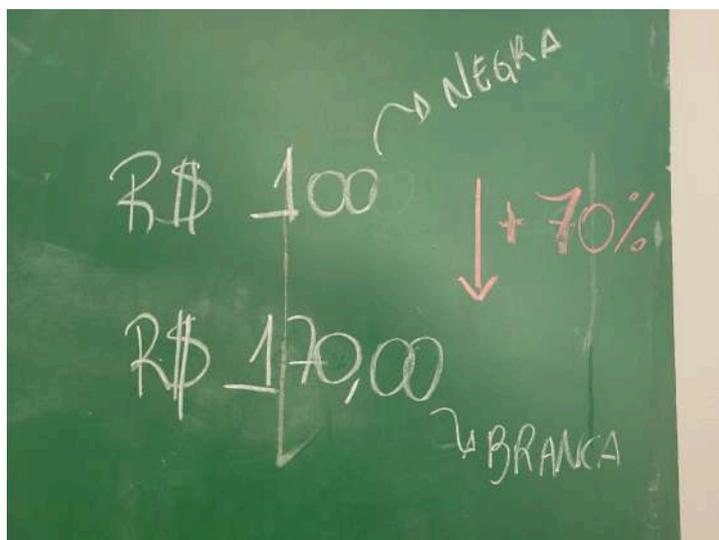
Professora: “Isso, quanto é 70% de 100?”

Aluna V: “70”

Professora: “E agora?”

Alunas: “170”

Figura 16: Quadro de explicação

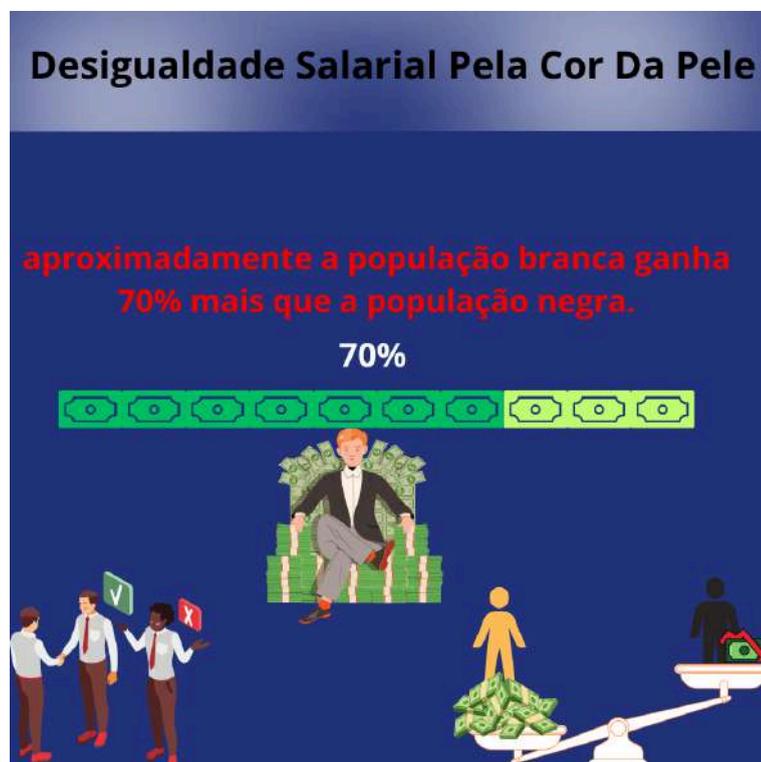


Fonte: Dados da pesquisa

Nesse caso, podemos observar que o grupo fez uma conversão, conforme Duval (2012), ao transformar a representação do dado obtido pela pesquisa de linguagem natural à representação gráfica. Porém, nota-se que as alunas M e V estavam com dificuldade na interpretação do dado apresentado no registro linguístico, e esse erro estava interferindo no sentido da representação escolhida por elas. Entrando de acordo com Duval (2012) quando afirma que não se pode descuidar da língua natural no ensino da matemática já que ela é tão importante quanto os demais registros.

Após algumas interferências da professora, as alunas conseguiram interpretar a frase, além de mobilizar conceitos e cálculo de porcentagem. A escolha de representação do dado em questão foi os pictogramas, como pode-se observar na primeira parte do infográfico construído por elas (Figura 17). Nota-se que, apesar da compreensão da frase, as alunas utilizam a representação no infográfico (pictogramas) de forma equivocada, representando 70% do todo, em vez de representar como a diferença salarial, que seria a abordagem correta.

**Figura 17:** Infográfico do grupo 1 - Desigualdade salarial, parte 1



Fonte: Dados da pesquisa

Em outro momento, a professora observou que haviam colocado no

infográfico a imagem de uma “balança de gangorra”. No compartimento mais alto, a imagem de um boneco branco com várias notas de dinheiro e no compartimento mais baixo um boneco preto com somente uma nota de dinheiro. A professora questionou o sentido daquela imagem e, as alunas responderam que era para representar que o “branco” ganha mais e “fica em cima”. Então ao serem instigadas a pensar no funcionamento de uma balança, perceberam que a quantidade de dinheiro colocada representaria maior peso e por isso ficaria abaixo na gangorra. Foi sugerido que utilizassem um “pódio” para representar essa diferença, mas as alunas resolveram trocar os bonecos de posição, conforme observa-se na figura 17.

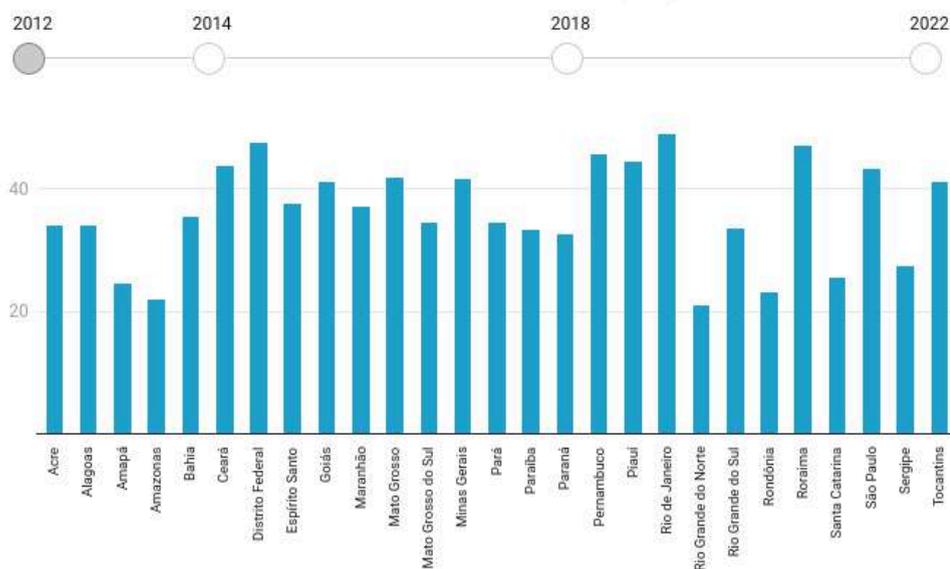
Ainda nesse grupo, em outro momento, as alunas observavam as médias da diferença de salário entre brancos e negros em cada estado do Brasil no ano de 2012, 2014, 2018 e 2022, conforme o gráfico interativo da Figura 18.

**Figura 18:** Gráfico interativo - Desigualdade Salarial

## Uma década de estagnação

### Desigualdade salarial

Quanto pretos ganham menos por hora trabalhada do que brancos (em %)



Source: IBGE • Get the data • Created with Datawrapper

Fonte:

<https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/11/15/trabalhadores-pretos-ganham-402percent-menos-do-que-brancos-por-hora-trabalhada.ghtml>

A professora percebeu que as estudantes consultavam e interagiam com os dados do gráfico e comparavam a porcentagem dos estados em 2012 com os

demais anos. Nisso, as alunas relataram que esperavam uma diminuição das porcentagens conforme o passar dos anos, mas não estavam observando em todos estados. A professora sugeriu que fizessem uma comparação geral de 2012 com 2022, para que pudessem visualizar se houve ou não essa diminuição.

Então, o grupo calculou a média entre todos os estados em 2012 e depois repetiu o processo com o ano de 2022. Na segunda parte do infográfico decidiram utilizar o gráfico de colunas para representar esses resultados, conforme a Figura 18.

**Figura 19:** Infográfico do grupo 1- Desigualdade salarial, parte 2



Fonte: Dados da pesquisa

Constata-se que inicialmente as alunas leram e interpretaram o gráfico interativo. Depois, utilizando o cálculo de média aritmética simples efetuaram a transformação das médias de todos estados em um único valor para cada ano, realizando assim um tratamento no registro numérico (Duval, 2012). Por fim, com esses resultados, as alunas realizaram uma nova transformação, dessa vez mudando do registro numérico para o registro gráfico, o que caracteriza a conversão para Duval (2012).

Ao serem perguntadas do porquê da escolha do gráfico de colunas, a aluna M

respondeu “Dá pra ver que não mudou quase nada”. Isso sugere que a decisão do grupo foi visando possibilitar a visualização da informação, de acordo com o objetivo de mostrar que não houve uma significativa diferença entre as médias de porcentagem de quanto os pretos ganham menos por hora trabalhada do que os brancos no Brasil em 2012 e 2022.

Nota-se que o grupo estava preocupado em utilizar diferentes elementos (imagens, gráficos, texto) para comunicar suas ideias e pesquisas, revelando compreensão sobre o que é um infográfico.

#### 4.4.4 Caso 4

Neste caso, apresenta-se uma situação que ocorreu durante a construção do infográfico da aluna F, da T2. O infográfico que a estudante estava construindo tinha como tema o “Racismo”. E, em sua pesquisa, havia a seguinte frase: “9% da população negra é analfabeta”. A professora instiga:

Professora: *“Isso é pouco ou muito?”*

Aluna F: *“Pouco”*

Professora: *“Quantas pessoas representam esses 9%?”*

Para dar essa resposta à professora, a aluna B relatou que pesquisou a quantidade de pessoas que representava a população negra e achou o valor em porcentagem. Então, realizou dois cálculos para chegar no resultado final. Novamente, observa-se a realização de cálculos como regras de tratamento no registro semiótico numérico (Duval, 2012). Ao observar o número de pessoas negras analfabetas encontrados pela aluna F, a professora questiona:

Professora: *“É muito ou é pouco?”*

Aluna F: *“Muito”*

Professora: *“Qual dado você vai colocar na pesquisa? Esse ou a porcentagem?”*

Aluna F: *“Esse”*

Professora: *“Por quê?”*

Aluna F: *“Por que é maior.”*

Pressupõe-se, a partir desse diálogo, que a estudante escolheu a representação do número pelo impacto que era capaz de gerar no infográfico. A mudança de opinião da aula F sobre a grandeza da informação mostra que os conhecimentos matemáticos e estatísticos são fundamentais na interpretação de um dado, assim como Fontes (2021) e Silva (2018) defendem. A aluna F não enviou o infográfico na primeira aula da construção e não compareceu às últimas aulas.

De modo geral, destaca-se que os objetivos do momento 4 foram atingidos, os alunos construíram os infográficos com gráficos, utilizaram diversos elementos do Canva® e mobilizaram conceitos matemáticos e estatísticos durante a construção.

#### **4.5 Momento 5**

Nesse momento, os alunos realizaram a análise dos infográficos dos colegas a partir de um formulário. Os alunos das duas turmas não demonstraram interesse nesta atividade. Acredita-se que os vários eventos ocorridos na escola, juntamente com os últimos dias do ano letivo, podem ter influenciado esse comportamento.

Essa situação pode ter influenciado as análises realizadas pelos alunos. Por exemplo, nenhum aluno escreveu sobre a incongruência de sentido no gráfico apresentado no infográfico do grupo 2, apresentado na Figura 20. O gráfico de setor intitulado: “Presença de negros nas organizações musicais” está dividido em duas porcentagens, 42,9% e 57,1%, porém a legenda das variáveis que representam esses valores, são respectivamente, “Representam a metade da força de trabalho” e “Em seus quadros profissionais”. Nesse sentido, percebe-se que há uma incoerência nas variáveis, os estudantes dividiram a frase em duas partes para representar no gráfico. Isso revela problemas na interpretação dos dados no registro linguístico, assim como problemas na formação do registro gráfico da informação obtida, mostrando falta de compreensão das regras de formação de um gráfico.

**Figura 20:** Infográfico do grupo 2



Fonte: Dados da pesquisa

O aluno L discorre sobre o aspecto visual do infográfico do aluno P, apresentado na Figura 14, conforme evidencia a Figura 21. O aluno L observa justamente aspectos relacionados à organização e ao destaque dos gráficos no infográfico do aluno P, características que vão ao encontro com a simetria e a escolha das cores pelo aluno P, como já mencionado anteriormente.

**Figura 21:** Resposta do aluno L sobre o infográfico do aluno P

eu achei interessante, ta bem organizado os gráficos estão bem destacados e achei que poderia ter uma outra cor no fundo

Fonte: Dados da pesquisa

A aluna M, ao analisar o infográfico do grupo 3 (Figura 22), relata que algumas informações não fazem sentido.

**Figura 22:** Infográfico do grupo 3

Fonte: Dados da pesquisa

A estudante elogia os aspectos visuais, como as cores e as imagens. Porém, consegue compreender o uso inadequado do gráfico de setor para apresentar os dados obtidos pelo grupo. Os gráficos de setor não são ideais para mostrar variações em dados temporais, pois não fornecem uma representação linear do tempo. Além disso, o texto de apoio do gráfico não dá suporte para sua compreensão, evidenciando incongruência entre registro textual e registro gráfico. A falta de um título descritivo e de uma legenda compreensível torna ainda mais difícil para os leitores compreenderem e interpretarem corretamente as informações apresentadas. Pode-se observar o comentário feito pela aluna M na Figura 23.

**Figura 23:** Resposta da aluna M sobre o Infográfico do grupo 3

achei as cores bem bonitas, as porcentagens do texto não fazem sentido com o gráfico, achei q poderia ter mais organizado a parte do texto, as imagens fazem sentido com o que foi estudado, o título poderia ser mais organizado,

Fonte: Dados da pesquisa

É possível observar que os alunos interpretam corretamente algumas das

informações apresentadas nos infográficos, identificando incongruências e características observadas.

#### **4.6 Momento 6**

Esse momento era destinado à finalização dos infográficos e retorno das análises dos colegas. Porém, o calendário escolar não permitiu a realização dessa última atividade. Surgiram compromissos e imprevistos, como duas provas de avaliação da rede, falta de água na escola e transferência de uma saída de campo, o que dificultou o término da prática, mesmo com o esforço da professora e pesquisadora em remanejar as aulas previstas. Dessa forma, não foi possível dar retorno aos alunos sobre os feedbacks dos colegas e os trabalhos permaneceram como na versão da última entrega. De todo modo, entende-se que esse obstáculo não afetou tanto a pesquisa.

Por fim, constata-se pela análise da prática, que os estudantes não apenas compreenderam o uso da infografia, suas características e finalidades, mas também demonstraram habilidade em interpretar e extrair informações por meio dela. Durante a construção dos infográficos, mobilizaram diversos conceitos matemáticos e estatísticos, incorporando as transformações propostas por Duval (2012). Além disso, ao longo dessa prática, os estudantes tiveram a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos sobre os temas pesquisados individualmente. Esse aprofundamento resultou em questionamentos, debates e expressões de indignação sobre questões sociais como o racismo e as desigualdades de raça e gênero.

Assim, encerra-se a descrição e análise da prática realizada. No próximo capítulo serão abordadas as considerações finais da pesquisa.

### **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo deste trabalho foi analisar as potencialidades e limitações de uma proposta de construção de infográficos com gráficos na aprendizagem matemática e estatística. Além disso, pretendeu-se identificar conceitos matemáticos e estatísticos implícitos na construção de infográficos e na manipulação de dados. A pesquisa foi conduzida por meio da realização de um experimento prático com duas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola estadual de Porto Alegre. As atividades desenvolvidas possibilitaram o acompanhamento da construção de infográficos a

partir de uma pesquisa realizada pelos alunos. O recurso utilizado para essas produções foi o Canva®.

A análise das atividades evidencia que a construção de infográficos possibilita uma mobilização de conceitos matemáticos e estatísticos, como porcentagem, proporção, gráficos, média, regra de três, amostra e população de uma pesquisa. Ainda, os dados coletados durante a produção dos infográficos permitiram identificar, a partir da teoria dos registros de representação semiótica de Duval (2012), transformações de tratamento e conversão na manipulação de dados feita pelos alunos. Dos encontros dos alunos com infográficos e informações, visualiza-se que é fundamental uma compreensão tanto da língua natural quanto de conceitos matemáticos e estatísticos para ler, interpretar e lidar com os dados, assim como defende Silva (2018) e Fontes (2021). A escolha para representar uma informação é fundamental para comunicação e pode ser tendenciosa ao encontrar com sujeitos passivos nessa leitura. Esses resultados vão ao encontro dos objetivos da pesquisa, destacando que foram alcançados.

Contudo, destaca-se que houve limitações ocorridas neste cenário de pesquisa, o que sugere novas investigações em outros contextos e cenários. Sugere-se acompanhar um grupo menor de estudantes para uma melhor observação das construções dos infográficos. Esta ação oportuniza ter mais registros de como são feitas as escolhas e transformações de cada representação e informação. Também verifica-se uma necessidade de avaliar com cuidado a relação dos participantes com a tecnologia, não a fim de limitar a proposta, mas de preparar e adaptá-la a partir dessas considerações. Inclusive, vê-se um potencial no estudo dos diversos tipos de gráficos por meio de construções utilizando o Canva® e suas ferramentas.

Este trabalho desempenhou um papel significativo na formação da autora, tanto como professora quanto como pesquisadora. A atividade realizada impulsionou o desejo contínuo de propor atividades que não apenas contribuam para a aprendizagem matemática, mas também abordem as questões sociais dos estudantes. Além disso, a experiência proporcionou uma compreensão mais aprofundada sobre o papel e as funções específicas de uma pesquisadora, distintas das funções desempenhadas por uma professora dentro da sala de aula.

Por fim, pode-se concluir que o trabalho de fato explorou as potencialidades e limitações de uma proposta de construção de infográficos com gráficos. Ainda, conseguiu trabalhar com informações reais, dentro de temáticas escolhidas pelos alunos e, nesse aspecto, os infográficos destacam-se como recursos excelentes, promovendo a transversalidade de temas. É importante ressaltar que as análises e reflexões acerca dessa proposta estão longe de serem esgotadas, espera-se que futuros estudos continuem a explorar as vastas possibilidades da infografia no contexto da Educação Matemática e Estatística.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018

D'AMBRÓSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 6. ed., Belo Horizonte, 2003.

DUVAL, R. **Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento**. Trad. MORETTI, M. T. *Revemat*, v.07, n. 2, p. 266-297, Florianópolis, 2012.

FONTES, R. C. **A Percepção dos Estudantes e Egressos da Licenciatura em Matemática da Ufrgs sobre o Ensino de Estatística na Universidade e na Educação Básica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática Licenciatura) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2021.

GARCIA, M. L. **Aplicação de mídias na coleta, tratamento e análise de dados no ensino fundamental: conceitos e procedimentos estatísticos básicos**. Trabalho de Conclusão de Curso de especialização em Mídias na Educação, pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS, 2018.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A.. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 1 ed., São Paulo: EPU, 1986.

ODY, M. D.; VIALI, L.; GIORDANO, C. C. **Será que eu sei produzir informação, professor? A constituição da educação estatística crítica de estudantes do ensino superior**. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v.23, n.4, pp.372-394, 2021.

OLIVEIRA, C. A. **Infográficos e o ensino de Matemática: uma proposta de prática pedagógica para produção do conhecimento científico na cibercultura**. In: PORTO, C., OLIVEIRA, K. E., and ROSA F., eds. *Produção e difusão de ciência na cibercultura: narrativas em múltiplos olhares* [online]. Ilhéus: Editus, 2018, pp. 215-227. ISBN: 978-85-7455-524-9. <https://doi.org/10.7476/9788574555249.0016>.

PERIPOLLI, P. Z.; BARIN, C. S. **Difundindo as potencialidades dos infográficos para o ensino de matemática a partir de um curso online de formação de professores**. *REVASF*, vol.11, n.24, p.550-579, Pernambuco, 2021.

PERRONI, L. C. P. **Infografia, a Arte de Informar**. Trabalho de conclusão de curso de especialização. (Curso de Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática para Educação Básica.) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

SBEM. **GT12 - Educação Estatística**. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/sbemrasil/index.php/grupo-de-trabalho/gt/gt-12>. Acesso em: 19 fev. 2024.

SILVA, C. R. **Infografia com Gráficos e a Compreensão de Informações Estatísticas Midiáticas**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em

Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande, 2018.

THOMAS, M. V. **Proposição de processo de design para infográficos interativos com fins educacionais**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

**APÊNDICE A****TERMO DE CONSENTIMENTO DA ESCOLA**

A XXXXXXXXX, escola da rede pública estadual de ensino, neste ato representada pela direção por intermédio do presente instrumento, autoriza Ana Paula Cadore, brasileira, estudante, CPF XXXXXXXXX, a aplicar a proposta de ensino: “As potencialidades e limitações de uma proposta de criação de infográficos com gráficos para a aprendizagem matemática e estatística” nas turmas 91 e 92. A Escola está ciente de que a referida proposta de ensino é base para a elaboração da dissertação da Ana Paula Cadore, o qual é uma exigência parcial para a obtenção do título de Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e que é orientado pela Profa. Dra. Márcia Rodrigues Notare Meneghetti.

A autorizada, por sua vez, se obriga a manter em absoluto sigilo a identidade dos discentes da escola que participarão da aplicação da proposta de aula.

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

---

Estudante

---

Orientador(a)

---

Direção da Escola

## APÊNDICE B

### Termo de Assentimento Convite para participação em pesquisa

Prezado(a) Aluno(a), \_\_\_\_\_.

Você está sendo convidado(a) a participar voluntariamente da pesquisa: “As potencialidades e limitações de uma proposta de criação de infográficos com gráficos para a aprendizagem matemática e estatística”. Você foi escolhido(a) por estar matriculado na turma 91/92 da Escola XXXXXXXXXXXXXXXX no ano de 2023.

A pesquisa está sendo desenvolvida pela pesquisadora Ana Paula Cadore, a qual é estudante do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Essa pesquisa é orientada pela Profa Dra. Márcia Rodrigues Notare Meneghetti, a quem você poderá contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do e-mail: XXXXXXXXXXXX.

O objetivo desta pesquisa é analisar as potencialidades e limitações de uma proposta de construção de infográficos com gráficos pelos alunos na aprendizagem matemática e estatística.

Para isto, solicitamos sua especial colaboração na participação da pesquisa, a qual ocorrerá por meio de questionários escritos e por meio de participação em aula, em que seu trabalho, suas discussões com os colegas (gravação em áudio) e suas produções serão analisadas, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. Estima-se que sejam investidas 10 horas para a realização das aulas referentes às tarefas propostas.

O uso das informações decorridas de sua participação (produção escrita/gravação em áudio) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas por um código alfanumérico. No caso de fotos e filmagem obtidas durante sua participação, elas também serão utilizadas exclusivamente em atividades acadêmicas, sem identificação. Todas as informações fornecidas por você serão armazenadas sob responsabilidade da pesquisadora por pelo menos 5 anos após o término da investigação.

Ao participar da pesquisa, você não correrá riscos de saúde e caso sinta algum desconforto emocional ou tenha dificuldade com o uso das tecnologias utilizadas ou com os conteúdos abordados, receberá todo o apoio da professora/pesquisadora no sentido de minimizar estes riscos, tais como resposta a dúvidas e incentivo e apoio para superar essa adaptação. Acrescentamos que como pesquisadores temos limitações para assegurar total

confidencialidade e potencial risco de violação à privacidade, tendo em vista o registro de dados/logs na utilização de plataforma em ambiente virtual.

Já com relação aos benefícios da pesquisa, você terá a oportunidade de utilizar o Canva e suas ferramentas para a construção de infográficos com gráficos por meio de uma pesquisa de seu interesse, e proporcionar contribuições para seu aprendizado matemático e estatístico fazendo manipulações de dados, construções de gráficos, tabelas, esquemas e pictogramas.

Destacamos que o seu consentimento não o impede de buscar indenização por eventuais danos causados pela pesquisa.

A sua participação não envolve nenhum tipo de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Sua participação é muito importante e é voluntária. Você poderá recusar a participar da pesquisa a qualquer momento, não havendo prejuízo de nenhuma forma se essa for sua decisão. A sua colaboração se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por você assinado, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence à pesquisadora responsável.

Caso necessite de qualquer esclarecimento, peço que entre em contato comigo, a qualquer momento, pelo telefone XXXXXXXXXXXX ou pelo e-mail XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. Estou disponível para prestar informações adicionais.

Caso tenha dúvidas acerca de procedimentos éticos, você também poderá contatar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), situado na Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317, Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060 e que tem como fone 55 51 3308 3738 e email [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br)

Obrigada pela sua colaboração.

Eu, \_\_\_\_\_, declaro por meio deste termos, que concordei em participar da pesquisa intitulada “As potencialidades e limitações de uma proposta de criação de infográficos com gráficos para a aprendizagem matemática e estatística”, desenvolvida pela pesquisadora Ana Paula Cadore.

Autorização do Uso de Voz:

( ) SIM, autorizo a divulgação de minha voz, com uso de efeitos para a não identificação da minha pessoa, em atividades acadêmicas.

( ) NÃO autorizo a divulgação de minha voz.

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

Assinatura do(a) Aluno(a): \_\_\_\_\_

Assinatura da Pesquisadora: \_\_\_\_\_

Assinatura da Orientadora: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE C

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Convite para participação em pesquisa

Prezado(a) Sr(a). \_\_\_\_\_,

O(A) aluno(a) \_\_\_\_\_, está sendo convidado(a) a participar voluntariamente da pesquisa “As potencialidades e limitações de uma proposta de criação de infográficos com gráficos para a aprendizagem matemática e estatística”. Ele(a) foi escolhido(a) por estar matriculado na turma 91/92 da Escola XXXXXXXXXXXX no ano de 2023.

A pesquisa está sendo desenvolvida pela pesquisadora Ana Paula Cadore, a qual é estudante do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Essa pesquisa é orientada pela Profa Dra. Márcia Rodrigues Notare Meneghetti, a quem você poderá contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do e-mail: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

O objetivo desta pesquisa é analisar as potencialidades e limitações de uma proposta de construção de infográficos com gráficos pelos alunos na aprendizagem matemática e estatística.

Para isto, solicitamos a especial colaboração do(a) aluno(a) na participação da pesquisa, a qual ocorrerá por meio de questionários escritos e por meio de participação em aula, em que seu trabalho, suas discussões com os colegas (gravação em áudio) e suas produções serão analisadas, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. Estima-se que sejam investidas 10 horas para a realização das aulas referentes às tarefas propostas.

O uso das informações decorridas de sua participação (produção escrita/gravação em áudio/caderno de campo) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas por um código alfanumérico. No caso de fotos e filmagem obtidas durante sua participação, elas também serão utilizadas exclusivamente em atividades acadêmicas, sem identificação. Todas as informações fornecidas pelo(a) aluno(a) serão armazenadas sob responsabilidade do(a) pesquisador(a) por pelo menos 5 anos após o término da investigação.

Ao participar da pesquisa, o(a) aluno(a) não correrá riscos de saúde e caso sinta algum desconforto emocional ou tenha dificuldade com o uso das tecnologias utilizadas ou com os conteúdos abordados, receberá todo o apoio da professora/pesquisadora no sentido de

minimizar estes riscos, tais como resposta a dúvidas e incentivo e apoio para superar essa adaptação. Acrescentamos que como pesquisadores temos limitações para assegurar total confidencialidade e potencial risco de violação à privacidade, tendo em vista o registro de dados/logs na utilização de plataforma em ambiente virtual.

Já com relação aos benefícios da pesquisa, o(a) aluno(a) terá a oportunidade de utilizar o Canva® e suas ferramentas para a construção de infográficos com gráficos por meio de uma pesquisa de seu interesse, e proporcionar contribuições para seu aprendizado matemático e estatístico fazendo manipulações de dados, construções de gráficos, tabelas, esquemas e pictogramas.

Destacamos que o seu consentimento não o impede de buscar indenização por eventuais danos causados pela pesquisa.

A participação do(a) aluno(a) não envolve nenhum tipo de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Sua participação é muito importante e é voluntária. O(A) aluno(a) poderá recusar a participar da pesquisa a qualquer momento, não havendo prejuízo de nenhuma forma para ele(a) se essa for sua decisão. A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por você assinado, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence à pesquisadora responsável.

Caso necessite de qualquer esclarecimento, peço que entre em contato comigo, a qualquer momento, pelo telefone XXXXXXXXXX ou pelo e-mail XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. Estou disponível para prestar informações adicionais.

Caso tenha dúvidas acerca de procedimentos éticos, você também poderá contatar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), situado na Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317, Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060 e que tem como fone 55 51 3308 3738 e email [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br)

Obrigada pela sua colaboração.

Eu, \_\_\_\_\_, R.G. \_\_\_\_\_, responsável pelo(a) aluno(a) \_\_\_\_\_, da turma \_\_\_\_\_, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada “As potencialidades e limitações de uma proposta de criação de infográficos com gráficos para a aprendizagem matemática e estatística”, desenvolvida pela pesquisadora Ana Paula Cadore.

Autorização do Uso de Voz:

(    ) SIM, autorizo a divulgação de voz do(a) aluno(a)  
\_\_\_\_\_, com uso de efeitos para a não  
identificação da minha pessoa, em atividades acadêmicas.

(    ) NÃO autorizo a divulgação de voz do(a) aluno(a)  
\_\_\_\_\_.

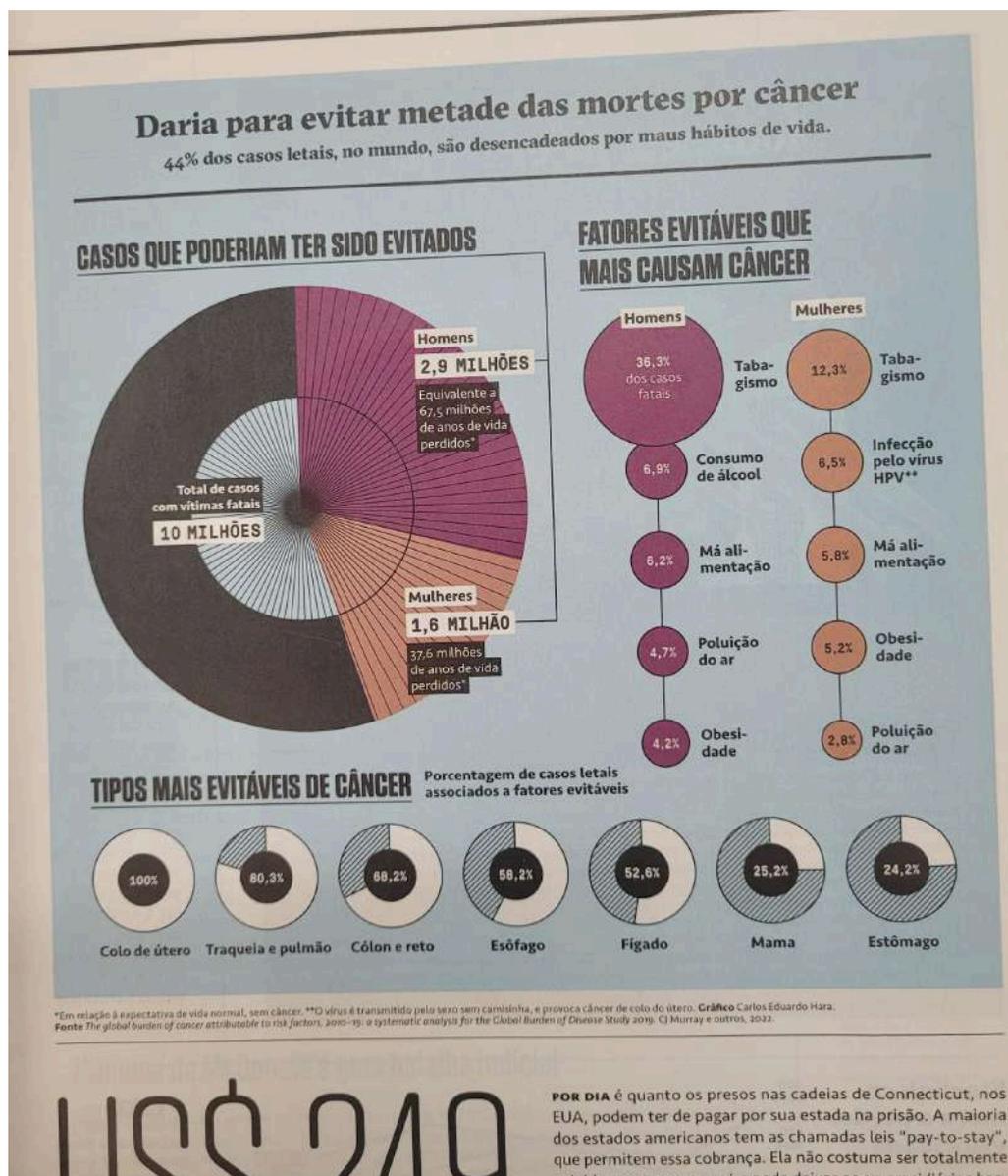
Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

Assinatura do Responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura da Pesquisadora: \_\_\_\_\_

Assinatura da Orientadora: \_\_\_\_\_

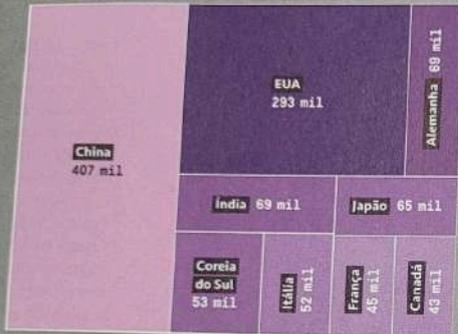
## APÊNDICE D



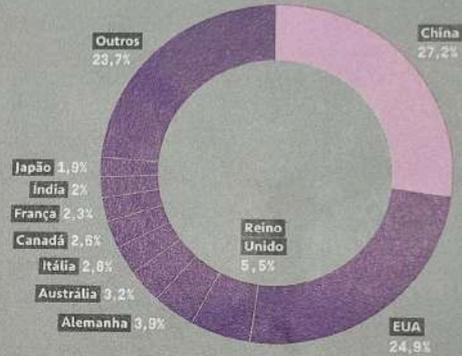
## China ultrapassa EUA na produção de estudos científicos

Pais já é o primeiro na quantidade e na relevância dos trabalhos, e também lidera em patentes.

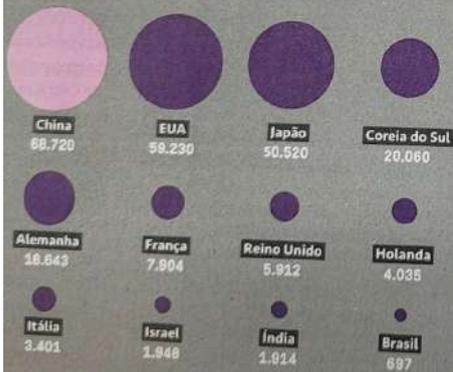
NÚMERO DE ESTUDOS PRODUZIDOS POR ANO



AUTORIA DOS ESTUDOS MAIS RELEVANTES\*



PATENTES MUNDIAIS REGISTRADAS POR ANO



NÚMERO DE CIENTISTAS A CADA 10 MIL TRABALHADORES



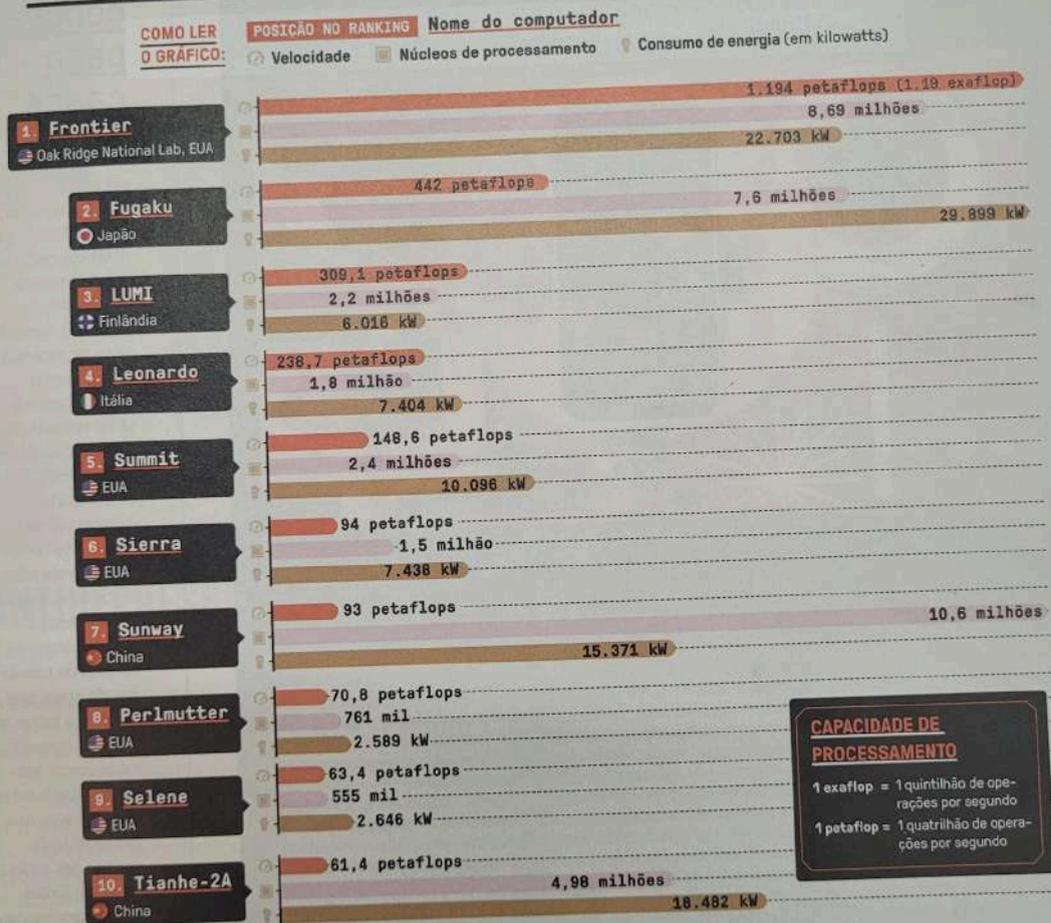
World Intellectual Property Indicators 2021. WIPO. e 201% de estudos mais citados por outros trabalhos científicos.

90M

**FOI A ALTURA DA ONDA** criada pela erupção do vulcão Hunga Tonga-Hunga no sul do Oceano Pacífico, em janeiro deste ano, segundo um estudo recém-publicado por cientistas de quatro países (2). Nove vezes mais alta do que o tsunami que devastou a costa do Japão em 2011, ela se propagou ao longo de 12 km e deslocou aproximadamente 6,6 trilhões de litros de água.

## EUA têm 5 dos 10 maiores supercomputadores

Pais mantém boa vantagem sobre a China – e é o único com máquina que supera 1 exaflop.



Fonte: Top500.org (Lawrence Berkeley National Lab, Universidade de Tennessee, Prometheus GmbH). Relatório de junho/2023.

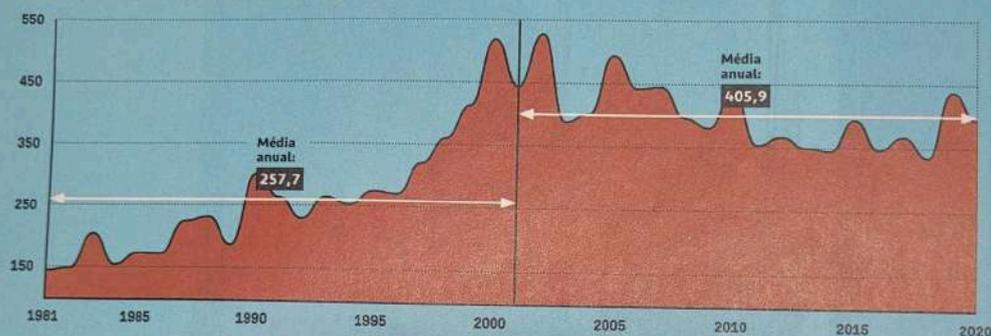
# 276

**DIAS** foi o tempo em que um ônibus espacial chinês ficou orbitando a Terra, segundo o governo do país. O veículo, que não é tripulado (e não teve o nome ou imagens divulgados), permaneceu em órbita entre agosto de 2022 e maio deste ano. Ele é similar ao X-37B, um ônibus espacial autônomo que vem sendo testado pelos EUA nos últimos anos – chegou a passar 908 dias, de maio de 2020 a novembro de 2022, em órbita. Acredita-se que o veículo chinês seja tão compacto quanto o X-37B, que tem apenas 1/4 do tamanho do ônibus espacial "normal". Ambas as naves fazem parte de programas

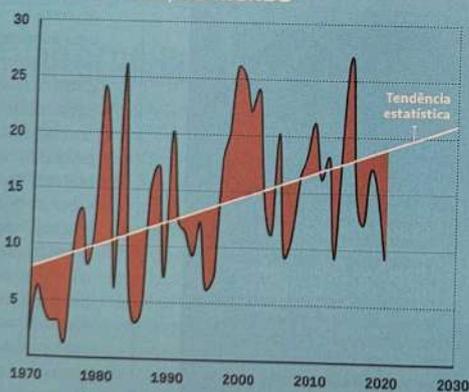
## Mundo tem mais de 1 catástrofe natural por dia

Desastres quase dobraram nos últimos 20 anos; mudanças climáticas são principal motivo.

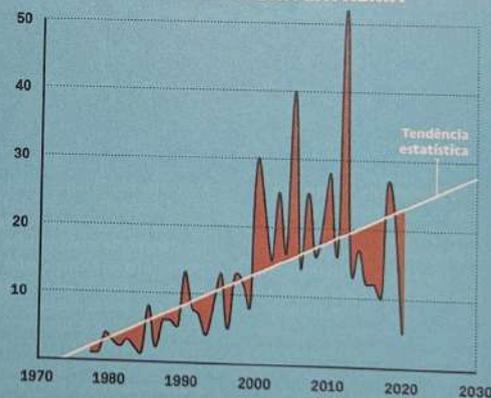
### DESASTRES NATURAIS POR ANO, NO MUNDO



### SECAS POR ANO, NO MUNDO



### EVENTOS DE TEMPERATURA EXTREMA



Fonte Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2022. UNDRR (OHU). Gráfico Carlos Eduardo Hara.

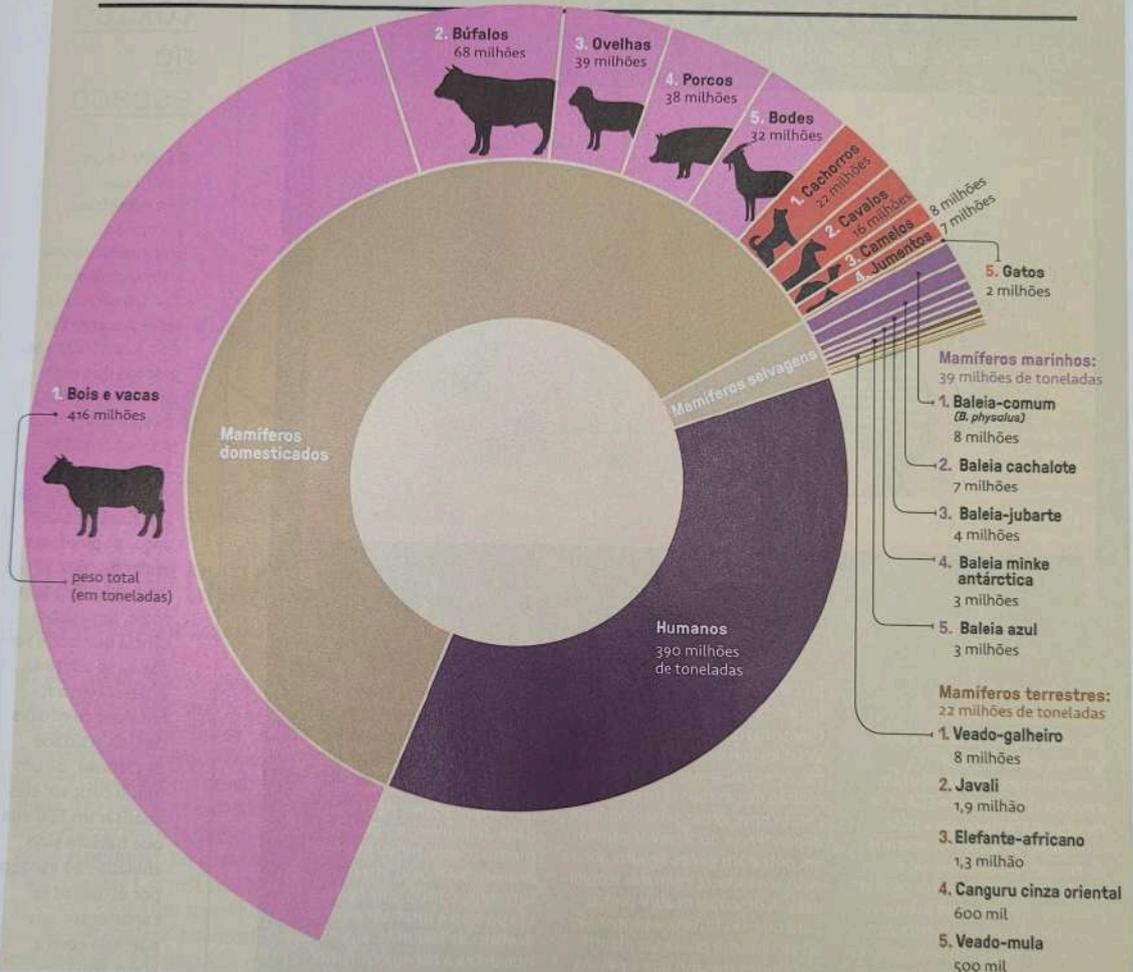
# 63,1%

DA ÁGUA POTÁVEL que chega às torneiras dos EUA contém resíduos de urânio, segundo um estudo publicado por cientistas da Universidade Columbia <sup>5</sup>, que analisaram os resultados de 37 mil testes realizados em vários pontos do país. Mas, na maioria dos casos, o material – cuja procedência é desconhecida – estava dentro do nível considerado aceitável para a saúde. Os testes também encontraram outros elementos radioativos, especialmente bário (presente em 60,8% das amostras) e arsênico (45,5%). (BC)

Ilustração Iris Yamamura. Fonte <sup>5</sup> Sociodemographic Inequalities in uranium and other metals in community water systems

# Rebanho bovino já pesa mais do que a humanidade

Quantidade de bois e vacas cresce, e eles somam 10 vezes a biomassa dos mamíferos selvagens.



Fonte: The global biomass of wild mammals. L. Greenspoon e outros, 2023.

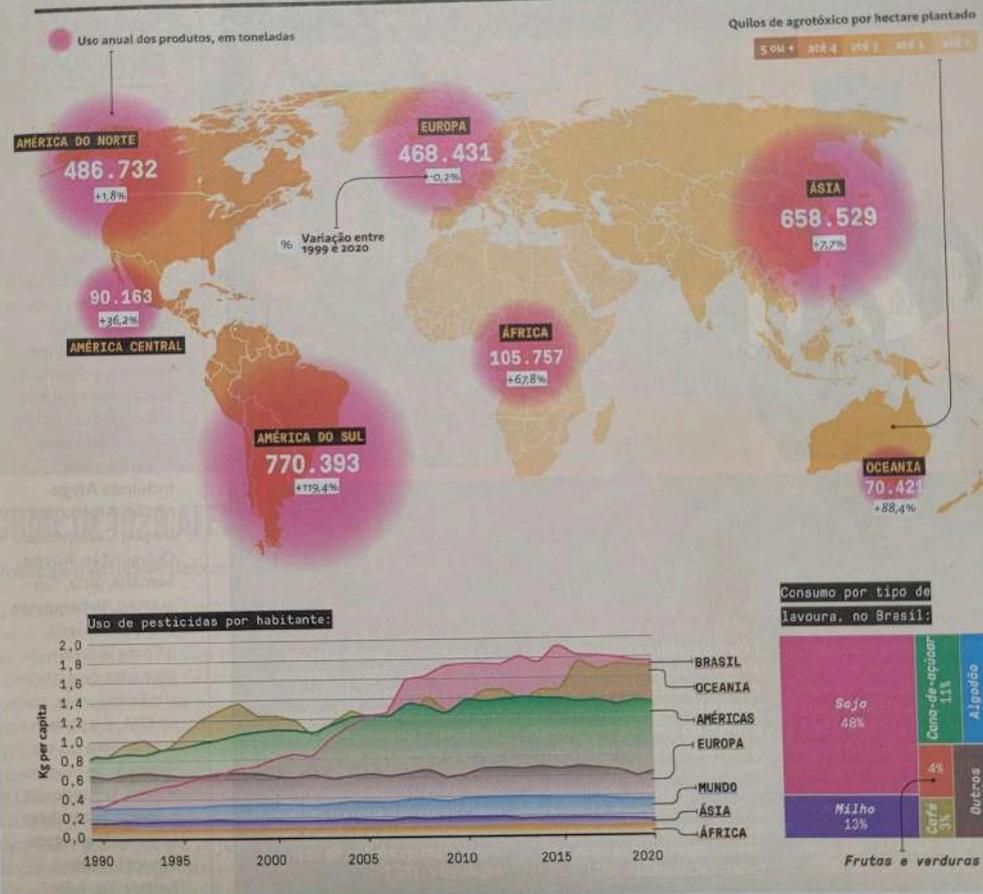
# 0,78

**FILHO POR MULHER** é a nova taxa de natalidade na Coreia do Sul, segundo o governo do país (na capital Seul ela é ainda menor, 0,59). É o índice mais baixo do mundo, e está caindo rápido: em 2022, nasceram apenas 249 mil bebês no país, 4,4% a menos do que no ano anterior. Essa natalidade está muito abaixo da média dos países desenvolvidos (1,59 filho por mulher), e significa que a Coreia terá uma forte redução populacional nas próximas décadas - para manter o patamar atual, 52 milhões de pessoas, cada coreana precisaria ter 2,1 filhos. **(BG)**

Ilustração: Tiago Araujo.

## Uso de agrotóxicos no mundo quase dobrou desde 1990

América do Sul teve maior aumento; no Brasil, uso per capita também aumentou cinco vezes.



Fontes: Pesticide Atlas 2022. Heinrich Böll Foundation/Friends of the Earth Europe, 2022. FAOSTAT: Pesticides Indicators. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

# 780 MI

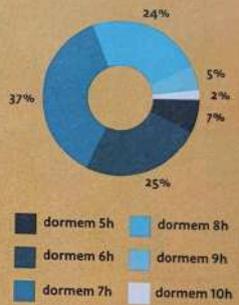
DE DÓLARES é quanto a empresa francesa Lafarge terá que pagar de indenização ao governo dos EUA, por ter ajudado a financiar a organização terrorista ISIS. A companhia, que produz cimento, aceitou dar dinheiro ao grupo para que sua fábrica na Síria pudesse continuar funcionando durante a guerra civil no país (que começou em 2011 e continua, em menor intensidade, até hoje). Foram US\$ 5,92 milhões, caracterizados como "doações", entre 2013 e 2014. A empresa e seus diretores também estão...

# Adultos dormem menos entre os 30 e 50 anos

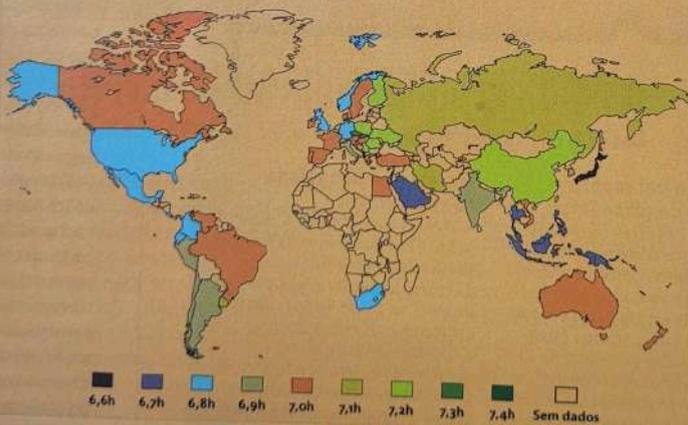
Sono cai na meia-idade mas depois volta a aumentar, revela estudo com 730 mil pessoas



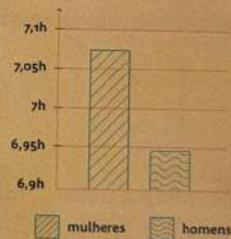
### MÉDIA POR % DA POPULAÇÃO:



### MÉDIA GERAL POR PAÍS:



### DIVISÃO POR SEXO:



As mulheres dormem **7,5 MINUTOS** a mais que os homens, em média.

Fontes Reported sleep duration reveals segmentation of the adult life-course into three phases. A Coutrot e outros, 2022.

# 13H30

É O HORÁRIO EM QUE as pessoas atingem o pico cognitivo, segundo um estudo publicado por cientistas europeus - que analisaram os resultados de 503 mil provas do ensino médio e superior aplicadas ao longo de quatro anos. Os estudantes que faziam as provas às 13h30 sempre tiveram...

## EUA aprovam megapacote de gasto militar

Dinheiro servirá para repor armas que foram enviadas à Ucrânia – e expandir o arsenal americano.

COMPRAS AUTORIZADAS (2022-2023):



Fontes House Armed Services Committee e Stockholm International Peace Research Institute. Gráfico Carlos Eduardo Hara

# 65 MI

DE DÓLARES é quanto custaria colocar um outdoor no espaço, segundo um estudo publicado por cientistas russos <sup>3</sup>, que analisaram a viabilidade do projeto. Ele seria formado por 50 microssatélites, que ficariam entre 500 e 900 km de altitude e seriam dotados de pequenos refletores de luz, capazes de rebater os raios solares. Eles dariam 14 a 15 voltas na Terra a cada dia, e seriam vistos do chão como se fossem estrelas – podendo ser manobrados para formar palavras.

## Rios de 102 países estão contaminados por remédios

Tirando a Islândia e uma aldeia na Venezuela, todos os locais analisados tinham medicamentos na água.

### CIDADES COM RIOS MAIS CONTAMINADOS

Em nanogramas de remédios por litro de água (ng/L)



### MEDICAMENTOS MAIS FREQUENTES

Presença em % das amostras de água coletadas



Fonte Pharmaceutical pollution of the world's rivers. J. Wilkinson e outros, Universidade de York, 2022.

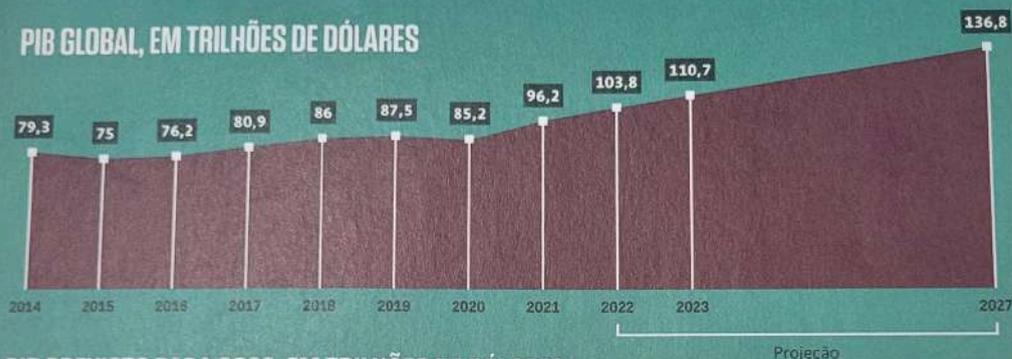
170 MI

DE AMERICANOS foram expostos a níveis prejudiciais de chumbo quando eram crianças, e cada pessoa perdeu em média 2,6 pontos de QI por causa disso. É o que afirma um estudo da Universidade de Princeton (3), que analisou os

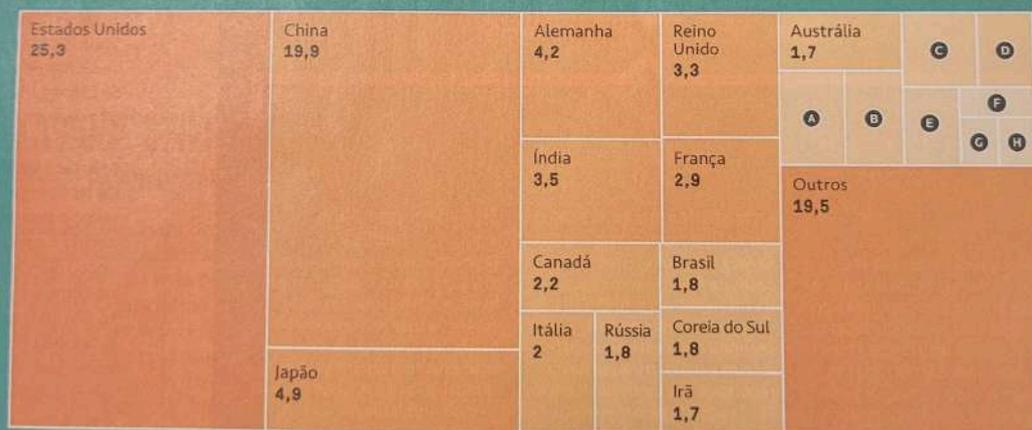
## Economia global deve superar US\$ 100 trilhões

Mesmo com pandemia e guerra, PIB mundial deve crescer 3,6% este ano – e atingir um patamar inédito.

### PIB GLOBAL, EM TRILHÕES DE DÓLARES



### PIB PREVISTO PARA 2022, EM TRILHÕES DE DÓLARES



Ⓐ Espanha 1,4 Ⓑ México 1,3 Ⓒ Indonésia 1,3 Ⓓ Holanda 1 Ⓔ Arábia Saudita 1 Ⓕ Argentina 0,5 Ⓖ Egito 0,4 Ⓗ África do Sul 0,4

Fonte World Economic Outlook e WEO Database. FMI, 2022. Gráfico Carlos Eduardo Hara.

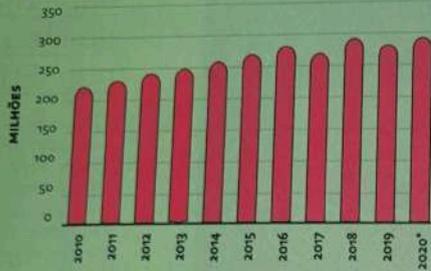
# 42,1%

**DAS MULHERES** tiveram alterações no ciclo menstrual, com maior sangramento, após receber a vacina da Covid. Foi o que constatou uma pesquisa das universidades de Washington e Illinois <sup>(3)</sup> com 39 mil americanas (que receberam a vacina da Pfizer, da Moderna ou da Johnson & Johnson). Entre aquelas que tomam anticoncepcionais para não menstruar, 71% relataram sangramento – e 66% das mulheres pós-menopausa também. Outras vacinas, como a da hepatite e a da febre tifoide, também interferem com a menstruação. Acredita-se que isso tenha a ver com a reação do organismo ao antígeno (o pedacinho de vírus, ou RNA com instruções para fabricá-lo) presente no imunizante. (BC)

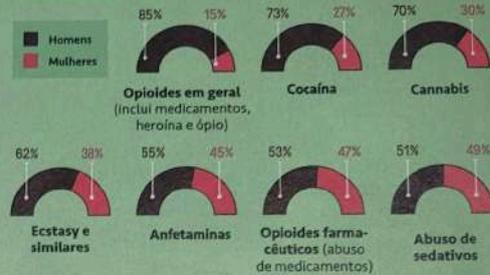
## 284 milhões de pessoas usam drogas, diz ONU

Número cresceu quase 30% na última década; consumo de opioides dobrou, revela estudo.

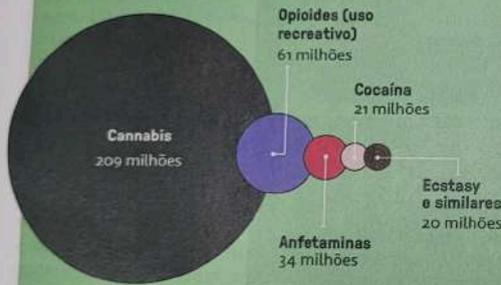
### USUÁRIOS DE DROGAS NO MUNDO



### DIVISÃO DE USUÁRIOS POR SEXO



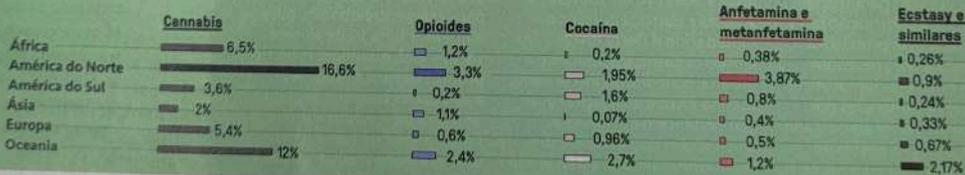
### DIVISÃO POR DROGA\*\*



### PRINCIPAL CAUSA DE INTERNAÇÕES E TRATAMENTOS, POR PAÍS



### % DA POPULAÇÃO QUE UTILIZA CADA SUBSTÂNCIA



Fonte World Drug Report 2022. UNODC (United Nations Office on Drugs and Crime).

\*Último dado disponível

\*\*A soma dá 345 milhões, 21% a mais do que o número total de usuários de drogas (284 milhões), porque parte das pessoas utiliza mais de uma substância.

# 853 e 960

**HERTZ** são as frequências do Emergency Alert System, criado em 1997 pelo governo dos EUA para alertar a população – esses sons, dois apitos razoavelmente agudos, devem ser tocados em rádios e TVs em situações de emergência, como catástrofes naturais. Eles só podem ser utilizados nessas situações. Porém, o canal americano Fox Sports admitiu ter tocado os dois apitos em chamadas do programa "Fox NFL Sunday", que foram exibidas em 190 retransmissoras espalhadas pelo país. A Fox foi advertida pelo governo, e multada em US\$ 500 mil. (BC)

Ilustração Tiago Araujo. Fonte © Satellite Formation Flying for Space Advertising: From Technically Feasible to Economically Viable. D Pritykin e outros, 2022.