



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E
TECNOLÓGICA
CURSO DE MESTRADO

WALESKA STEFANY MOURA DINIZ

**INTERPRETAÇÃO DE INFOGRÁFICOS ESTATÍSTICOS POR ESTUDANTES DOS
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Recife
2022

WALESKA STEFANY MOURA DINIZ

**INTERPRETAÇÃO DE INFOGRÁFICOS ESTATÍSTICOS POR ESTUDANTES DOS
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação Matemática e Tecnológica. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador (a): Dra. Gilda Lisbôa Guimarães

Recife

2022

WALESKA STEFANY MOURA DINIZ

**INTERPRETAÇÃO DE INFOGRÁFICOS ESTATÍSTICOS POR ESTUDANTES DOS
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Educação Matemática e Tecnológica.

Aprovado em: 27/01/2022

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Gilda Lisbôa Guimarães (Orientadora e Presidente)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Rosinalda Aurora de Melo Teles (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Suzi Samá Pinto (Examinadora Externa)
Universidade Federal do Rio Grande

Dedico ao Senhor, como forma de gratidão ao seu infinito amor.

“Dai Graças ao Senhor, ele é bom:

o seu amor dura para sempre.” (Slm 107:1)

AGRADECIMENTOS

Agradeço Aquele que é o meu grande orientador, que Ele seja os meus olhos, os meus ouvidos, a minha boca, os meus pés, a minha mente e o meu coração. Sei que não mereço, mas o seu infinito amor me conduz pelo caminho certo para que eu possa realizar todos os sonhos que sonhar. Ele é o vento que sopra e orienta a borboleta pelo caminho que ela precisa percorrer, e a ensina a voar.

Por falar em borboletas, agradeço aquela que colocou os seus ovos nas melhores folhas, para que os seus filhotes se alimentassem do que existe de melhor: o conhecimento. Ela foi a minha primeira professora, quem me ensinou a ler e a escrever, e a me apaixonar pelos livros. Também foi incentivadora, pois, desde pequena, falava que o meu destino seria a Universidade Federal de Pernambuco.

O que falar da Universidade Federal de Pernambuco? O que posso dizer é que tenho uma imensa gratidão, um amor que não cabe no peito e um orgulho tão grande dessa instituição. Ela nos forma para o trabalho, para a pesquisa e para a vida. Ela é como um grande casulo onde se formam as grandes e belas borboletas.

Dentre as borboletas mais lindas e especiais que se formaram nesse casulo está a minha querida irmã, Emilly Diniz, a quem eu tenho muita gratidão por ser a minha maior parceira e companheira de jornada acadêmica e da vida. Esse trabalho também tem muito de você, querida. Foram inúmeras as vezes que te liguei, pedindo uma opinião, um conselho, uma ajuda, e você foi sempre solícita. Agradeço a você por tudo!

Agradeço à minha querida orientadora, a Profa. Dra. Gilda Guimarães, por ser sempre tão solícita, por estar sempre disposta a ajudar e orientar a todos que a busquem, bem como por compartilhar seus preciosos conhecimentos, pelo seu cuidado, pela sua preocupação e pelas suas importantes orientações que auxiliaram na execução dessa pesquisa. Ela é como uma borboleta, que pousa de flor em flor, polinizando cada uma com aquilo que tem de melhor: o amor pelo conhecimento.

Meu agradecimento especial ao Grupo de Estudos em Educação Estatística no Ensino Fundamental (Gref), por todas as discussões promovidas e pelas aprendizagens compartilhadas. Esse grupo é um espaço repleto de conhecimento, como um jardim florido, construído através da contribuição de inúmeras e coloridas borboletas, diferentes entre si, mas que juntas fazem a primavera acontecer.

Minha gratidão ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC/UFPE), que me proporcionou essa oportunidade única de continuar minha formação através do seu excelente curso de mestrado, e por ter me proporcionado o convívio com pessoas tão especiais. Como os seus excelentes professores, aos quais sou muito grata por minha formação, em especial à querida Cristiane Pessoa, pelo seu carinho e incentivo nas aulas, e ao querido Ivanildo Carvalho, por olhar com cuidado para a minha pesquisa e contribuir com ela, através de suas sugestões. Agradeço, ainda, aos alunos do Programa, meus queridos colegas de sala, aos quais agradeço por compartilhar seus conhecimentos e por contribuir com a nossa pesquisa. Torço muito por todos vocês. Que alcem altos voos em busca dos seus sonhos!

Agradeço a Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro, essencial para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Por fim, gostaria de dizer que não se enganem! Nem tudo são flores e voos no processo de construção do conhecimento. Na verdade, esse é um doloroso e sofrido processo, mas fundamental àqueles que amam o conhecimento. É como romper o invólucro ao redor, e sair batendo as asas, rumo a uma rápida, porém intensa existência. Acrescento que esse trabalho não termina aqui. Ele apenas encerra uma fase, como em um ciclo de vida. No seu tempo, sai do casulo e se torna uma linda borboleta.

Estou indo buscar a primavera
Voltarei com lindas flores,
Borboletas e quimeras...
Quem vem comigo?
(Melania Ludwig)

RESUMO

Atualmente observamos o uso de infográficos nos mais variados meios de informação. Entretanto, estudos que abordem se e como crianças compreendem essas representações são bem escassos. Assim, este estudo tem como objetivo investigar como estudantes de 3º e 5º anos do Ensino Fundamental interpretam infográficos estatísticos, buscando, especificamente, investigar a forma como os alunos fazem a leitura dos infográficos estatísticos, observando a ordem e os elementos que se destacam; verificar se o ano escolar tem influência sobre a interpretação dos infográficos; identificar os elementos facilitadores e dificultadores da interpretação dos dados nos infográficos e discutir os elementos cognitivos e disposicionais mobilizados pelos estudantes ao interpretar infográficos estatísticos, na perspectiva do Letramento Estatístico. Para o desenvolvimento da pesquisa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com aproximação do método clínico-piagetiano com 20 estudantes de 3º e 5º anos de cidades da Região Metropolitana de Recife. As entrevistas envolveram questões de interpretação de dois infográficos estatísticos retirados de revistas destinadas ao público infantojuvenil. Os resultados apontaram que alguns alunos, principalmente do 3º ano, realizaram uma leitura não linear, a partir dos elementos que os chamavam atenção, enquanto vários alunos do 5º ano realizaram uma leitura linear, como em texto convencional. Porém, independentemente do ano escolar, a ordem de leitura não interferiu na interpretação dos infográficos. Estudantes de ambos os anos, em sua maioria, mostraram ser capazes de ler e compreender os dados apresentados em texto e em diferentes tipos de gráficos, bem como reconhecer porcentagens e compreender grandes quantidades e números decimais. Além disso, avaliaram de forma crítica e elaboraram suas próprias conclusões sobre os dados, tomando decisões para resolver a situação do desperdício de comida e da produção do lixo e do seu descarte incorreto. Porém, os estudantes do 5º ano interpretaram mais e demonstraram mais autonomia durante as análises dos dados. Para compreender as mensagens estatísticas dos infográficos, os estudantes mobilizaram elementos cognitivos, como as habilidades de letramento e os conhecimentos estatísticos, matemáticos e de contexto/mundo. Para avaliar criticamente as informações, concluir sobre os dados e tomar decisões, demonstraram mobilizar além de elementos cognitivos como o conhecimento de mundo e as habilidades críticas, também demonstraram elementos disposicionais como postura crítica e suas crenças e atitudes. Alguns conhecimentos matemáticos foram elementos dificultadores da compreensão, como as ordens de grandeza de milhões e bilhões, unidades de medida da grandeza área em hectares e massa em toneladas e os números decimais. Entretanto, apesar de dificultarem a compreensão não impossibilitaram a mesma. Dessa forma, defendemos que eles sejam trabalhados nas salas de aulas dos anos iniciais como forma de desenvolver aprendizagens em relação aos conceitos de diferentes áreas de conhecimento de forma interdisciplinar. Consideramos fundamental que os estudantes sejam letrados estatisticamente, para que possam compreender e refletir criticamente a respeito das informações veiculadas através de infográficos.

Palavras-chave: Educação Estatística. Letramento Estatístico. Infográficos. Ensino Fundamental. Anos Iniciais.

ABSTRACT

Currently, we observe the use of infographics in the most varied media. However, studies that address whether and how children understand these representations are very scarce. Thus, this study aims to investigate how students from 3rd and 5th grades of Elementary School interpret statistical infographics, specifically seeking to investigate how students read statistical infographics, observing the order and the elements that stand out; to verify if the school year has an influence on the interpretation of the infographics; identify the elements that facilitate and hinder the interpretation of data in infographics and discuss the cognitive and dispositional elements mobilized by students when interpreting statistical infographics, from the perspective of Statistical Literacy. For the development of the research, semi-structured interviews were carried out, approaching the clinical-Piagetian method, with 20 students from the 3rd and 5th years of cities in the Metropolitan Region of Recife. The interviews involved questions regarding the interpretation of two statistical infographics taken from magazines aimed at children and adolescents. The results showed that some students, mainly in the 3rd year, carried out a non-linear reading, based on the elements that called their attention, while several students in the 5th year carried out a linear reading, as in conventional text. However, regardless of the school year, the reading order did not interfere with the interpretation of the infographics. Students in both years, for the most part, showed to be able to read and understand data presented in text and in different types of graphics, as well as recognize percentages and understand large quantities and decimal numbers. In addition, they critically evaluated and drew their own conclusions from the data, making decisions to address the situation of food waste and garbage production and its incorrect disposal. However, 5th grade students interpreted more and demonstrated more autonomy during data analysis. To understand the statistical messages of the infographics, the students mobilized cognitive elements, such as literacy skills and statistical, mathematical and context/world knowledge. To critically evaluate information, conclude on the data and make decisions, they demonstrated to mobilize, in addition to cognitive elements such as knowledge of the world and critical skills, they also demonstrated dispositional elements such as critical posture and their beliefs and attitudes. Some mathematical knowledge were elements that made understanding difficult, such as orders of magnitude in millions and billions, units of measurement of the magnitude of area in hectares and mass in tons, and decimal numbers. However, despite making it difficult to understand, they did not make it impossible. In this way, we defend that they be worked in classrooms of the initial years as a way to develop learning in relation to the concepts of different areas of knowledge in an interdisciplinary way. We consider it essential that students be statistically literate, so that they can understand and critically reflect on the information conveyed through infographics.

Keywords: Statistical Education. Statistical Literacy. Infographics. Elementary School. Early Years.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Infográfico Estatístico	44
Figura 2 – Infográfico Estatístico	44
Figura 3 – Infográfico não estatístico	45
Figura 4 – Infográfico não estatístico	46
Figura 5 – Infográfico "Desperdício de comida"	56
Figura 6 – Infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	59
Figura 7 - Leitura linear (E14, 5º ano)	64
Figura 8 - Leitura não linear (E3, 3º ano)	64
Figura 9 – Leitura linear (E11, 5º ano).....	65
Figura 10 – Leitura não linear (E7, 3º ano).....	66
Figura 11 – Elementos do infográfico "Desperdício de comida"	131
Figura 12 – Elementos do infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	132
Figura 13 – Texto do infográfico "Desperdício de comida"	132
Figura 14 – Texto e mapa do infográfico "Desperdício de comida"	134
Figura 15 – Gráfico de barras simples do infográfico "Desperdício de comida"	135
Figura 16 – Gráfico de barras empilhadas do infográfico "Desperdício de comida"	135
Figura 17 – Gráfico de barras empilhadas do Infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	137
Figura 18 – Gráfico de barras múltiplas do infográfico "Desperdício de comida"	137
Figura 19 – Gráfico pictórico do infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	138
Figura 20 – Texto com pictograma do infográfico "Desperdício de comida"	139
Figura 21 – Texto com pictograma do infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	140
Figura 22 – Gráficos de setores e mapa do infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	141
Figura 23 – Gráfico de setores semicírculo do infográfico "Desperdício de comida"	141
Figura 24 – Imagem de proporção do infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	142

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Modelo de Letramento Estatístico	21
Quadro 2 – Interpretação de dados nos PCN's para os anos iniciais	25
Quadro 3 – Interpretação de dados na BNCC para os anos iniciais	27
Quadro 4 – Infográfico na BNCC para os anos iniciais	29
Quadro 5 – Roteiro de perguntas para entrevista clínica com o infográfico "Desperdício de comida"	57
Quadro 6 – Roteiro de perguntas para a entrevista clínica com o infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	60
Quadro 7 – Códigos e informações dos estudantes.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Frequência de ordem de leitura por ano escolar no infográfico "Desperdício de comida"	65
Tabela 2 – Frequência de ordem de leitura por ano escolar no infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	66
Tabela 3 – Frequência por categoria de interpretação e por ano escolar no infográfico "Desperdício de comida"	71
Tabela 4 – Frequência dos estudantes que interpretaram as informações do infográfico "Desperdício de comida" por ano escolar	73
Tabela 5 – Frequência por categoria de interpretação e por ano escolar no infográfico sobre a produção de lixo.....	79
Tabela 6 – Frequência dos estudantes que interpretaram as informações do infográfico sobre a produção de lixo por ano escolar	80
Tabela 7 – Frequência de respostas por categoria de interpretação e por ano escolar nos infográficos	84
Tabela 8 – Frequência de respostas por categoria de interpretação, por ordem de leitura e por ano escolar nos infográficos	85
Tabela 9 - Frequência dos estudantes que interpretaram a informações do texto e do mapa, por ano escolar, infográfico "Desperdício de comida"	88
Tabela 10 – Frequência dos estudantes que interpretaram as informações textuais, por ano escolar, no infográfico "Desperdício de comida"	91
Tabela 11 – Frequência dos estudantes que interpretaram as informações do gráfico pictórico e do texto, por ano escolar, no infográfico "Desperdício de comida"	94
Tabela 12 – Frequência dos estudantes que interpretaram as informações do gráfico de setores e do texto, por ano escolar, no infográfico "Desperdício de comida"	96
Tabela 13 – Frequência dos estudantes que interpretaram o gráfico de barras empilhadas, por ano escolar, no infográfico "Desperdício de comida"	98
Tabela 14 – Frequência dos estudantes que interpretaram o gráfico de barras simples, por ano escolar, no infográfico "Desperdício de comida"	98
Tabela 15 – Frequência dos estudantes que interpretaram o texto com pictogramas, por ano escolar, no infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	102

Tabela 16 – Frequência dos estudantes que interpretaram o gráfico de barras empilhadas, por ano escolar, no infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	104
Tabela 17 – Frequência dos estudantes que interpretaram as questões do gráfico de barras empilhadas, por ano escolar, no infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	106
Tabela 18 – Frequência dos estudantes que interpretaram o gráfico de setores e o mapa, por ano escolar, no infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	109
Tabela 19 - Frequência dos estudantes que interpretaram os gráficos pictóricos, por ano escolar, no infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	112
Tabela 20 Frequência dos estudantes que interpretaram o gráfico de barras múltiplas, por ano escolar, no infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"	114
Tabela 21 – Percentual dos tipos de interpretação nos infográficos por ano de escolarização	115
Tabela 22 – Frequência dos estudantes que avaliaram a conclusão sobre o gráfico de barras empilhadas, por ano escola, no infográfico "Desperdício de comida"	118
Tabela 23 – Frequência dos estudantes que elaboraram conclusões sobre informações do infográfico "Desperdício de comida", por ano escolar.....	121
Tabela 24 – Frequência dos estudantes que elaboraram conclusões sobre as informações do infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?", por ano escolar.....	125
Tabela 25 – Frequência de respostas por categoria de avaliação de conclusão por ano escolar nos infográficos.....	128
Tabela 26 – Frequência de respostas por categoria de interpretação e por ano escolar nos infográficos.....	129

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1 – Tipologia de Estrutura de Infográficos	42
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1	LETRAMENTO ESTATÍSTICO	20
2.2	INTERPRETAÇÃO DE DADOS NOS DOCUMENTOS CURRICULARES PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	24
3	REVISÃO DE LITERATURA	31
3.1	INTERPRETAÇÃO DE DADOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	31
3.2	INFOGRÁFICO	38
3.3	USO DE INFOGRÁFICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	47
4	MÉTODO	53
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	62
5.1	ORDEM E DE LEITURA E ELEMENTOS DE DESTAQUE NOS INFOGRÁFICOS E A RELAÇÃO COM O ANO ESCOLAR	62
5.2	INTERPRETAÇÃO DE INFOGRÁFICOS ESTATÍSTICOS E A RELAÇÃO COM O ANO ESCOLAR	69
5.2.1	Interpretação das informações gerais dos infográficos	70
5.2.2	Interpretação das informações em diferentes elementos dos infográficos	87
5.2.3	Síntese de conclusão e tomada de decisão a partir dos dados dos infográficos	116
5.3	ELEMENTOS FACILITADORES E DIFICULTADORES DA INTERPRETAÇÃO DOS INFOGRÁFICOS	130
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	144
	REFERÊNCIAS	150

1. INTRODUÇÃO

Com o advento das tecnologias, hoje, os dados estatísticos podem ser apresentados através de diversas representações, articulando visual e textual. Essas tecnologias permitem a ampla divulgação e acesso às informações e aos resultados de inúmeras pesquisas nas mais diversas áreas. Entretanto, os dados podem servir tanto como forma de divulgação e acesso à informação como de manipulação e, dessa forma, é imprescindível a necessidade de possibilitar aos cidadãos uma formação que os tornem competentes para interpretar os dados e fenômenos pesquisados e analisá-los estatisticamente, bem como avaliar criticamente as informações disseminadas, de forma que o leitor/consumidor de dados estatísticos não fique refém de manipulações.

Para Gal (2002), desenvolver a reflexão e o pensamento crítico do leitor de dados só é possível através de um trabalho escolar que esteja fundamentado no Letramento Estatístico. Segundo esse autor, o Letramento Estatístico envolve elementos cognitivos e de disposição relacionados às habilidades de interpretação, avaliação crítica e comunicação de reações e opiniões a respeito das informações estatísticas, que são conhecimentos essenciais para a vida das pessoas na nossa sociedade, na qual diariamente nos vemos em situações que exigem a análise e a reflexão crítica de dados divulgados nas mídias.

Dentre as muitas formas de representação que vem sendo bastante utilizadas pelas mídias na divulgação de informações estão os infográficos. Segundo Colle (2004) e Rajamanickam (2005), os infográficos são uma forma visual de apresentação de informações que articulam elementos visuais e textuais de forma explicativa. Além disso, apresentam as informações de forma estruturada e compreensível, permitindo a visualização de muitos dados, bem como informam entretendo. Entretanto, o infográfico não se resume à transformação do que pode ser lido no que pode ser visualizado, mas requer uma filtragem da informação, o estabelecimento de relações, a diferenciação de padrões e sua representação de maneira a permitir ao leitor compreender o significado da informação (RAJAMANICKAM, 2005; CAIRO, 2013).

O meu interesse por infográficos¹ começou quando vi o livro “O mundo em infográficos”, de Richards e Simkins (2013), para crianças, em uma livraria. Fiquei fascinada pelas cores, imagens e desenhos, e pela forma didática e de fácil

¹ Justificativa pessoal.

compreensão com que os infográficos abordam diversos assuntos do nosso planeta, desde o movimento de placas tectônicas e a origem dos seres vivos à globalização e a era digital, bem como o espaço, discutindo desde o Big Bang à corrida espacial.

A partir dessa curiosidade a respeito dos infográficos, fui ler sobre eles e fiquei ainda mais surpresa ao descobrir o quanto eles estão presentes no nosso meio. Sabe aqueles mapas que nos mostram as paradas e os caminhos por onde passam os trens do metrô, ou aqueles manuais que explicam, através de textos, imagens e números, os passos a serem seguidos para a montagem de um móvel? Sim, são infográficos. Fiquei curiosa para saber o que os alunos iriam achar dos infográficos. Então, resolvi levar o livro para a sala de aula, para uma turma de anos iniciais, para que eles os observassem livremente. As crianças também ficaram encantadas com todas aquelas imagens e cores, mas fiquei sem saber se conseguiram compreender alguma coisa de todas aquelas informações.

Esse encontro com os infográficos ocorreu durante o tempo em que cursei Pedagogia na Universidade Federal de Pernambuco, período em que também recebi o convite da professora Gilda Guimarães para conhecer o Grupo de Estudos em Educação Estatística no Ensino Fundamental (Gref). Nesse grupo, não sei se por coincidência ou por obra do destino, dentre as discussões sobre o ensino de Estatística, houve momentos em que nos foram apresentados infográficos com dados e informações estatísticas. Durante esses momentos, muitos questionamentos foram levantados: “Como os estudantes dos anos iniciais interpretam os dados estatísticos nos infográficos?”, “Quais informações são compreendidas?”, “Os estudantes conseguem avaliar criticamente todas as informações?”, dentre outras dúvidas que tínhamos e que me fizeram ir atrás de respostas.

A presente pesquisa surge a partir de dúvidas a respeito da forma como as crianças interpretam informações estatísticas em infográficos, por sabermos que eles veem sendo bastante utilizados na divulgação de dados. Entretanto, durante levantamentos bibliográficos, observamos uma escassez de estudos com infográficos na área de Educação, principalmente de investigações com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Apesar dessa escassez, estudos como de Reinhardt (2010), Fortini (2012), Ozdal e Ozdamli (2017), Alshehri e Ebaid (2016), Teixeira (2020) e Curasma, Ore e Álvarez (2020), apontam que o infográfico possui diversos benefícios em ambientes educacionais, em termos de aprendizagem de diversos conhecimentos, dentre eles matemáticos; a motivação dos estudantes dos anos

iniciais, bem como possibilitam a integração com materiais impressos e mídias digitais, o que permite ampliação de recursos a serem usados pelo professor. Porém, muito ainda se tem a descobrir sobre as potencialidades e possibilidades dos infográficos nos contextos educacionais, em especial para o ensino e a aprendizagem de Estatística, pois entendemos que, como muitos infográficos apresentam informações estatísticas, para que o leitor possa interpretar e refletir criticamente sobre os seus dados, é essencial que possua habilidades de Letramento Estatístico. Entendendo isso, nesse estudo temos como questão de pesquisa: Como interpretam infográficos estatísticos e quais elementos cognitivos e disposicionais do Letramento Estatísticos os estudantes do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental mobilizam?

Na busca de respostas, foi desenvolvida uma pesquisa de caráter exploratório, a qual busca compreender de forma aprofundada o objeto investigado, a partir da perspectiva dos sujeitos envolvidos. Nessa pesquisa, tivemos como objetivo maior investigar as compreensões apresentadas por estudantes do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental ao interpretar infográficos estatísticos. Além disso, para o desenvolvimento do estudo, realizamos entrevistas envolvendo o método clínico piagetiano e questões de interpretação das informações estatísticas de dois infográficos retirados de revistas destinadas ao público infantojuvenil.

Em relação à estrutura da pesquisa, além da introdução, ela apresenta mais cinco capítulos. No capítulo 2, são apresentados os referenciais teóricos utilizados para o desenvolvimento da presente pesquisa, ou seja, a perspectiva do Letramento Estatístico de Gal (2002), bem como dois orientadores curriculares oficiais: os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), com suas propostas para o ensino e a aprendizagem de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental. No capítulo 3, são discutidos os resultados de pesquisas envolvendo o ensino e a aprendizagem de Estatística, através da interpretação de dados, e estudos envolvendo o uso de infográficos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como é apresentada a definição de infográfico e a tipologia de Rajamanickam (2005). Também definimos o que consideramos infográficos estatísticos. Já no capítulo 4, discorre-se sobre os objetivos desse estudo, os procedimentos metodológicos adotados para o seu desenvolvimento, bem como o tipo de pesquisa desenvolvida e as abordagens utilizadas. Por sua vez, no capítulo 5, apresenta-se a análise dos dados e a discussão dos resultados dessa pesquisa, que foram divididos em três seções: na primeira sessão, são analisadas as ordens de leitura

realizadas pelos estudantes e os elementos de destaque nos infográficos; na segunda seção, são analisadas e discutidas as reflexões sobre dados reais, as conclusões sintetizadas e as decisões tomadas pelos estudantes ao interpretar os infográficos estatísticos, discutindo a compreensão de Letramento estatístico de Gal (2002). Finalmente, na terceira seção, são discutidos os elementos visuais e textuais dos infográficos que facilitaram ou dificultaram a compreensão das informações. Por fim, no capítulo 6, são abordadas as considerações finais do estudo que refletem sobre as contribuições da pesquisa para a Educação Estatística e suas limitações, bem como encaminhamentos para estudos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, são apresentados os referenciais teóricos utilizados para o desenvolvimento da presente pesquisa. Nesse sentido, na primeira seção, é discutida a perspectiva do Letramento Estatístico de Gal (2002), que o classifica em um conjunto de elementos cognitivos e de elementos disposicionais, essenciais para a compreensão, reflexão e avaliação crítica das mensagens estatísticas. Além deste, também são utilizados como marco teórico dois orientadores curriculares oficiais: os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), para discutir suas propostas para o ensino e a aprendizagem de Estatística, em especial a interpretação de dados para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

2.1 LETRAMENTO ESTATÍSTICO

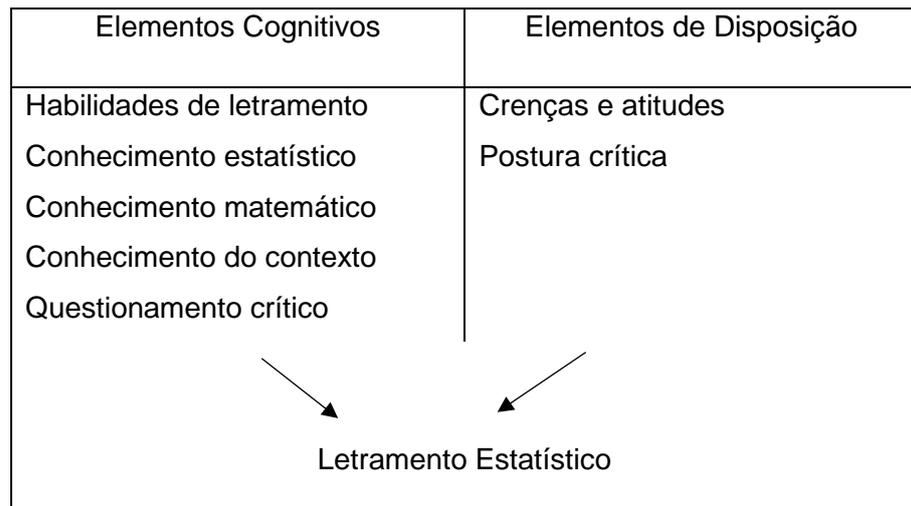
Hoje em dia, é fundamental que as pessoas compreendam informações apresentadas em gráficos, devido à facilidade de acesso às informações estatísticas através de resultados de estudos científicos, divulgados amplamente pela mídia, bem como por estes serem utilizados tanto como meio de divulgação de informação, quanto como forma de manipulação de dados.

Para Gal (2002), o indivíduo que não produz os dados, mas é receptor, necessita desenvolver uma postura crítica diante da confiabilidade ou não do que lhe é apresentado, agindo com eficiência nos “contextos de leitura” de dados. Além disso, entende que a capacidade de interpretar e fazer julgamentos adequados, em “contextos de leitura” de dados, permite ao indivíduo tomar decisões eficazes. Dentro desses contextos, as mensagens estatísticas podem ser representadas por meio de texto (escrito ou oral), números e símbolos, e apresentações gráficas ou tabulares ou, ainda, por meio de uma combinação deles.

Segundo Gal (2002), os conhecimentos básicos de estatística são essenciais para a formação do cidadão informado e crítico, entendendo que pensar o ensino de conceitos estatísticos com o objetivo de desenvolver no estudante a investigação, a reflexão e o pensamento crítico apenas é possível dentro de um trabalho escolar que esteja fundamentado no Letramento Estatístico. Esse letramento envolve um grupo de conhecimentos e habilidades formais e informais, de crenças, hábitos ou atitudes,

bem como de consciência geral e de uma postura crítica, necessárias para a formação de cidadãos informados e críticos. Segundo Gal (2002), o Letramento Estatístico possui dois componentes que são interrelacionados: os elementos cognitivos e os de disposição, que são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Modelo de Letramento Estatístico



Fonte: Traduzido de Gal, 2002, p. 4.

Segundo Gal (2002), os elementos cognitivos (a) e os elementos de disposição (b) são,

(a) a capacidade das pessoas de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, argumentos relacionados a dados ou fenômenos estocásticos, contextos diversos, e quando relevante, (b) sua capacidade de discutir ou comunicar suas reações a tais informações estatísticas, tais como seu entendimento do significado das informações, suas opiniões sobre as implicações dessas informações ou suas preocupações em relação à aceitabilidade de determinadas informações (p. 2-3).

Assim, são considerados pelo autor como elementos cognitivos aqueles que envolvem conhecimentos do contexto e do conteúdo, bem como habilidades de interpretação, argumentação, avaliação e questionamento crítico das informações estatísticas textuais e gráficas. A seguir, são apresentados os elementos cognitivos segundo Gal (2002):

- Habilidades de letramento – sobre esse elemento, o autor aponta que, como as informações estatísticas são apresentadas por meio de texto escrito ou oral, bem como de gráficos e tabelas, são necessárias ao leitor habilidades específicas de letramento, denominadas pelo autor de “letramento geral”.

Essas habilidades envolvem a alfabetização na língua, ou seja, a capacidade de compreender mensagens textuais nas quais as informações são divulgadas, bem como exigem a compreensão dos termos estatísticos utilizados. Além de ser alfabetizado na língua, são necessárias ao leitor/consumidor de dados habilidades de letramento documental que dizem respeito à leitura de vários textos não prosaicos, incluindo gráficos e tabelas. Realizar a leitura desses documentos envolve a interpretação e o uso das informações, pois frequentemente incluem informações quantitativas ou estatísticas.

- Conhecimento estatístico – para a interpretação de informações estatísticas, alguns conhecimentos são essenciais, como o conhecimento dos conceitos e procedimentos estatísticos e probabilísticos. Segundo o autor, são bases do conhecimento estatístico: “Saber por que os dados são necessários e como os dados podem ser produzidos”, “Familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas a estatísticas descritivas”, “Familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas a gráficos e tabelas”, “Compreender noções básicas de probabilidade” e “Saber como conclusões ou inferências estatísticas são alcançadas” (GAL, 2002, p. 10).
- Conhecimento matemático – envolve a compreensão de quantidades como porcentagem, média e probabilidade, a interpretação de números usados em informações estatísticas e o entendimento das relações matemáticas entre gráficos e tabelas e seus dados brutos.
- Conhecimento do contexto/mundo – a interpretação adequada de mensagens estatísticas depende de sua capacidade de colocar mensagens em um contexto e acessar seu conhecimento de mundo. Nesse sentido, defende-se que os dados precisam ser contextualizados pelo leitor, para que tenham sentido e sejam interpretados, mas, para isso, o leitor precisa estar familiarizado com o contexto no qual os dados foram apresentados. O autor destaca que o conhecimento do contexto/mundo, atrelado às habilidades de letramento, é fundamental para possibilitar a compreensão e a reflexão crítica sobre informações estatísticas.
- Questionamento crítico/Habilidades críticas – devido a possibilidade de se deparar com mensagens tendenciosas e moldadas para influenciar opiniões, o leitor precisa examinar a validade e credibilidade das informações divulgadas na mídia e das conclusões apresentadas. Pensando sobre isso, apresenta-se

uma lista de “questões preocupantes” que o leitor precisa ter em mente para auxiliá-lo na avaliação da informação estatística apresentada, que envolvem, por exemplo, questionar a origem dos dados, a amostra e os instrumentos de coleta usados, observar possíveis distorções nas representações gráficas e refletir sobre outras possíveis interpretações às conclusões apresentadas.

Gal (2002) afirma que, apesar de serem divididos em tópicos, os elementos cognitivos dependem um do outro, pois as mensagens estatísticas exigem do leitor a utilização de todo esse conjunto de conhecimentos e habilidades para a interpretação e avaliação da informação. Após a interpretação das informações estatísticas, é necessária a sua avaliação crítica, entendendo que esta depende de elementos de disposição, como a capacidade de acessar questões críticas e de se portar de forma crítica, que, por sua vez, é apoiada pelas crenças e atitudes.

São considerados por Gal (2002) elementos de disposição o posicionamento crítico, as crenças e atitudes em relação à informação, que são conceitos fundamentais ao letramento estatístico. Nesse sentido, em sua proposta, o autor ressalta a necessidade da mobilização de diferentes conhecimentos para a interpretação e julgamento de informações estatísticas, como questionar criticamente, refletir e pensar sobre o significado da informação, ações que vão além da sua compreensão passiva. A seguir, são descritos os elementos de disposição, segundo o autor:

- Postura crítica – espera-se do leitor/consumidor de dados uma atitude questionadora em relação às informações estatísticas, pois elas podem ser enganosas. Nesse sentido, espera-se do leitor que utilize sua lista pessoal de “questões preocupantes”, quando confrontado com argumentos baseados em dados, relatórios de resultados e conclusões de pesquisas.
- Crenças e atitudes – crenças e atitudes fundamentam a postura crítica e a disposição das pessoas para investir esforço mental ou ocasionalmente assumir riscos como parte de atos de letramento estatístico. Nesse sentido, compreende que o leitor precisa acreditar em suas habilidades de letramento, ou seja, necessita desenvolver uma visão positiva da sua capacidade de interpretar e avaliar criticamente os dados, bem como ter interesse de usá-las. As crenças são ideias e opiniões que levam algum tempo para se desenvolver e são influenciadas por fatores culturais. Elas são os primeiros fatores que

influenciam a interpretação dos dados e precisam ser confrontadas com os dados apresentados. Além disso, para Gal a manutenção da atitude crítica exige do leitor a crença na legitimidade da ação crítica sobre a informação estatística.

Segundo Gal (2002), os elementos cognitivos e disposicionais contribuem de forma conjunta para a capacidade dos indivíduos de compreender, interpretar, avaliar criticamente e, quando necessário, reagir a mensagens estatísticas.

Na próxima seção do referencial teórico, são discutidas as propostas presentes em documentos curriculares para o ensino e a aprendizagem de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

2.2 INTERPRETAÇÃO DE DADOS NOS DOCUMENTOS CURRICULARES PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A Estatística é muito utilizada em diversos campos da sociedade, com o objetivo de realizar pesquisas, colher, processar e analisar dados, bem como apresentar informações através de gráficos e tabelas, visando a melhor compreensão dos fenômenos pesquisados. Segundo Cazorla *et al.* (2017, p. 14), o significado científico da palavra Estatística “[...] refere-se ao conjunto de ferramentas para obter, resumir e extrair informações relevantes de dados; encontrar e avaliar padrões mostrados pelos mesmos; planejar levantamento de dados ou delinear experimentos e comunicar resultados de pesquisas quantitativas”.

Nessa seção, serão discutidas as orientações sobre o ensino e a aprendizagem de Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental, especificamente acerca da análise/interpretação de gráficos pela comparação dos avanços entre os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997) e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997), apesar de não estarem mais em vigência, nortearam os currículos escolares brasileiros por 20 anos. Acerca da Estatística, este traz orientações sobre seu ensino e aprendizagem, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, pois consideram necessário acrescentar aos conteúdos já explorados nesses anos, conhecimentos “[...] que permitam ao cidadão ‘tratar’ as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados

estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e à combinatória” (BRASIL, 1997, p. 38).

Os PCN (BRASIL, 1997) abordam a Estatística no bloco de conteúdo “Tratamento da Informação” e elencam conhecimentos para ambos os ciclos correspondentes aos anos iniciais (primeiro ciclo: 1ª e 2ª série, atuais 1º, 2º e 3º anos, e segundo ciclo: 3ª e 4ª série, atuais 4º e 5º anos), apontando como finalidade levar os estudantes a desenvolver “[...] procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia” (BRASIL, 1997, p. 40).

Acerca da análise/interpretação de gráficos, os PCN (BRASIL, 1997) orientam sua aprendizagem da 1º à 4º série (correspondente do 1º ao 5º anos), indicando a leitura e compreensão de informações em imagens, listas, tabelas e gráficos, bem como a produção de textos de síntese, como podemos observar no Quadro 2.

Quadro 2 – Interpretação de dados nos PCN para os anos iniciais

Ciclo	Objetivo	Conteúdos conceituais e procedimentais
1º (1ª e 2ª séries)	Identificar o uso de tabelas e gráficos para facilitar a leitura e interpretação de informações e construir formas pessoais de registro para comunicar informações coletadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e interpretação de informações contidas em imagens. • Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida. • Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas.
2º (3ª e 4ª séries)	<p>Recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar dados apresentados sob forma de tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem como forma de comunicação.</p> <p>Demonstrar interesse para investigar, explorar e interpretar, em diferentes contextos do cotidiano e de outras áreas do conhecimento, os conceitos e procedimentos matemáticos abordados neste ciclo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada (por meio de listas, tabelas, diagramas e gráficos) e construção dessas representações. • Produção de textos escritos, a partir da interpretação de gráficos e tabelas, construção de gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros.

Fonte: Elaboração baseada nos PCN (BRASIL, 1997, p. 47-62)

Os PCN (BRASIL, 1997, p. 25) ainda orientam quanto à “[...] compreensão e a tomada de decisões, diante de questões da realidade físico e social, [que] também dependem da leitura e interpretação de informações complexas, contraditórias e que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicações”. Nesse sentido, esse orientador indica a necessidade de desenvolver, desde os anos iniciais, conhecimentos sobre análise, questionamento, levantamento de hipóteses, elaboração de conclusões ou tomada de decisões, para que se tornem capazes de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos.

Sobre os infográficos, os PCN (BRASIL, 1997) não trazem indicações sobre seu uso nos anos iniciais, seja no campo de conhecimento da Matemática ou da Língua Portuguesa. Consideramos que a falta de indicação do uso desse gênero multimidiático no principal orientador curricular brasileiro, em vigência por 20 anos, provocou o desconhecimento e ignorância acerca das potencialidades de seu uso para o ensino e aprendizagem nos diversos campos de conhecimento.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018), o principal orientador curricular brasileiro em vigência, aborda o ensino e a aprendizagem da Estatística, na unidade temática Estatística e Probabilidade e indica para o Ensino Fundamental a necessidade da abordagem de conceitos, fenômenos e procedimentos presentes em situações-problema do cotidiano, das ciências e da tecnologia. Destaca que “todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas” (BRASIL, 2018, p. 274).

Nesse sentido, esse documento reforça a importância do Letramento Estatístico na formação cidadã do estudante, defendendo um ensino voltado para desenvolvimento de habilidades de coleta e apresentação dos dados, bem como de interpretação, avaliação e tomada de decisão sobre informações estatísticas, no sentido de promover cidadãos mais críticos e informados quanto às informações midiáticas.

A habilidade de análise/interpretação de gráficos, dentre outras habilidades, é indicada pela BNCC (BRASIL, 2018) para que seja desenvolvida desde o 1º ano do Ensino Fundamental. Observando o Quadro 3, é possível perceber certa gradação dos objetivos e habilidades a serem desenvolvidas em cada ano escolar, como na diversidade de tipos de gráficos a serem trabalhados em cada ano, que é bem maior

nos 4º e 5º anos do que nos 3º, 2º e 1º anos, bem como nas habilidades exigidas, pois, apesar da interpretação de dados aparecer em todos esses anos, apenas no 4º e 5º ano é exigida a habilidade de sintetizar conclusões.

Quadro 3 – Interpretação de dados na BNCC para os anos iniciais

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
1º	Leitura de gráficos de colunas simples.	(EF01MA21) Ler dados expressos em gráficos de colunas simples.
2º	Coleta, classificação e representação de dados em gráficos de colunas.	(EF02MA22) Comparar informações de pesquisas apresentadas em gráficos de colunas simples ou barras, para melhor compreender aspectos da realidade próxima.
3º	Leitura, interpretação e representação de dados em gráficos de barras.	(EF03MA27) Ler, interpretar e comparar dados apresentados em gráficos de barras ou de colunas, envolvendo resultados de pesquisas significativas, utilizando termos como maior e menor frequência, apropriando-se desse tipo de linguagem para compreender aspectos da realidade sociocultural significativos.
4º	Leitura, interpretação e representação de dados em gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e colunas e gráficos pictóricos.	(EF04MA27) Analisar dados em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.
5º	Leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.	(EF05MA24) Interpretar dados estatísticos apresentados em textos e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões.

Fonte: Elaboração baseada na BNCC (BRASIL, 2018, p. 280-297).

A capacidade de concluir a partir de dados é fundamental para a tomada de decisão sobre um determinado fato ou fenômeno estatístico. Ela se dá a partir da interpretação das informações estatísticas e precisa considerar os dados enquanto evidências. Dessa forma, compreendemos a importância da conclusão, na medida em que levar os estudantes a refletir sobre os dados reais em contextos de interpretação e avaliação crítica das informações estatísticas é essencial para que desenvolva a capacidade de tomar decisões. Entretanto, a BNCC (BRASIL, 2018) não traz orientações acerca da tomada de decisão.

Uma novidade abordada na BNCC (BRASIL, 2018) é a discussão a respeito das práticas de linguagem contemporâneas, compreendendo que estas vêm

envolvendo, cada vez mais, o acesso a gêneros “multissemióticos”, “multimodais” e “multimidiáticos”. Os gêneros multissemióticos e multimodais são aqueles compostos por vários modos e semioses, ou seja, eles combinam diferentes linguagens, tais como verbal e visual, bem como os gêneros multimidiáticos são aqueles apresentados através de uma diversidade de mídias, como a TV, o jornal e a internet (VIEIRA, 2013).

A BNCC (BRASIL, 2018) aponta a necessidade de desenvolver nos estudantes a leitura e compreensão desses gêneros multimidiáticos, dentre eles os infográficos, para que eles possam lidar de forma crítica com as informações que circulam através deles. Dessa forma, esse documento abre espaço para gêneros que circundam os estudantes, através das diversas mídias, mas que, até então, não eram utilizados como objeto de estudo pela escola.

Esse documento indica na área de Linguagem – Práticas de Estudo e Pesquisa que, desde o 1º ano do Ensino Fundamental, sejam trabalhadas habilidades de leitura e compreensão de infográficos, de forma gradual, de maneira que, nos dois primeiros anos, essa leitura seja guiada e compartilhada entre aluno e professor e, nos anos seguintes, seja mais autônoma. O documento também compreende que o infográfico é bastante utilizado pelo campo investigativo e, dessa forma, destaca a necessidade de, através desse gênero, desenvolver nos estudantes o reconhecimento da função de gráficos e tabelas, bem como a capacidade de comparar suas informações (Quadro 4).

Quadro 4 – Infográfico na BNCC para os anos iniciais

Práticas de Linguagem	Objetos de conhecimento	Habilidades				
		1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
<p>CAMPO DAS PRÁTICAS DE ESTUDO E PESQUISA – Campo de atuação relativo à participação em situações de leitura/escrita que possibilitem conhecer os textos expositivos e argumentativos, a linguagem e as práticas relacionadas ao estudo, à pesquisa e à divulgação científica, favorecendo a aprendizagem dentro e fora da escola. Alguns gêneros deste campo em mídia impressa ou digital: enunciados de tarefas escolares; relatos de experimentos; quadros; gráficos; tabelas; infográficos; diagramas; entrevistas; notas de divulgação científica; verbetes de enciclopédia.</p>						
Leitura/escuta (compartilhada e autônoma)	Compreensão em leitura	(EF12LP17) Ler e compreender, em colaboração com os colegas e com a ajuda do professor, enunciados de tarefas escolares, diagramas, curiosidades, pequenos relatos de experimentos, entrevistas, verbetes de enciclopédia infantil, entre outros gêneros do campo investigativo, considerando a situação comunicativa e o tema/assunto do texto.		(EF03LP24) Ler/ouvir e compreender, com autonomia, relatos de observações e de pesquisas em fontes de informações, considerando a situação comunicativa e o tema/assunto do texto.	(EF04LP19) Ler e compreender textos expositivos de divulgação científica para crianças, considerando a situação comunicativa e o tema/ assunto do texto.	(EF05LP22) Ler e compreender verbetes de dicionário, identificando a estrutura, as informações gramaticais (significado de abreviaturas) e as informações semânticas.
	Imagens analíticas em textos		(EF02LP20) Reconhecer a função de textos utilizados para apresentar informações coletadas em atividades de pesquisa (enquetes, pequenas entrevistas, registros de experimentações).		(EF04LP20) Reconhecer a função de gráficos, diagramas e tabelas em textos, como forma de apresentação de dados e informações.	(EF05LP23) Comparar informações apresentadas em gráficos ou tabelas.
	Pesquisa		(EF02LP21) Explorar, com a mediação do professor, textos informativos de diferentes ambientes digitais de pesquisa, conhecendo suas possibilidades.	(EF35LP17) Buscar e selecionar, com o apoio do professor, informações de interesse sobre fenômenos sociais e naturais, em textos que circulam em meios impressos ou digitais.		

Fonte: Elaboração baseada na BNCC (BRASIL, 2018, p. 108 e 129).

A comparação das orientações curriculares presentes nos PCN (BRASIL, 1997) e na BNCC (BRASIL, 2018) acerca da análise/interpretação de dados demonstra avanços na especificação das habilidades para cada objeto de conhecimento, em que se pode observar uma gradação dos conhecimentos a serem desenvolvidos em cada ano escolar.

A BNCC (BRASIL, 2018) também avança em relação aos PCN (BRASIL, 1997) quanto à leitura e compreensão de gêneros multimidiáticos, dentre eles os infográficos, orientando sua abordagem desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Porém, apesar de compreender que o infográfico é um gênero do campo investigativo, na BNCC (BRASIL, 2018), não há indicação do seu uso na parte intitulada Área da Matemática, na unidade temática Estatística e Probabilidade. Dessa forma, não menciona o seu uso enquanto recurso para o ensino de Estatística. Apesar disso, muitos infográficos apresentam dados de pesquisas e informações que exigem do leitor conhecimentos matemáticos e estatísticos básicos para interpretar e refletir criticamente sobre eles.

O próximo capítulo apresenta os estudos que fazem parte da revisão de literatura desta pesquisa, que versam sobre o ensino e a aprendizagem de Estatística, através da interpretação de dados, bem como de diversos conteúdos de diferentes áreas de conhecimento através de infográficos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, são apresentados os resultados de pesquisas envolvendo o ensino e a aprendizagem de Estatística, através da interpretação de dados, e o uso de infográficos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Inicialmente, são apresentados estudos que discutem o que os estudantes sabem, o que podem aprender e as dificuldades que apresentam, durante a interpretação de dados em gráficos. Em seguida, são apresentados os resultados de pesquisas que investigaram e/ou discutem a intencionalidade de dados nas mídias. Na sequência, é discutido o que é infográfico e como se dá a sua leitura, bem como é apresentada a tipologia de infográfico (RAJAMANICKAM, 2005) e, a partir dela, são classificados os infográficos estatísticos. Por fim, são apresentados os resultados de estudos com infográficos para a aprendizagem de conceitos das mais diversas áreas, por estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

3.1 INTERPRETAÇÃO DE DADOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Concordando com Gal (2002), acreditamos ser fundamental analisar como as crianças interpretam, tiram conclusões e tomam decisões a partir de informações estatísticas, considerando os aspectos cognitivos e disposicionais do Letramento Estatístico. Dessa forma, para interpretar dados em gráficos, é fundamental que os sujeitos reflitam sobre a amostra/população investigada, a forma como os dados foram coletados (incluindo a escolha dos instrumentos e metodologia), como foram classificados e a adequação da representação dos dados em gráficos ou tabelas. Porém, além de todas essas reflexões, é necessário analisar se a situação proposta é familiar aos sujeitos para que possam refletir sobre ela e considerar as crenças que podem estar interferindo em suas análises que, por vezes, sobrepõem os dados.

Diversos autores (GUIMARÃES, 2002; EVANGELISTA; GUIMARÃES, 2015; FERNANDES; SANTOS JÚNIOR; PEREIRA, 2017; CAVALCANTI; GUIMARÃES, 2018; CAVALCANTI; GUIMARÃES, 2016, 2019; AZERÊDO; ARRUDA, 2020) vêm estudando como estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental interpretam dados em gráficos e evidenciando os conhecimentos demonstrados por esses alunos, suas aprendizagens e dificuldades.

Guimarães (2002) realizou um estudo buscando chamar atenção sobre a utilização de escala unitária ou não e sobre os valores estarem explícitos e implícitos na escala. As escalas unitárias são aquelas nas quais os intervalos são graduados de 1 em 1 unidade, já as não unitárias são aquelas em que os intervalos apresentam diversas graduações, como 2 em 2, 5 em 5, etc. Em relação aos valores, os explícitos são aqueles que podem ser vistos na escala ou sobre as colunas do gráfico, por exemplo, e os implícitos são aqueles que não são apresentados na escala ou nas colunas do gráfico, pois esses valores estão entre os intervalos da escala. O estudo desenvolvido por Guimarães (2002) foi realizado com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental. Procurou-se investigar como esses estudantes interpretavam gráficos de barras e tabelas e como construíam gráficos a partir de diferentes variáveis. Sobre interpretação de gráficos, a partir dos resultados do estudo, a autora constatou que os estudantes apresentaram facilidade para localizar valores explícitos e dificuldades para localizar valores implícitos na escala e compreender variações, bem como apresentaram mais facilidade em lidar com escalas unitárias do que escalas não unitárias. A autora relaciona essa dificuldade dos estudantes ao estabelecimento da proporcionalidade dos valores numa reta. Porém, apresentaram facilidades em realizar análise variacional quando extrapolavam os dados do gráfico e em localizar pontos extremos, independentemente do tipo de variável. A autora conclui o estudo, afirmando que os estudantes do 4º ano são capazes de interpretar e construir gráficos, e que a escola tem o papel de proporcionar atividades que favoreçam o desenvolvimento dessas habilidades.

Cavalcanti e Guimarães (2016), nessa mesma linha, realizaram um estudo com estudantes do 3º e 5º ano dos anos iniciais e adultos da EJA (Educação de Jovens e Adultos) – Módulos I, II e III, que correspondem aos conhecimentos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse estudo, foi observado novamente que o percentual de acertos dos estudantes foi menor nas questões de escalas não unitárias do que escala unitária, evidenciando as dificuldades com variação do intervalo escalar. Da mesma forma, também observaram uma facilidade dos estudantes em localizar valores explícitos na escala do que localizar valores implícitos, argumentando sobre a dificuldade dos estudantes no estabelecimento de proporcionalidade entre os pontos explicitados na escala. As autoras ainda identificaram melhor desempenho dos estudantes na interpretação de dados apresentados em gráficos de barras do que linhas, acreditando que esse desempenho nos gráficos de barras pode estar

associado à familiaridade deles com esse tipo de representação, por ser o mais trabalhado nos anos iniciais. Os resultados do estudo evidenciaram que a maioria dos estudantes investigados apresentou desempenho insatisfatório quanto à interpretação de gráficos, porém os adultos tiveram desempenho pior do que as crianças, o que, segundo as autoras, evidencia que a experiência de vida não contribui de forma significativa para o aprendizado de escala e aponta a necessidade do desenvolvimento de conhecimentos formais para a compreensão de escala em gráficos e para construir cidadãos críticos frente às informações divulgadas pela mídia.

Prosseguindo com as discussões sobre a interpretação de gráficos, destacamos o estudo realizado por Fernandes, Santos Junior e Pereira (2017), que investigaram as aprendizagens de gráficos e tabelas de estudantes do 5º ano, antes e após processo de intervenção, no qual foram desenvolvidas na sala de aula, durante cinco encontros, as seguintes etapas de pesquisa: delineamento da temática; coleta, análise e sistematização dos dados; representação dos dados. Os resultados dos estudantes nas questões de interpretação de gráficos, antes do processo interventivo, demonstraram que, apesar da maioria dos estudantes conseguir acertar as questões, uma parte deles apresentaram dificuldades em questões simples como realizar a leitura de dados e entre os dados por meio de gráficos de barras simples e pictogramas, e localizar valores implícitos. Esse resultado é apontado pelos autores como insatisfatório, pois esperavam que eles tivessem se apropriado dos conhecimentos básicos de Estatística nos anos anteriores, como indicado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e nas Diretrizes Curriculares de Curitiba. Porém, após a realização das intervenções, os resultados mostraram avanços significativos no desempenho dos estudantes. Esses resultados apontam a eficácia das intervenções para o desenvolvimento das capacidades de interpretação de gráficos dos estudantes e mostram os benefícios da vivência e participação ativa das etapas da pesquisa no processo de ensino e aprendizagem e apropriação dos conceitos e conteúdos essenciais de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Destacamos, também, o estudo de Azerêdo e Arruda (2020), que investigaram os conhecimentos de estudantes do 3º ano, de João Pessoa – PB, sobre gráficos de colunas. Assim como em outros estudos citados nessa revisão, os resultados desta diagnose indicaram que os estudantes conseguiam fazer a leitura dos gráficos,

identificando informações explícitas e estabelecendo relações entre os eixos x e y, mas apresentaram dificuldades na localização de valores implícitos e na compreensão de escalas não unitárias, bem como na leitura dos componentes dos gráficos, quando as informações estavam implícitas, e, ainda, na resolução de situações-problema envolvendo a composição e a comparação entre quantidades. Além disso, a partir dos resultados, as autoras concluíram que o trabalho com gráficos nos anos iniciais precisa contemplar diferentes intervalos escalares, bem como estimular a leitura dos dados explícitos e implícitos, por meio da resolução de problemas e articulando as operações aritméticas.

Apesar dessa dificuldade, tanto de crianças como de adultos, em compreender escalas diferentes da unitária, Evangelista e Guimarães (2015) evidenciaram que estudantes do 5º ano, de escolas públicas de Olinda – Pernambuco, foram capazes de compreender com facilidade esse tipo de escala em gráficos de barras e de linhas, quando levados a refletir sobre ela. Em apenas dois encontros de aproximadamente 2 horas, as pesquisadoras buscaram ressaltar a unidade da escala e a proporcionalidade existente na mesma, e, através disso, os estudantes passaram a compreender os valores não explícitos nas escalas, entendendo que a mesma é uma reta numérica e que existem valores intermediários entre os apresentados. Assim como indicado em outros estudos citados nessa revisão, os resultados do pré-teste revelaram um fraco desempenho dos estudantes, demonstrando dificuldades para representar, localizar, analisar, comparar e construir escalas em gráficos. Porém, após as intervenções, no pós-teste foram observados avanços significativos na aprendizagem dos alunos, que passaram a compreender significativamente melhor essa representação, tanto para localizar, como analisar e construir.

Cavalcanti e Guimarães (2019) realizaram estudo com estudantes do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental e EJA módulos I-II e III em que se investigou o conhecimento de estudantes dos anos iniciais (crianças e adultos) sobre interpretação de escalas apresentadas em gráficos. Nesse estudo, a autora identificou que os estudantes, tanto do ensino regular quanto da EJA, obtiveram ótimo desempenho na localização de valores explícitos nas escalas dos gráficos de barras (com escala unitária e não unitária) e dos gráficos pictóricos (com escala unitária). Porém, assim como em seu estudo anterior, quando esses valores precisavam ser localizados em gráficos de linha, esse desempenho em todas as turmas foi menor. Destaque-se que esse resultado foi mais expressivo entre as turmas de 1º ao 3º ano. Sobre isso, a

autora também argumenta que esse resultado se dá devido à pouca familiaridade dos estudantes com os gráficos de linha, devido ao fato de ser um tipo de gráfico menos trabalhado em sala de aula. Ainda foi identificado que os estudantes, desde o 1º ano do Fundamental e das turmas de EJA, conseguem localizar valores implícitos na escala, porém os estudantes do 5º ano foram os que apresentaram melhor desempenho. A respeito desse resultado, as autoras apontam que, novamente, a vivência cotidiana se mostra insuficiente para a compreensão de escala em gráficos, pois tanto as crianças quanto os adultos apresentaram resultados bem próximos, sendo que, em alguns casos, as crianças se saíram melhor.

Acreditando que as crenças e a familiaridade dos estudantes com os dados apresentados em gráficos são fundamentais para a adequada interpretação e avaliação dos mesmos, Cavalcanti e Guimarães (2018) investigaram os conhecimentos apresentados por estudantes do 5º e do 7º ano, antes e depois de conhecerem os dados estatísticos. Para tal, apresentavam uma situação e solicitavam que os estudantes respondessem, levantando, assim, os conhecimentos prévios dos mesmos e suas hipóteses sobre situações como: “Em quais momentos do dia você acredita que as pessoas mais utilizam a internet dos celulares? Por quê?”. Em seguida, apresentavam um gráfico com os dados reais e solicitavam que os estudantes o interpretassem e avaliassem conclusões, apontando se concordavam ou não com a conclusão dada, levando em consideração os dados. Por fim, solicitavam que comparassem com suas respostas iniciais, verificando a possibilidade de mudança na crença deles em função dos dados estatísticos apresentados. As autoras constataram que as crenças interferiram nas compreensões dos estudantes diante da análise de informações, compreendendo que, quando utilizadas em contextos familiares aos estudantes, as crenças desempenharam um papel importante ao analisar dados, avaliar conclusões e comunicar suas compreensões. Além disso, as autoras perceberam que os estudantes, desde o 5º ano, são capazes de interpretar gráficos de barras, revendo suas hipóteses iniciais quando defrontados com dados reais apresentados nesses gráficos. Em relação às habilidades de avaliação de conclusões, as autoras observam que, após a intervenção, os estudantes aprenderam a avaliar as conclusões dadas, porém esta ainda se mostrou uma habilidade difícil de ser desenvolvida pelos alunos do 5º ano.

A síntese de conclusões e a tomada de decisão são habilidades fundamentais para que os estudantes desenvolvam suas capacidades críticas e reflexivas e tomem

decisões assertivas. Por esse motivo, assim como a interpretação de dados, essas habilidades devem ser desenvolvidas ao longo da escolarização. Essas são habilidades bastante complexas, pois exigem que, além de compreender e interpretar as informações estatísticas, ou seja, além de relacionar os dados, é necessário aos estudantes refletir e analisar criticamente a informação, para avaliar ou elaborar conclusões, bem como sejam capazes de chegar a decisões e, dessa forma, refletir sobre atitudes a serem tomadas, tendo em vista a resolução do problema avaliado.

Porém, mesmo a BNCC (2018) indicando que, desde os primeiros anos de escolarização, os estudantes devem ser levados a produzir síntese de dados representados em tabelas e gráficos, com intuito de entender o fenômeno estudado, ainda há uma escassez de trabalhos que investiguem ou explorem essas habilidades, o que é uma pena já que refletir sobre os dados reais em situação de interpretação e construção dessas representações é imprescindível para o desenvolvimento da criticidade.

Além do estudo anteriormente citado, encontramos apenas uma outra pesquisa, desenvolvida por Evangelista (2021), que teve como objetivo analisar o ensino e aprendizagem de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental ao interpretar dados, porém, em tabelas, mas também investigou-se a possibilidade de alunos do 2º ao 5º ano serem capazes de concluir e tomar decisões. Além de outros resultados, esse estudo apontou que a tomada de decisão e a avaliação de conclusão foram difíceis de serem elaboradas pelos estudantes. Porém, após a sequência de ensino, na qual foram trabalhadas interpretações de dados em tabelas para tomada de decisão, a autora constatou uma melhora no desempenho dos estudantes. Isto se deu, porque os estudantes deixaram de interpretar com base em opiniões pessoais e passaram a analisar as relações existentes entre os dados da tabela, para avaliar conclusões e tomar decisões. A partir desses resultados, a autora concluiu que a intervenção de ensino favoreceu a tomada de decisão e a análise baseada em evidências, e que a dificuldade dos estudantes não estava relacionada às suas capacidades cognitivas, mas à ausência de um ensino que favorecesse o desenvolvimento dessas habilidades críticas.

Os estudos levantados nessa revisão apontam que, através de intervenções de ensino, os estudantes dos anos iniciais demonstram capacidade para interpretar e refletir sobre informações estatísticas em suas diferentes representações. Entendendo isso, destacam que a escola tem o papel de proporcionar aos estudantes

atividades que favoreçam o desenvolvimento de habilidades de interpretação e de reflexão crítica dos dados, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, defendem que desenvolver habilidades críticas vem se tornando cada vez mais essencial à formação cidadã dos nossos estudantes, para que estes se tornem adultos mais informados e críticos, pois, diariamente, temos contato com dados e informações estatísticas veiculadas por meios midiáticos, e estes estão, por vezes, sendo utilizados para manipular os dados de acordo com vontade de quem os produz.

Alguns estudos vêm evidenciando essa tendenciosidade de dados apresentados na mídia. Como é o caso do estudo desenvolvido por Cavalcanti, Natrielli e Guimarães (2010), que, ao analisar os gráficos veiculados na mídia impressa, em três tipos de suporte: um jornal diário, uma revista semanal e uma mensal, constataram que os gráficos são recursos muito utilizados pela mídia impressa para a veiculação de informações. No entanto, apenas 6% dos gráficos analisados apresentavam a escala explícita e 39% apresentam erros de proporcionalidade entre os valores apresentados. As autoras apontam que esses resultados podem demonstrar uma intenção da mídia de manipular ou omitir os dados. Compreendendo isso, as autoras destacam a importância do ensino e da aprendizagem das representações gráficas, de forma que proporcione o desenvolvimento de habilidades necessárias para a interpretação de gráficos aliado aos seus conhecimentos de mundo, e a necessidade de compreensão dessas representações para o desenvolvimento de uma atitude cidadã.

A respeito dessa intencionalidade da mídia, Mattos (2010) também defende a importância de o cidadão ser letrado estatisticamente, de modo que possa interpretar, questionar, avaliar criticamente dados e fontes midiáticas, pois, defende que, em muitos casos, quem os produz seleciona dados com objetivos específicos, e esconde ou explicita informações de acordo com a mensagem que deseja transmitir. Nesse sentido, considera imprescindível que o consumidor de informações midiáticas seja capaz de questionar o interesse da fonte de informação sobre os dados.

Ainda sobre essa tendenciosidade dos dados apresentados pela mídia, Silva e Samá (2018) compreendem que as mensagens divulgadas pelas mídias, além de seu caráter informativo, também são utilizadas com a função de difundir e influenciar a maneira de pensar, se comportar e organizar a vida nas sociedades. Dessa forma, consideram a importância do conhecimento estatístico tanto para a formação do profissional produtor de infográficos com gráficos, quanto do seu leitor. Entendendo

que o desenvolvimento do pensamento estatístico é essencial para que esse profissional possa aplicar as técnicas estatísticas adequadas aos tipos de dados e os recursos que pretende apresentar, bem como para evitar erros que podem conduzir a conclusões e análises equivocadas. Além disso, o conhecimento estatístico também é imprescindível ao leitor, para proporcionar uma melhor compreensão da informação estatística e para se tornar apto a interpretar e avaliar as informações apresentadas nos infográficos. Compreendendo isso, as autoras defendem que “o ensino da Estatística seja promovido desde o Ensino Básico, estendendo-se ao Ensino Superior, principalmente à formação de professores e de profissionais que atuarão na produção, organização, análise e comunicação de dados” (SILVA; SAMÁ, 2018, p. 26), e consideram que a apropriação dos conhecimentos estatísticos é essencial à cidadania, ao possibilitar ao cidadão analisar e questionar a veracidade de informações estatísticas que circulam socialmente.

Nesse mesmo sentido, Cavalcanti (2018) aponta que, apesar do importante papel da mídia na divulgação da informação, ela não é indiferente ao que se propõe a apresentar. Pelo contrário, tem como interesse formar opiniões. Ainda nessa discussão, a autora aponta que os infográficos vêm sendo muito utilizados pela mídia na divulgação de informações e trazem suas impressões sobre a grande quantidade de informação que apresentam, ao questionar se temos condição de avaliar a veracidade de todas as informações que esses recursos gráficos apresentam. Segundo a autora, essa dificuldade para avaliar a veracidade da informação nos infográficos é preocupante, pois os gráficos apresentados nas mídias estão vinculados a intenção de quem o estrutura, e podem ser usados para enfatizar ou esconder, bem como para manipular aspectos da informação. Entendendo isso, a autora destaca a importância do professor propor atividades que envolvam a análise/interpretação dos gráficos usados na mídia para que promova a formação cidadã dos estudantes.

Na seção a seguir, é discutido esse gênero, tendo em vista que vem sendo muito utilizado pela mídia na divulgação de dados.

3.2 INFOGRÁFICO

A comunicação da informação por meio da infografia não é algo da atualidade, sendo anterior à escrita. Apesar da maioria dos registros humanos serem escritos, parte da sua compreensão de mundo é visual. Os primeiros registros humanos foram

desenhos feitos em pedra. Esses registros foram sendo modificados para as linguagens pictográficas, como os cuneiformes sumérios e os hieróglifos egípcios, e por fim, para a escrita atual, em um processo de milhares de anos. Porém, a escrita era acompanhada de outras formas de representação, como as ilustrações nas antigas bíblias, para atender a população analfabeta (KANNO, 2013).

Segundo Kanno (2013), o século XIX é o início da infografia moderna. Gráficos e mapas evoluem para as formas que usamos hoje e diferentes gráficos de linhas, barras e pizza são testados, criando novas figuras abstratas de representação gráfica. Nesse período, as informações numéricas ganharam importância no controle e planejamento social, político e econômico, e um grande número de publicações científicas começou a utilizar gráficos e diagramas para descrever fenômenos naturais. Nesse período, com a grande quantidade de dados disponíveis, foram criadas novas formas de apresentação das informações, dando início a uma configuração mais próxima do que hoje reconhecemos como infografia.

Segundo Kanno (idem), o início do século XX presencia uma popularização da linguagem visual na imprensa, no governo, no comércio e nas ciências, com o início da comunicação e consumo em massa. A visualização gráfica é a escolhida para explicar novas descobertas e teorias em astronomia, física, biologia etc. Apesar da grande produção, foram poucas as inovações gráficas, mas duas personalidades deram importantes contribuições à infografia: o sociólogo e economista austríaco Otto Neurath, que organizou o Museu Social de Gráficos Estatísticos em Viena e, com sua esposa Marie e o ilustrador Gerd Arntz, introduziu o Isotype (International System of Typographic Picture Education), uma forma de comunicação baseada em ícones de fácil interpretação, que deu origem aos pictogramas usados em aeroportos, hospitais, etc.; e Harry Beck, que criou um mapa esquemático do metrô de Londres, que permitiu mostrar, através de um diagrama, como uma estação se ligava à outra para levar os usuários aos destinos desejados. Porém, com a introdução da imprensa, com sua produção inicialmente limitada e suas máquinas rudimentares, a comunicação verbal (escrita) foi separada da não-verbal (imagem), construindo a ideia de que quanto mais texto, mais informação.

Somente a partir dos anos 80, com o uso de computadores e informática; os avanços nas técnicas e máquinas de edição, diagramação e impressão, e o surgimento do campo do design da informação nos anos 90, a infografia voltou a ser utilizada na apresentação da informação. Nesse período, os termos “infografia” e

“infográfico” surgiram e se popularizaram, por meio da disseminação desse recurso nos jornais e revistas (RAJAMANICKAM, 2005; KANNO, 2013).

Segundo Kanno (2013), hoje, com a internet, os softwares e sistemas de computação para design, estatística, manipulação 3D e animação tornaram possível a junção entre imagem e texto na apresentação da informação e o armazenamento de grandes bases de dados. Os consumidores de informação são levados a aprender novos códigos visuais intuitivos e dinâmicos não apenas na mídia, mas em videogames, computadores e celulares. A infografia, enquanto imagem e texto combinados para informar, está presente em todos esses meios de comunicação.

Atualmente, os infográficos vêm sendo muito utilizados nas mídias impressas e digitais para comunicar informações de maneira clara, rápida e atrativa. Com relação à terminologia, entende-se por *info*, informação, e por *gráfico*, imagem, caracterizando-se por ilustrações explicativas sobre determinado tema. Os infográficos são conjuntos de elementos visuais atrelados à textos de forma explicativa e apresentam dados de fenômenos de forma estruturada e compreensível, permitindo a visualização de muitos dados ao mesmo tempo, com o intuito de informar entretendo.

Alberto Cairo, designer e jornalista, autor reconhecido internacionalmente pela sua produção científica sobre infografia e criador de infográficos premiados, entende que o infográfico é uma representação diagramática de dados que mostram as relações entre as diferentes partes de um conjunto ou sistema. Nesse sentido, o componente central do infográfico é o diagrama. Ele é uma representação abstrata da realidade, eliminando o que não é necessário para destacar o que é necessário. Para Cairo (2013), o infográfico deve ser usado como ferramenta para que os olhos e o cérebro do leitor possam perceber o que está além de seu alcance natural. Nesse sentido, o infográfico é entendido como suporte da compreensão e, além de descrever eventos, aponta conexões e padrões, que, se não representados visualmente, poderiam passar despercebidos à percepção do leitor.

Cairo (2008) defende que a infografia não é objeto decorativo e não deve tentar simplificar a informação para torná-la mais fácil de ser entendida, mas deve funcionar ao leitor como ferramenta de análise da informação e apresentar os dados de maneira clara, desafiando a sua atenção e valorizando a sua inteligência. Esse autor, bem como Rajamanickam (2005), defende que o infográfico não se resume à

transformação do textual para o visual, mas requer uma organização da informação, para permitir ao leitor compreender o seu significado.

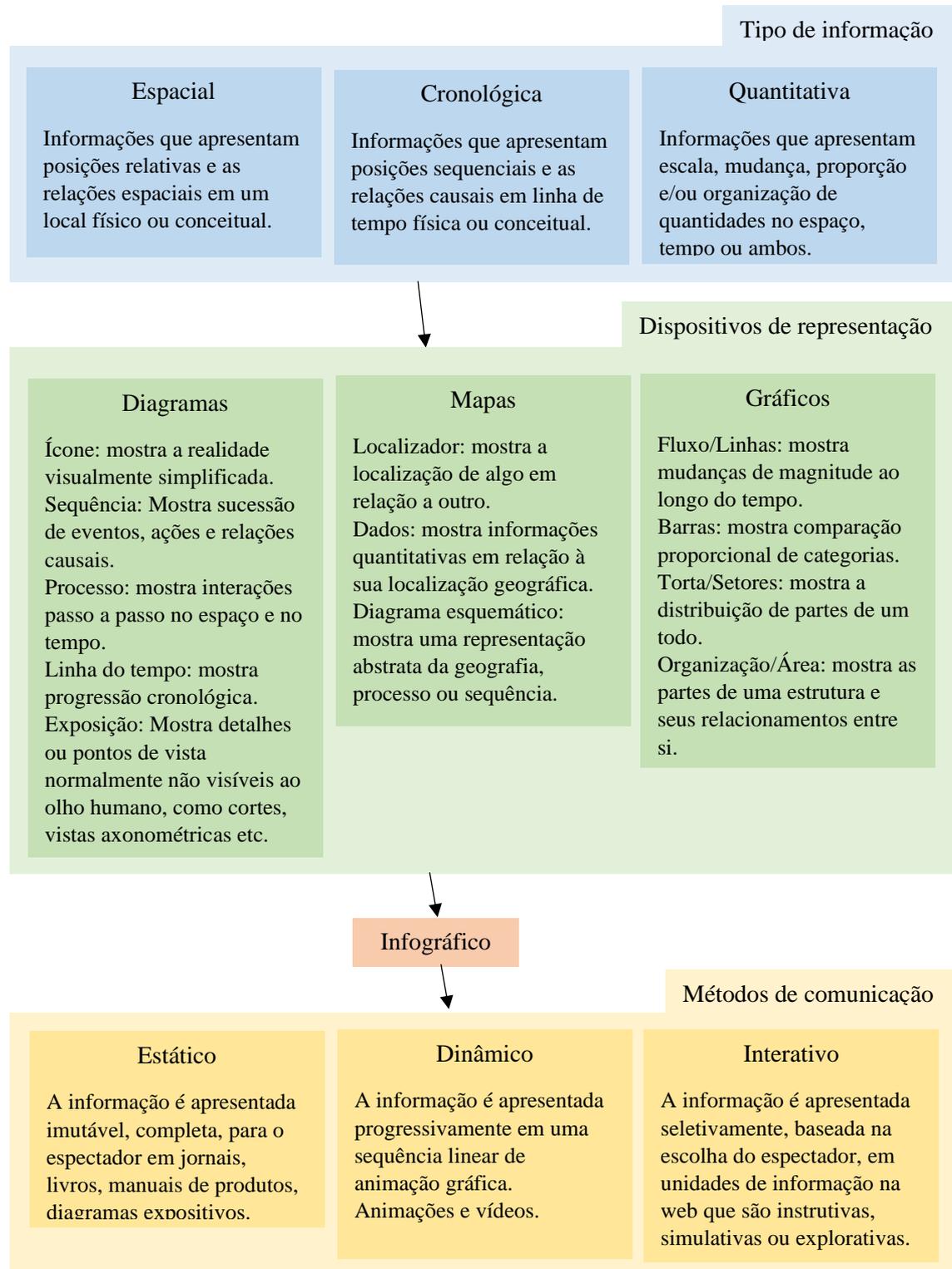
Apesar de Cairo defender que a infografia não precise ser necessariamente composta por textos, outros importantes autores (COLLE, 2004; RAJAMANICKAM, 2005) defendem a indissociabilidade entre texto e imagem nos infográficos, entendendo esta como a principal característica que distingue os infográficos de outros recursos visuais que, inclusive, são utilizados na sua composição, como mapas, fotografias, ilustrações, gráficos e outros recursos visuais, e apontam que nos infográficos a parte textual se configura por palavras, frases ou pequenos fragmentos textuais que, junto com os recursos visuais, compõem a informação.

Segundo Colle (2004), o infográfico utiliza uma combinação de códigos verbais e icônicos com o objetivo de apresentar a informação de maneira clara e precisa, e que, se apresentada apenas por códigos verbais, seria mais complexa.

Semelhantemente, Rajamanickam (2005) considera que os infográficos são uma forma de representação visual da informação que combina imagens, palavras e símbolos, utilizando de forma híbrida o verbal e o visual e oferecendo maior eficácia da comunicação. Destaca-se, ainda, que a representação visual da informação não se resume à transformação do que pode ser lido no que pode ser visualizado, mas que esta requer uma filtragem da informação, o estabelecimento de relações, a diferenciação de padrões e sua representação, de maneira a permitir ao leitor compreender o significado da informação.

Rajamanickam (2005) destaca que os infográficos têm aplicações em diversas áreas como jornalismo, ciências, design de produto, tecnologia da informação, comunicação empresarial, entretenimento, estatística e educação. Além disso, ao relacionar linguagem verbal e não verbal, os infográficos oportunizam a eficácia na apresentação e compreensão da informação. Ele foi um dos primeiros autores a apresentar tipologias que abrangem a infografia impressa e digital. A partir de sua compreensão de infografia, desenvolveu uma tipologia de estrutura de infográficos baseada no seu conteúdo informacional, que os sintetiza por: tipo de informação, dispositivos de representação e método de comunicação, ou seja, conteúdo, forma e mídia na qual será veiculada, e essas variáveis se subdividem (Esquema 1).

Esquema 1 – Tipologia de Estrutura de Infográficos



Fonte: Traduzido de Rajamanickam (2005, p. 9).

Em seu esquema das tipologias de estrutura de infográficos, Rajamanickam (2005) organiza as três variáveis em uma sequência, contendo o infográfico apenas

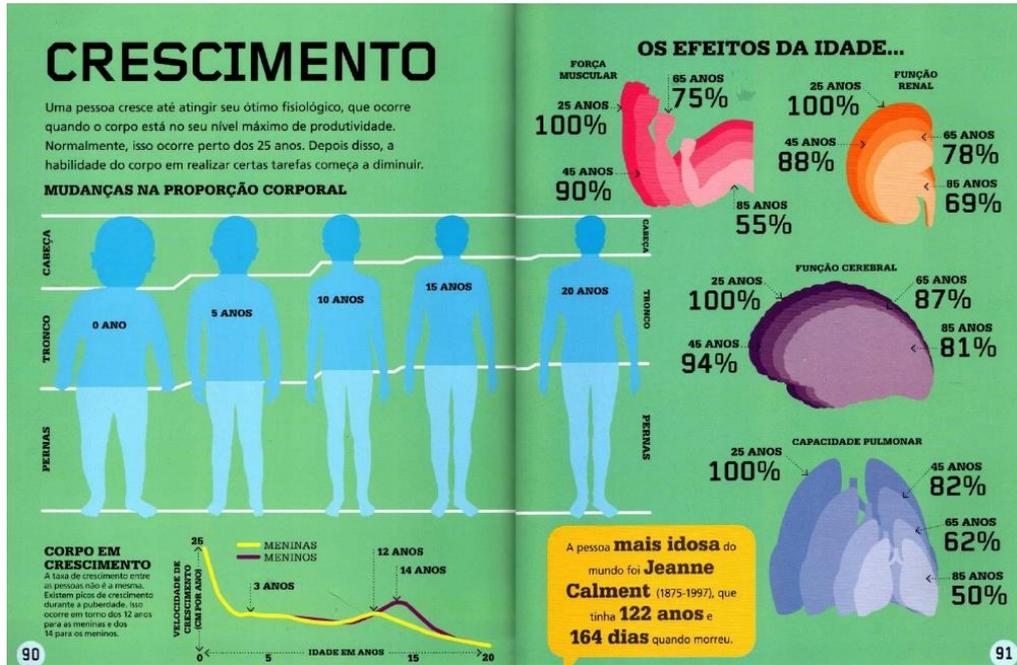
antes da última variável. O autor criou um esquema chamado de “três passos para a criação de infográficos de sucesso”, organizando-o dessa maneira como forma de descrever os passos que devem ser seguidos durante a criação de infográficos.

A partir do esquema, compreende-se que o infográfico só é desenvolvido após a escolha do tipo de informação e do dispositivo de representação – que pode ser apenas um tipo e um dispositivo, ou uma junção de todos ou parte deles, de acordo com a necessidade do infografista na criação do infográfico –, sendo a escolha do método de divulgação o último estágio da criação do infográfico. Além de ser útil para a criação de infográficos, a tipologia de Rajamanickam (2005) também é um importante recurso para a identificação do conteúdo informacional e da função desse gênero produzido e disponibilizado nas mídias.

Nesse estudo, optamos por trabalhar com os infográficos com informação do tipo quantitativa e que possuem, como dispositivos de representação, diferentes tipos de gráficos, segundo a tipologia de Rajamanickam (2005). Iremos denominar infográficos com essas características de infográficos estatísticos (Figuras 1 e 2) e todos os que não possuem essas características de infográficos não estatísticos (Figuras 3 e 4). A seguir, apresentamos exemplos de infográficos estatísticos e não estatísticos, e as características que nos fizeram classificá-los dessa forma.

A Figura 1 apresenta um infográfico que consideramos como estatístico, pois seu foco é na apresentação de informação do tipo quantitativa e utiliza como dispositivos de representação gráficos de linhas e pictóricos, para apresentar informações sobre efeitos da idade no funcionamento de órgãos do corpo humano, em porcentagem, e sobre a velocidade de crescimento de meninas e meninos em relação as idades, em centímetros por ano. Além disso, em seus trechos textuais traz dados que complementam e explicam os seus gráficos.

Figura 1 – Infográfico Estatístico



Fonte: Richards e Simkins (2012, p. 90-91).

Figura 2 – Infográfico Estatístico



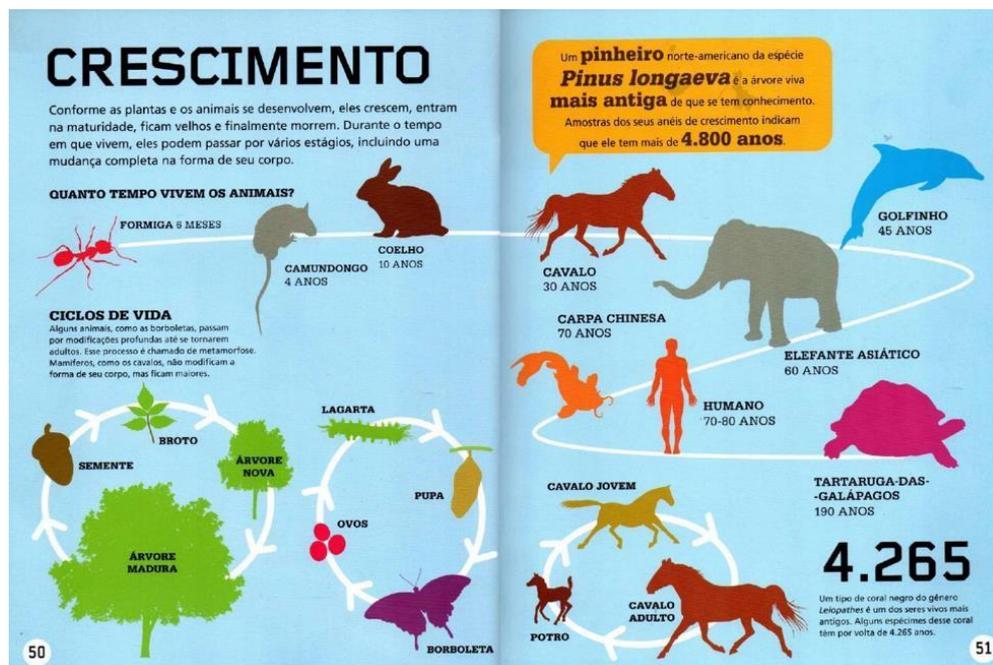
Fonte: Página do Poder 360 no Twitter².

² Disponível em: <<https://twitter.com/Poder360/status/1243992556163260416/photo/1>>. Acesso em 10 ago. 2020.

A Figura 2 também é um exemplo de infográfico estatístico, pois possui informações do tipo quantitativa através de trechos textuais e de gráficos de barras e de pictogramas, para apresentar relações entre números de dias e quantidades de casos de pessoas infectadas por Covid-19, além de projeções de casos de contaminação para o fim do mês de abril, levando em consideração o ritmo de contaminação das semanas anteriores.

A Figura 3 mostra um infográfico não estatístico. Ele apresenta uma linha do tempo referente ao período de vida de várias espécies. Porém, observa-se que ela não tem intenção de levar os alunos a refletir sobre os intervalos de tempo, mas apenas sobre a sequência deles. Dessa forma, busca apenas evidenciar a sequência de estágios de vida de animais e plantas. Assim, esse infográfico apresenta informação do tipo cronológica através de diagramas de linhas do tempo, sem se preocupar com a distância necessária para uma reta numérica.

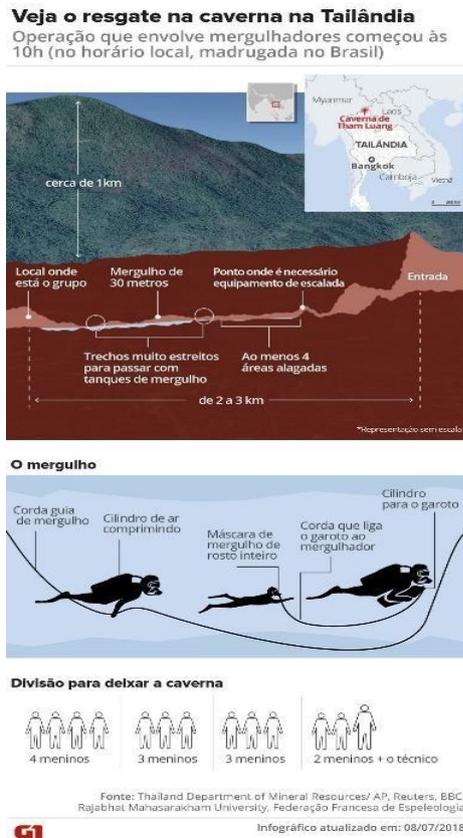
Figura 3 – Infográfico não estatístico



Fonte: Richards e Simkins, 2012, p. 50-51.

A Figura 4 mostra outro infográfico que consideramos não estatístico, pois apresenta informação do tipo espacial, apontando a localização da caverna, dos meninos e dos mergulhadores e utilizando como dispositivos de representação os mapas de localização e os diagramas esquemáticos de representação abstrata da geografia da caverna.

Figura 4 – Infográfico não estatístico



Fonte: Site do G1³.

Gostaríamos de destacar que em todos os infográficos utilizados como exemplos nessa seção é utilizado o método de comunicação estático, pois a informação está pronta e imutável, bem como não possui elementos de animação ou de interação (RAJAMANICKAM, 2005). A escolha por infográficos com esse método se deu por ser o mais utilizado na mídia, pois pode ser divulgado tanto em meio impresso como em digital.

Na seção a seguir, são discutidos estudos que utilizam infográficos, enquanto recurso para o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos e de outras áreas de conhecimento nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

³ Disponível em: <<https://g1.globo.com/mundo/noticia/tailandia-comeca-operacao-de-resgate-de-meninos-presos-em-caverna.ghtml>>. Acesso em: 9 ago. 2020.

3.3 USO DE INFOGRÁFICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Os infográficos vêm sendo bastante utilizados na área de comunicação, pela forma didática com que apresentam informações sobre dados e fenômenos. Além da sua importância para a comunicação, esse recurso possui diversos benefícios em ambientes educacionais, em termos de aquisição de conhecimento e motivação dos estudantes. Além disso, os infográficos possibilitam a integração com materiais impressos e mídias digitais, o que permite ampliação de meios e recursos a serem usados pelo professor. Apesar de todos os benefícios dos infográficos e de sua popularidade na literatura, durante esta revisão de literatura, foi constatada uma grande dificuldade para encontrar estudos científicos sobre o uso educacional de infográficos, principalmente voltados para a investigação e intervenção com uso desse recurso com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Dentre os poucos trabalhos encontrados sobre o uso educacional de infográficos, pode ser citado o estudo desenvolvido por Reinhardt (2010). Esse estudo possui três etapas, sendo a terceira realizada com estudantes de 4º, 5º e 6º anos do Ensino Fundamental de escolas públicas e privadas da cidade de Buenos Aires, na Argentina. Em seu estudo, a autora propôs que os estudantes resolvessem atividades com texto e atividades com infográfico sobre os temas ciclo da água e germinação. Nesse estudo, a autora investigou, a partir da leitura de textos e de infográficos, a preferência dos estudantes na resolução das atividades (se preferiam resolver primeiro as atividades com infográficos ou com textos), o tempo que eles levaram para decodificar (leitura) e codificar (expressão) as informações e analisou a forma como eles interpretam a informação nas respostas dadas nas atividades (casos resolvidos e casos não resolvidos). A partir dos resultados, a autora constatou que mais da metade dos estudantes preferiu realizar as atividades com infográfico primeiro; que o infográfico é decodificado em menos tempo do que o texto; que, em ambas atividades (com gráfico e com texto), a maioria deles interpretou as informações de forma semelhante à esperada (casos resolvidos), mas, nas atividades com infográfico, esse quantitativo de respostas interpretadas, ou de casos resolvidos, foi maior. A autora conclui que os infográficos têm influência positiva e possibilitam melhor desempenho dos estudantes na interpretação e compreensão dos conteúdos trabalhados.

Outro estudo com infográfico, também com conteúdo da área de ciências, foi desenvolvido por Fortini (2012) e teve como objetivo investigar a produção de sentidos

dos alunos sobre o conhecimento da ciência escolar da unidade temática 'Água na natureza', em uma sequência de ensino multimodal, com uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Contagem/Minas Gerais. O estudo se baseou na aplicação – pela professora da turma – de sequência de aulas com recursos multimídias e análise da visão da professora com o uso dos recursos e da aprendizagem dos estudantes. Na terceira aula da sequência, o recurso utilizado foi um infográfico interativo sobre o ciclo da água, a partir do qual a professora apresentava cada parte dele, explicando, questionando os alunos e tirando dúvidas. A autora conclui que, a partir da visão da professora e da sua própria observação das aulas dela, o infográfico, enquanto recurso didático, proporcionou orientação e coerência nos assuntos discutidos; possibilitou exploração da animação através do retorno, repetição e avanços, permitindo uma certa autonomia da professora na forma de apresentar e desenvolver os conceitos e ideias. Sobre a aprendizagem dos estudantes, a autora conclui que, a partir da participação deles na aula e da realização de atividades sobre os conceitos abordados na aula, o infográfico permitiu a apropriação das ideias e conceitos sobre o ciclo da água. Porém, a autora destaca que o infográfico animado, utilizado na aula, apresentou limitações na apresentação do processo de infiltração, o que dificultou as explicações da professora e a compreensão de alguns alunos a respeito desse conceito. Nesse sentido, a autora entende que representações mal elaboradas ou ambíguas podem criar situações conflituosas para os alunos e provocar compreensões limitadas ou errôneas sobre um conceito, e aponta como solução a utilização de outros recursos, de forma complementar, bem como levanta alguns questionamentos, entre eles: “Como os estudantes compreenderiam as informações apresentadas no infográfico utilizado no estudo se estivessem interagindo com ele sozinhos? Os resultados e produções dos estudantes seriam os mesmos apresentados nesse estudo?” Dessa forma, aponta a necessidade de outros estudos de investigação com infográficos nos anos iniciais.

Durante a revisão, também encontramos alguns estudos que investigaram a aprendizagem de conhecimentos matemáticos, através de infográficos, com estudantes dos anos iniciais. Um desses estudos foi realizado por Alshehri e Ebaid (2016) na Arábia Saudita, e teve como objetivo explorar a eficácia do uso de infográficos interativos no ensino de matemática no 3º ano do Ensino Fundamental. Para isso, utilizaram uma abordagem semi-experimental para um grupo experimental e um grupo controle. O grupo controle estudou com método tradicional, através dos

livros e materiais da disciplina, e o grupo experimental estudou com o método de infografia interativa. Os resultados do estudo indicaram diferenças estatisticamente significativas entre as médias de pontuação entre os grupos de alunos no pós-teste, diferenças que apontam um maior desenvolvimento dos alunos do grupo experimental, o que levou os autores a concluir que os infográficos interativos são uma ferramenta eficaz no ensino e aprendizado da matemática no Ensino Fundamental.

Outro estudo que envolveu a aprendizagem de conteúdos matemáticos, através de infográficos, foi realizado por Ozdamli e Ozdal (2017), com estudantes do 5º ano do ensino fundamental, na República Turca de Chipre do Norte. Neste estudo, investigaram os efeitos dos infográficos no desempenho dos estudantes, nos níveis de retenção de conhecimentos e na visão desses estudantes em relação ao uso dos infográficos nas disciplinas de Matemática (Frações, Porcentagens e Formas Geométricas), Turco, Ciências Sociais e Ciências e Tecnologia. Nessa pesquisa, os estudantes foram divididos em dois grupos: um grupo experimental, no qual foi aplicada intervenção com infográficos, e um grupo controle, no qual a intervenção foi realizada através de métodos tradicionais (livros e materiais das disciplinas), ambos formados por 41 (quarenta e um) estudantes cada. Em ambos grupos foi aplicado pós-teste, que consistiu na realização de testes de desempenho e de retenção de conteúdo. Para obter a visão dos estudantes sobre o uso de infográficos na sua aprendizagem, foi realizada uma entrevista semiestruturada com o grupo experimental. A análise dos dados revelou que as notas dos estudantes do grupo experimental (com infográfico) no teste de desempenho, em todas as disciplinas, foram maiores do que as dos estudantes do grupo de controle (com método tradicional), mas essa diferença não foi significativa. Porém, quando os resultados do teste de retenção desses dois grupos foram comparados, observou-se que o grupo experimental apresentou pontuação média maior do que o grupo controle. Sobre a avaliação da opinião dos estudantes, constatou-se eles consideraram os infográficos úteis e motivadores para sua aprendizagem. A partir dos resultados desse estudo, foi possível constatar que o uso de infográficos na educação teve um impacto positivo no sucesso acadêmico nas disciplinas analisadas, e que eles são importantes recursos para a retenção dos conteúdos e motivadores da aprendizagem.

Sobre a leitura de infográficos, concordamos que, por se tratar de gênero multimodal, que relaciona em sua composição recursos visuais e textuais, sua leitura

“requer habilidades para integrar as informações verbais às informações veiculadas pelas imagens, pelos diagramas e pelas fotos que as acompanham. Uma leitura que não considere essas diferentes semioses pode resultar uma leitura parcial” (VIEIRA, 2013, p. 7). Geralmente, textos midiáticos apresentam essas relações entre informação textual e gráfica, podendo utilizar o texto para a descrição e análise do gráfico, bem como para acrescentar informações diferentes sobre o assunto, mantendo apenas ligações temáticas (CAVALCANTI; NATRIELLI; GUIMARÃES, 2010).

Além disso, segundo Vieira (2013), alguns infográficos trazem informações de maneira sequencial e indicam etapas a serem seguidas durante a leitura, e, em outros, não há linearidade no texto e nem na leitura, entendendo que os infográficos não apresentam uma configuração textual convencional. Apesar disso, a autora destaca que o gênero infográfico possui estruturas visuais que favorecem o destaque de determinadas informações que orientam a leitura. Entendendo essas especificidades dos textos midiáticos, entre eles os infográficos, essa autora defende a necessidade de trabalhar habilidades de leitura e compreensão desses gêneros com os estudantes, considerando as informações apresentadas através de suas diferentes semioses.

Compreendendo isto, alguns autores vêm desenvolvendo estudos que envolvem um trabalho de leitura de infográficos com estudantes dos anos iniciais. Dentre eles, Curasma, Ore e Álvarez (2020), no Peru, buscaram investigar as contribuições do uso de infográficos para a melhora da compreensão de leitura de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Os resultados do estudo demonstraram que, no pré-teste, os estudantes tiveram baixo desempenho, entretanto, após as intervenções com infográficos, a compreensão de leitura dos estudantes melhorou significativamente, em todas as suas dimensões: em nível literal, no qual a leitura limita-se a extrair a informação dada no texto sem interpretá-la; em nível inferencial, no qual a leitura relaciona as informações com seus conhecimentos pessoais sobre o assunto, reconstrua o seu sentido e obtenha uma conclusão; e em nível criterial, no qual a leitura envolve o julgamento da informação, a distinção do que é fato e do que é opinião, e a capacidade de manifestar reações sobre o assunto. Os autores concluem que os infográficos são instrumentos pedagógicos que melhoram a compreensão leitora dos estudantes e que sua forma de representar um conteúdo, através de elementos textuais e visuais, facilita a compreensão das informações e motiva o aluno.

Outro estudo que encontramos durante essa revisão, que também envolveu a leitura de infográfico, foi desenvolvido por Teixeira (2020), que analisou o desempenho dos estudantes durante a realização de atividades de leitura utilizando esse gênero, propostas pelo livro didático, em uma turma de 2º ano do ensino fundamental da cidade de Luís Correia (PI), no Brasil. Na primeira parte do estudo, o professor da sala respondia oralmente com os estudantes a uma atividade de interpretação de gráfico do livro e, na segunda parte, uma outra atividade interpretativa foi utilizada, mas, dessa vez, foi resolvida individualmente por cada aluno. Os resultados do estudo apontaram que a maioria dos estudantes identificaram a temática e a estrutura do gênero infográfico de forma autônoma. Entretanto, sentiram dificuldades em apontar os meios de circulação e a função deste nas esferas sociais, mas, com a intervenção do professor, foram capazes de identificar essas informações. O autor levanta como possível causa dessa dificuldade o pouco acesso à leituras desse gênero fora do ambiente escolar, o que pode ter ocasionado o conflito. A partir dos seus resultados, conclui que as atividades com infográfico, do livro didático, potencializaram o trabalho com o gênero, ao possibilitar o desenvolvimento de proficiência em leitura e de criticidade sobre o que lê.

Entretanto, a respeito de estudos que investiguem a compreensão de informações estatísticas presentes em infográficos, nos anos iniciais, encontramos apenas um estudo nosso (DINIZ, 2021), no qual discutimos os resultados de um estudo piloto. Nesse estudo, foi utilizado um infográfico com informações estatísticas sobre o crescimento das pessoas e o funcionamento dos órgãos do corpo humano. Os resultados não demonstraram diferenças entre os anos escolares (3º e 5º), mas apontaram que os estudantes apresentam facilidade para interpretar gráficos pictóricos e, para isso, relacionaram seus dados, através da localização e comparação de valores. Além disso, esses resultados demonstraram que os estudantes de ambos os anos também interpretaram o gráfico de linha do infográfico, mas, para isso, a mediação da pesquisadora, durante os questionamentos, foi fundamental, pois eles apresentaram dificuldade para localizar os valores não explícitos na escala, bem como para comparar valores, devido à escala não ser unitária. A partir dos resultados, foi possível observar que os estudantes também demonstraram serem capazes de analisar e elaborar conclusões sobre diferentes dados do infográfico.

Os resultados dos estudos discutidos nessa revisão permitem demonstrar a relevância dos infográficos para a educação, na medida em que apontam que este

tem se mostrado um recurso eficaz para o ensino e a aprendizagem de diferentes conceitos, de diferentes áreas de conhecimentos, como de Matemática e das Ciências da Natureza. Além disso, enquanto gênero textual, possibilita o desenvolvimento de habilidades de leitura e de interpretação de informações estatísticas, bem como permite estimular a criticidade dos estudantes.

Apesar da escassez de estudos com infográficos no contexto educacional, a partir da nossa revisão, observamos haver um movimento de crescente interesse de pesquisadores de todo o mundo sobre o uso desse gênero no ensino e na aprendizagem de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesses estudos, variados conteúdos estão sendo trabalhados e diferentes aspectos estão sendo observados, como a forma como os estudantes realizam a leitura de infográficos e os elementos que destacam. Além disso, esse gênero pode contribuir para o desenvolvimento de capacidades leitoras e críticas dos alunos.

O capítulo a seguir apresenta o método utilizado neste trabalho, com os objetivos, os procedimentos metodológicos adotados para o seu desenvolvimento, o tipo de pesquisa desenvolvida e as abordagens utilizadas.

4. MÉTODO

Neste capítulo, são apresentados os objetivos desta pesquisa, os procedimentos metodológicos adotados para o seu desenvolvimento, bem como o tipo de pesquisa realizada e as abordagens utilizadas.

O presente estudo consiste em uma pesquisa exploratória, pois busca uma aproximação com o objeto investigado e, tem por finalidade, torná-lo mais claro, bem como “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias” (GIL, 2008, p. 27). Nesse sentido, a pesquisa exploratória é realizada sobre um problema de pesquisa pouco estudado, na tentativa de encontrar padrões, ideias ou hipóteses, não no sentido de confirmar uma hipótese, mas de realizar descobertas.

Objetivo Geral

Investigar as compreensões apresentadas por estudantes de 3º e 5º anos do Ensino Fundamental ao interpretar infográficos estatísticos.

Objetivos Específicos

- Investigar a forma como os estudantes fazem a leitura dos infográficos estatísticos: em que ordem e quais elementos se destacam.
- Verificar se o ano escolar dos estudantes tem influência sobre a interpretação de infográficos estatísticos.
- Discutir sobre os elementos cognitivos e disposicionais mobilizados pelos estudantes de 3º e 5º anos ao interpretar (relacionar dados e sintetizar conclusões) infográficos estatísticos, na perspectiva do Letramento Estatístico.
- Identificar nos infográficos utilizados na pesquisa os elementos facilitadores e dificultadores da interpretação dos dados.

Participantes

Participaram do estudo vinte estudantes do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental, sendo dez de cada ano, de três cidades na Região Metropolitana do estado de

Pernambuco: Recife, Camaragibe e São Lourenço da Mata. A escolha por esses anos escolares se deu, porque, apesar da BNCC (2018) indicar que a habilidade de interpretar de gráficos seja desenvolvida desde o 1º ano, a leitura de texto é um fator importante para a interpretação de infográficos, e estudantes desses anos escolares, em geral, são leitores.

Entendendo que o infográfico é um gênero que utiliza, além de gráficos, também elementos textuais para apresentar informações estatísticas, é essencial que os estudantes sejam capazes de ler e compreender os dados apresentados através dessas diferentes semioses. Como destaca Gal (2002), a alfabetização, em língua materna ou na qual os dados estão apresentados, faz parte dos conhecimentos básicos do letramento estatístico, na medida em que a compreensão de informações estatísticas requer a ativação de várias habilidades de processamento de texto e, geralmente, “as mensagens estatísticas são veiculadas por meio de texto escrito ou oral, ou exigem que os leitores naveguem por telas de informações tabulares ou gráficas que exigem a ativação de habilidades específicas de alfabetização” (GAL, 2002, p. 7). Nesse sentido, compreende que as habilidades de alfabetização afetam diretamente as habilidades de letramento estatístico.

Procedimentos

Para o desenvolvimento do estudo, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com aproximação do método clínico-piagetiano, com a intenção de se obter maiores informações a respeito das compreensões apresentadas por estudantes do 3º e do 5º ano ao interpretar infográficos estatísticos. A escolha pelo método clínico se deu por este possibilitar ao investigador conhecer os processos mentais utilizados pelo sujeito investigado na resolução de problemas e nas respostas dadas ao investigador (CARRAHER, 1989). Pensando nisso, o interesse do presente estudo se volta para a compreensão, as intenções e os significados produzidos pelos estudantes na aquisição da informação estatística através da interpretação de dados em infográficos.

O método clínico-piagetiano envolve a realização de entrevista e observação das respostas dos estudantes de forma interativa, respeitando as respostas apresentadas por eles, mas fazendo questionamentos sobre o conhecimento, para a obtenção de justificativas para as respostas fornecidas. Normalmente, esse método

envolve situações com questões necessárias para verificação da compreensão do sujeito quanto ao conceito investigado, para investigação do pensamento crítico e para a determinação do estágio do desenvolvimento (CARRAHER, 1989).

No presente estudo, as entrevistas foram realizadas individualmente, na residência de cada estudante que aceitou participar da pesquisa, bem como foram vídeo-gravadas para posterior análise. Devido ao momento de pandemia de COVID-19⁴, nos encontros foram seguidos os protocolos de segurança recomendados pelas autoridades sanitárias, que indicava, dentre outras medidas, o distanciamento social. Além disso, os estudantes participantes voluntários deste estudo foram selecionados por conveniência, pois as escolas do Estado de Pernambuco (PE) estavam fechadas durante o período de coleta.

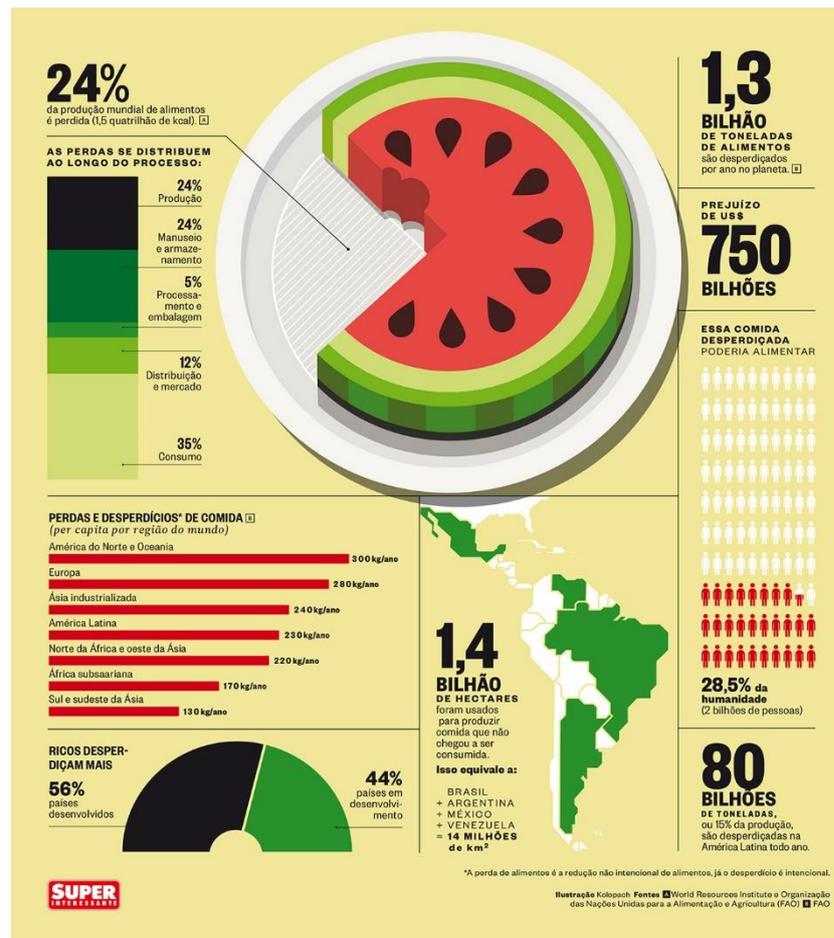
Para as entrevistas clínicas, foram desenvolvidos dois questionários que envolvem a interpretação de dois infográficos estatísticos, os quais foram selecionados de revistas destinadas ao público infanto-juvenil. As entrevistas foram divididas em duas partes: a primeira parte contém dez questões sobre o infográfico “Desperdício de Comida”, e a segunda parte contém onze questões sobre o infográfico “Quanto lixo a humanidade produz por dia?”. Esses infográficos apresentam informações quantitativas e dados de pesquisas reais através de gráficos, ou seja, são estatísticos, e representados através do método de comunicação estática. Nesse método, a informação é apresentada na sua totalidade, não muda e não permite modificações do leitor, podendo ser apresentada em meios digitais e impressos (RAJAMANICKAM, 2005).

O infográfico estatístico “Desperdício de comida” (Figura 5) apresenta informações sobre os percentuais de perdas mundiais de alimentos em todo o processo, desde a produção ao consumo, através de gráfico de colunas sobrepostas e de setores, e pequeno texto informativo; apresenta o desperdício de comida por pessoa e por região do mundo, através de gráfico de colunas simples; mostra um comparativo do percentual do desperdício de comida entre os países ricos e em desenvolvimento, através de gráfico de setores (semicírculo); ilustra o espaço de terra que é utilizado todos os anos para produzir a comida que é desperdiçada, através de mapa territorial da América Latina, e traz dados quantitativos sobre esse território, através de texto informativo; apresenta dados absolutos sobre a quantidade de

⁴ O coronavírus (COVID-19) é uma doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2.

alimentos desperdiçada no mundo por ano e também apenas na América Latina, e o prejuízo desse desperdício em dólares, através de pequenos textos informativos; mostra o quantitativo de pessoas que poderiam ser alimentadas pela comida que é desperdiçada no mundo, através de gráfico pictórico e pequenos textos informativos.

Figura 5 – Infográfico "Desperdício de comida"



Fonte: <https://geografiavisual.com.br/wp-content/uploads/2016/10/superinteressante-desperdicio-de-comida-infografico-1300.jpg>

No Quadro 5 são apresentadas as questões da entrevista, elaboradas a partir dos dados do infográfico sobre o desperdício de comida, bem como os elementos cognitivos e disposicionais do letramento estatístico mobilizados pelos estudantes para responder cada questão e os aspectos da interpretação de dados (relacionar dados em gráficos, sintetizar conclusões e tomar decisões) que buscamos observar.

A primeira questão envolve a identificação da temática e das suas principais informações, ou seja, busca suscitar, de forma mais geral, as primeiras compreensões dos estudantes após a leitura do infográfico. As demais questões envolvem a

interpretação de informações específicas apresentadas em cada elemento visual e textual do infográfico e têm como objetivo levar os estudantes a interpretar apenas texto e relacionar este à outras semioses (mapa e gráficos), relacionar dados em diferentes tipos de gráficos (barras simples e empilhadas, setores e pictóricos), bem como avaliar e elaborar conclusões a partir dos dados e tomar decisões.

Quadro 5 – Roteiro de perguntas para entrevista clínica com o infográfico "Desperdício de comida"

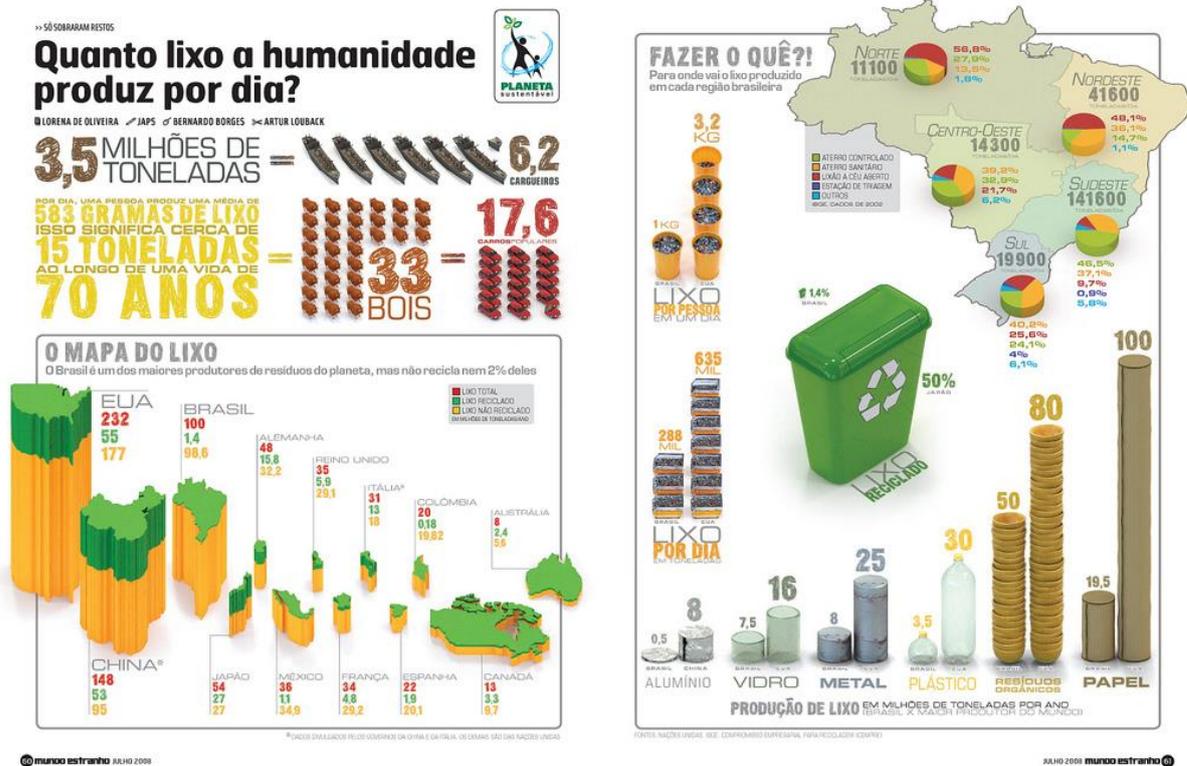
Objetivos	Elementos do Letramento Estatístico	Questões
Interpretar informações gerais	Habilidades de letramento	1. Esse infográfico fala sobre o que? Quais informações estão sendo apresentadas?
Interpretar mapa e texto	Habilidades de letramento	2. Quais informações estão sendo mostradas no mapa e no texto?
Interpretar texto	Habilidades de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático	3. Quanto alimento é desperdiçado no mundo por ano? Isso é muito?
Interpretar texto e gráfico pictórico	Habilidades de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático	4. A comida desperdiçada poderia alimentar muita gente? Quantas pessoas?
Interpretar texto e gráfico de setores	Habilidades de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático	5. Gráfico de setores de melancia: Esse gráfico fala sobre o que? 24% é metade, mais da metade ou menos da metade desse gráfico?
Interpretar gráfico de barras empilhadas	Habilidades de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático	6. Ao longo do processo de produção de alimentos qual a etapa que tem mais perda ou desperdício de alimentos? Em qual delas esse desperdício é menor?
Interpretar gráfico de barras simples	Habilidades de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático	7. Em qual região do mundo o desperdício de alimentos é maior? Em qual delas é menor?
Avaliar Conclusão	Conhecimento estatístico Questionamento crítico/Habilidades críticas Postura crítica Crenças e atitudes	8. Podemos afirmar que nós consumidores somos quem mais desperdiça alimentos?
Avaliar Conclusão	Conhecimento estatístico Questionamento crítico/ Habilidades críticas Postura crítica Crenças e atitudes Conhecimento do contexto/mundo	9. Podemos afirmar que os pobres desperdiçam menos alimentos do que os ricos? Por quê tu achas que isso acontece?
Elaborar Conclusão	Conhecimento estatístico Questionamento crítico/Habilidades críticas Postura crítica Crenças e atitudes	10. O que podemos concluir a partir desse infográfico?

Fonte: A autora (2021).

Classificamos as questões da entrevista de acordo com as contribuições de Gal (2002) a respeito dos elementos cognitivos e disposicionais do Letramento Estatístico, a partir do entendimento de que, para interpretar informações estatísticas, são necessárias, além de conhecimento estatístico, outras bases de conhecimento, como as habilidades de alfabetização e o conhecimento matemático. Além disso, entende-se também que a avaliação crítica da informação estatística – após ter sido interpretada – exige elementos adicionais, como a capacidade de utilizar questões críticas e de posicionar-se de forma crítica, que são apoiadas por crenças e atitudes (GAL, 2002, p. 4).

O infográfico estatístico “Quanto lixo a humanidade produz por dia?” (Figura 6), através de elementos textuais e de pictogramas, apresenta informações quantitativas sobre a produção mundial de lixo e a quantidade de resíduo produzida por uma pessoa em dia e em ano e, a partir desses valores, é feita a projeção sobre a quantidade de lixo produzida por uma pessoa ao longo de toda a vida; traz informações sobre o quantitativo de lixo produzido pelos países maiores produtores de resíduo do mundo, comparando o quantitativo de lixo reciclado e não reciclado, através de pictogramas; mostra os percentuais dos destinos dados ao lixo em cada região do Brasil, através de gráficos de setores; apresenta o quantitativo de lixo produzido por um brasileiro e por todo o Brasil em um único dia, comparando com o país maior produtor de resíduo (os EUA), através de gráficos pictóricos; traz informações sobre o quantitativo de diferentes tipos de resíduos produzidos por ano, fazendo um comparativo entre o Brasil e os maiores produtores de resíduo do mundo, através de gráfico de barras.

Figura 6 – Infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"



Fonte: Mundo Estranho, 2008, p. 60-61.

No Quadro 6, são apresentadas as questões da entrevista, elaboradas a partir dos dados do infográfico sobre a produção de lixo, bem como os elementos cognitivos e disposicionais do letramento estatístico mobilizados e, ainda, os aspectos da interpretação de dados que buscamos observar.

Assim como no questionário desenvolvido para o infográfico sobre o desperdício de comida, neste, a primeira questão envolve uma interpretação geral das informações do infográfico e as demais envolvem a interpretação de informações específicas apresentadas em cada elemento visual e textual. Além disso, as questões da entrevista também foram classificadas de acordo como os elementos cognitivos e disposicionais do Letramento Estatístico de Gal (2002), mobilizados pelos estudantes para responder cada questão de interpretação.

Quadro 6 – Roteiro de perguntas para a entrevista clínica com o infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"

Objetivos	Elementos do Letramento Estatístico	Questões
Interpretar informações gerais	Habilidades de letramento	1. Esse infográfico fala sobre o que? Quais informações estão sendo apresentadas?
Interpretar texto e pictograma	Habilidades de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático	2. Quanto lixo uma pessoa produz por dia? E toda a humanidade, quanto lixo produz por dia? Isso é muito lixo?
Interpretar pictograma	Habilidades de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático	3. Qual país é o maior produtor de lixo do mundo? Qual é o menor produtor? 4. Qual país recicla mais lixo? Qual país recicla menos lixo?
Interpretar mapa e gráfico de setores	Habilidades de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático Conhecimento do contexto/mundo	5. Qual é o destino dado à maior parte do lixo no Nordeste? Você acha que esse destino está correto?
Interpretar gráficos pictóricos	Habilidades de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático	6. Quanto lixo um brasileiro produz por dia? E todos os brasileiros? Isso é muito? 7. Quem mais produz lixo diariamente: EUA ou Brasil?
Interpretar gráfico de barras simples	Habilidades de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático	8. Qual o tipo de lixo mais produzido no Brasil? Qual o tipo de lixo menos produzido nesse país?
Avaliar Conclusão	Conhecimento estatístico Questionamento crítico/Habilidades críticas Postura crítica Crenças e atitudes	9. Podemos afirmar que os norteamericanos (pessoas que moram nos Estados Unidos) produzem mais lixo por dia do que os brasileiros? 10. Podemos afirmar que o Brasil recicla menos lixo do que o Japão?
Elaborar Conclusão	Conhecimento estatístico Questionamento crítico/Habilidades críticas Postura crítica Crenças e atitudes	11. O que podemos concluir a partir desse infográfico?

Fonte: A autora (2021).

Ainda sobre as questões das entrevistas, gostaríamos de destacar que, apesar de observarmos alguns elementos do letramento em cada questão, e não todos de uma vez, concordamos com Gal (2002) quando afirma que as mensagens estatísticas divulgadas exigem do leitor a utilização de todo esse conjunto de conhecimentos e habilidades para compreender e avaliar as informações que apresentam. Porém, no desenvolvimento das questões da entrevista, tivemos objetivos específicos para cada uma, bem como em cada questão, através de suas respostas, os estudantes

demonstraram mobilizar diferentes elementos cognitivos em diferentes momentos da sua interpretação. Por isso, observamos nas questões se os estudantes mobilizam os elementos necessários para respondê-las. Além disso, essas questões foram pensadas para que juntas levassem os estudantes a interpretar todas as informações dos infográficos, mas, em alguns momentos, certos elementos necessitam ser mobilizados e, em outras situações, são necessários outros elementos.

Durante as entrevistas, a pesquisadora apresentava para o aluno o primeiro infográfico sobre o desperdício de comida, e pedia que ele fosse lendo as informações na ordem que quisesse, em voz alta, para que fosse identificada a ordem de leitura, para posterior análise. Como apontam Cairo (2008) e Kanno (2013), na elaboração do infográfico, é dado destaque as informações de acordo com a intenção do infografista, seja aumentando o tamanho dos elementos, posicionando-os em lugares centralizados ou utilizando cores fortes. Entendendo isto, a partir da análise dessa ordem de leitura, buscamos observar os elementos do infográfico que chamam a atenção dos estudantes e discutir as características que fazem eles se destacarem durante a leitura.

Após a leitura do infográfico, foram realizadas as questões sobre interpretação, durante as quais os estudantes puderam retomar ao infográfico para encontrar as respostas e interpretar as informações. Depois, foi apresentado o segundo infográfico, sobre a produção de lixo e repetido o procedimento.

Durante as entrevistas, cada questão foi acompanhada de questionamentos como: “Por que?” e “Por que você acha isso?”, para se obter as justificativas dos estudantes e entender como chegaram às respostas dadas. Porém, as questões que envolvem interpretação geral foram acompanhadas apenas de questionamentos como: “o que mais você lembra?”, para que o estudante viesse a buscar na memória as informações armazenadas e/ou compreendidas. Por esse motivo, questões desse tipo não eram acompanhadas de questões de justificativa.

A análise da pesquisa é baseada nas respostas e justificativas dos estudantes ao responderem os questionamentos feitos durante a entrevista, levando em consideração a capacidade dos estudantes para interpretar dados em infográficos estatísticos, bem como discutidas as habilidades e conhecimentos do Letramento Estatístico de Gal (2002) mobilizados pelos estudantes durante essas interpretações.

Na sessão a seguir, são apresentadas as análises e discussões a respeito dos resultados do estudo.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados os dados e discutidos os resultados da pesquisa proposta nesse trabalho, de forma articulada aos objetivos do estudo. Nesse sentido, na primeira sessão, são analisadas as ordens de leitura realizadas pelos estudantes e os elementos de destaque nos infográficos. Em seguida, na segunda seção, são analisadas e discutidas as reflexões sobre dados os reais, as conclusões sintetizadas e as decisões tomadas pelos estudantes ao interpretar infográficos estatísticos, discutindo com a compreensão de Letramento estatístico de Gal (2002). Na última seção, são discutidos os elementos visuais e textuais (semióticos) dos infográficos que facilitaram ou dificultaram a compreensão das informações.

5.1 ORDEM DE LEITURA E ELEMENTOS DE DESTAQUE NOS INFOGRÁFICOS E A RELAÇÃO COM O ANO ESCOLAR

Por se tratar de um gênero composto por elementos visuais e textuais, segundo Vieira (2013), ler infográficos requer a articulação entre essas diferentes semioses, para se ter uma leitura completa das suas informações. Além disso, por não apresentarem uma configuração textual convencional, geralmente, não há linearidade na organização dos elementos textuais e visuais nos infográficos, e nem na sua leitura. Apesar disso, os infográficos possuem estruturas visuais que favorecem o destaque de determinadas informações e orientam a sua leitura (CAIRO, 2008; KANNO, 2013; VIEIRA, 2013).

Entendendo isso, buscamos investigar a ordem em que as crianças leem os infográficos⁵ e os elementos que se destacam nessa leitura. Para isso, os estudantes foram convidados a ler os infográficos em voz alta, de forma que a ordem de leitura fosse registrada através da áudio-gravação, para posterior análise.

Na composição dos códigos, foi utilizada a letra “E” para identificar que se trata de estudantes, bem como, para diferenciá-los, adicionamos os números de 1 a 10, para identificar os alunos do 3º ano, e de 11 à 20, para os do 5º ano. Foram 20 estudantes entrevistados, sendo eles de escolas públicas e particulares de três

⁵ Outra análise dos dados discutidos neste capítulo foi publicada na VII Escola de Inverno de Educação Matemática (EIMAT) e I Escola de Inverno de Ensino de Física (EIEF), em 2021.

idades: Recife, Camaragibe e São Lourenço da Mata, com idades entre 8 e 11 anos. Essas informações podem ser visualizadas no quadro a seguir.

Quadro 7 – Códigos e informações dos estudantes

Ano	Códigos	Média de Idades
3º	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10.	8,8
5º	E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20.	10,3

Fonte: A autora (2021).

Analisando as ordens utilizadas pelos estudantes na leitura do infográfico “Desperdício de comida”, foi possível perceber que não existiu uma uniformidade de leitura das informações. Houve estudantes que realizaram uma leitura linear (Figura 7) e, do mesmo modo, houve alguns que leram em ordem não linear (Figura 8).

Consideramos como uma leitura linear aquela em que as informações foram lidas como em um texto convencional, ou seja, lendo de cima para baixo e da esquerda para a direita; consideramos como uma leitura não linear, aquela em que as informações foram lidas segundo os elementos que lhe chamaram a atenção nos infográficos, sem uma sequência organizada ou indo e voltando entre uma página e outra do infográfico; entendemos como leitura mista aquela em que algumas informações foram lidas de forma linear e outras de forma não linear. A seguir, são apresentados exemplos dessas leituras, nos quais a ordem de leitura dos estudantes foi demarcada com números em azul.

Tabela 1 – Frequência de ordem de leitura por ano escolar no infográfico "Desperdício de comida"

Categorias de ordens de leitura	3º ano	5º ano	Total
Leitura não linear	10	6	16
Leitura linear	0	4	4

Fonte: dados da pesquisa

Observamos que a maior parte dos estudantes (16) realizou uma leitura não linear das informações do infográfico sobre o desperdício de comida, bem como que todos os alunos do 3º ano fizeram esse tipo de leitura. Além disso, os estudantes que fizeram leitura linear (4) foram todos alunos do 5º ano.

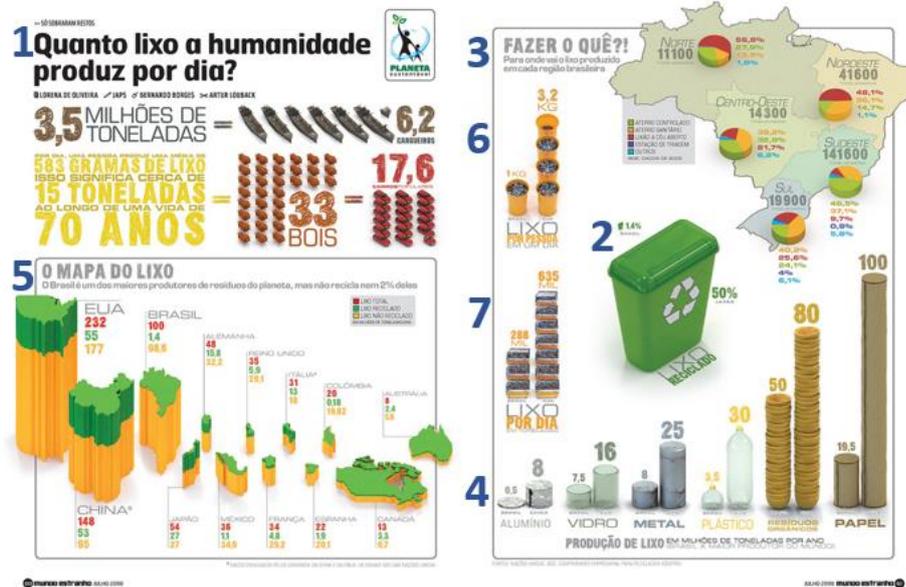
A análise da ordem de leitura dos estudantes no infográfico “Quanto lixo a humanidade produz por dia?”, possibilitou perceber que também não existiu uma uniformidade na leitura das informações. Pois, assim como no infográfico anterior, neste também, alguns estudantes realizaram leituras lineares (Figura 9) e outros realizaram leituras não lineares (Figura 10). A seguir, são apresentados exemplos dessas leituras, nos quais a ordem de leitura dos estudantes foi demarcada com números em azul.

Figura 9 – Leitura linear (E11, 5º ano)



Fonte: A autora (2021).

Figura 10 – Leitura não linear (E7, 3º ano)



Fonte: A autora (2021).

A partir desses exemplos, podemos observar que o estudante 11, do 5º ano, fez uma leitura linear, pois foi lendo no sentido de um texto convencional, da esquerda para a direita e de cima para baixo. Já o estudante 7, do 3º ano, fez uma leitura não linear, lendo informações entre uma página e outra, não se importando com a localização da informação no infográfico e considerando os elementos que lhe chamaram a atenção. Os dados sobre as ordens de leituras utilizadas pelos estudantes podem ser observados na tabela a seguir.

Tabela 2 – Frequência de ordem de leitura por ano escolar no infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"

Categorias de ordens de leitura	3º ano	5º ano	Total
Leitura não linear	7	3	10
Leitura linear	3	7	10

Fonte: dados da pesquisa

Os dados nos permitem observar que, novamente, estudantes do 3º ano preferiram fazer leituras em ordem não linear (7), porém, apesar de ser uma minoria, alguns estudantes desse ano (3) realizaram leitura linear no infográfico sobre a produção do lixo. Além disso, observamos que, dos estudantes que fizeram leitura linear, a maioria deles (7) foram do 5º ano.

Dessa forma, as análises das ordens de leitura dos estudantes nos dois infográficos nos permitem entender que os estudantes do 3º ano fazem leituras não lineares, enquanto os alunos do 5º ano realizam leituras lineares. Isso nos leva a inferir que a experiência escolar influencia na forma como os estudantes fazem a leitura dos infográficos, no sentido de que a experiência com textos convencionais, com organização linear, pode ter levado os estudantes do 5º ano a optar por esse tipo de leitura, enquanto a pouca experiência leitora pode ter possibilitado o despreendimento dessa ordem de leitura pelos estudantes do 3º ano. Nesse sentido, como defende Vieira (2013), por não apresentarem uma configuração textual convencional, geralmente, não há linearidade na organização dos elementos textuais e visuais nos infográficos e nem na sua leitura, possibilitando diferentes ordens de leitura.

Além dessas análises, a partir da ordem de leitura dos estudantes, foi possível observar os elementos que se destacaram durante a leitura. Sobre esses elementos de destaque, Vieira (2013), Cairo (2008) e Kanno (2013) apontam que o gênero infográfico possui estruturas visuais que favorecem o destaque de certas informações, conforme a intenção de quem o produz, aumentando o tamanho dos elementos e utilizando diferentes cores, como intuito de chamar a atenção do leitor para as informações consideradas fundamentais. Assim, buscamos observar quais eram os elementos de destaque para os alunos. Consideramos aqueles que primeiro foram observados e que chamaram a atenção dos estudantes durante a leitura. No infográfico “Desperdício de comida”, os elementos que se destacaram durante a leitura dos estudantes foram o gráfico de setores em formato de melancia e o texto que o acompanha, pois identificamos que 14 (catorze) estudantes iniciaram a leitura por esses elementos. Isso mostra que, para os estudantes, esse gráfico é um elemento de destaque, que chamou mais a sua atenção. Isso faz sentido, na medida em que esse elemento parece ter recebido pelos produtores maior destaque no infográfico, pois está centralizado e com o tamanho superior aos demais elementos.

Ainda, a respeito desse elemento de destaque — o gráfico de setores —, gostaríamos de discutir nossas impressões a respeito da forma como seus dados são apresentados. Como apontado anteriormente, esse gráfico apresenta o percentual do desperdício em uma das etapas, a etapa de produção de alimentos (24%). Porém, essa não é a etapa que mais desperdiça, pois, como mostra o gráfico de colunas empilhadas que complementa e acrescenta informações, a etapa que mais desperdiça alimentos é a do consumo (35%). Entretanto, essa informação é confrontada no

gráfico de colunas empilhadas, na qual a etapa de produção está destacada, pois é apresentada na primeira coluna e demarcada com a cor mais escura (preto). Dessa forma, entendemos que essa situação pode levar a incompreensão da informação pelo leitor. Isso demonstra certa intencionalidade do infografista na criação, evidenciando informação que não corresponde ao setor onde ocorre o maior desperdício de comida.

Essa intencionalidade presente nos dados apresentados em veículos midiáticos é evidenciada e discutida em outros estudos (CAVALCANTI; NATRIELLI; GUIMARÃES, 2010; MATTOS, 2010; SILVA; SAMÁ, 2018; CAVALCANTI, 2018). Estes estudos apontam que as mensagens divulgadas pelas mídias, além de seu caráter informativo, também são bastante utilizadas com a função de influenciar a compreensão do leitor, através da omissão e manipulação dos dados. Nesse sentido, enquanto gênero midiático, o infográfico pode ser utilizado como veículo para esse tipo de manipulação. Dessa forma, é fundamental que os estudantes sejam levados a refletir criticamente sobre os dados presentes nos infográficos e em outros gêneros midiáticos, para se tornarem cidadãos informados e críticos.

No infográfico sobre a produção de lixo, identificamos que o texto inicial com os pictogramas são os seus elementos de destaque, pois foram os elementos à primeiro serem lidos pela maioria dos estudantes, 18 deles, e os outros dois alunos leram inicialmente outros elementos. Isso mostra que, para a maioria dos estudantes, esses foram elementos de destaque, ou seja, que mais chamaram a sua atenção. Isso faz sentido, na medida em que, na produção desse infográfico, o intuito parece ter sido de dar destaque a esses elementos, pois, nesse texto, são destacados valores em gramas, toneladas e anos, com fonte em tamanho superior aos demais textos, no intuito de dar destaque aos grandes números da produção de lixo. Além disso, esse texto e os pictogramas que o acompanham estão localizados na parte superior da primeira página do infográfico, bem como na sua composição foram utilizadas diversas cores, que atraem o olhar do leitor.

A partir de tudo o que foi discutido nessa seção, podemos concluir que os estudantes realizam diferentes ordens de leitura dos infográficos, pois alguns preferem ler de forma linear, da esquerda para a direita e de cima para baixo, como normalmente se lê um texto na língua natural em português, enquanto outros preferem fazer uma leitura não linear, conforme os elementos que chamam sua atenção. Porém, percebemos que os estudantes do 5º ano fazem mais leituras lineares,

enquanto os alunos do 3º ano fazem mais leituras não lineares. Isso nos faz inferir que a experiência com textos organizados de forma linear pode ter levado os estudantes do 5º ano a fazer leituras lineares dos infográficos, enquanto a pouca experiência leitora pode ter possibilitado aos alunos do 3º ano o despreendimento dessa ordem durante a leitura dos infográficos. Destacamos, ainda, que, como aponta Vieira (2013), apesar da organização dos elementos textuais e visuais dos infográficos permitirem essas diferentes ordens de leitura, é fundamental a articulação entre eles para a compreensão das informações presentes nesse gênero.

Ainda durante a análise da leitura dos infográficos, foi possível concluir que a maioria dos estudantes inicia a leitura pelos mesmos elementos e informações. Nesse sentido, entendemos que eles se destacaram dentre os demais. Ao que tudo indica, esses elementos parecem ter sido destacados na sua criação, devido ao seu grande tamanho em relação aos demais elementos, a sua localização nas partes superiores e centrais do infográfico e com cores contrastantes. Isso demonstra que os elementos e informações que recebem destaque na produção do infográfico são também os que mais chamam a atenção durante a sua leitura, porém os elementos de destaque no infográfico podem ser utilizados para manipular dados e informações, conforme a intenção de quem os produz. Isso nos faz destacar, assim como defendido em outros estudos (GUIMARÃES, 2002; CAVALCANTI; GUIMARÃES, 2016, 2019; SILVA; SAMÁ, 2018; CAVALCANTI; GUIMARÃES, 2018; EVANGELISTA, 2021), a importância de desenvolver nos estudantes as habilidades e conhecimentos que os permitam interpretar e analisar informações de maneira crítica.

Na seção a seguir, é analisada e discutida a forma como os estudantes interpretaram as informações estatísticas presentes nos infográficos, na questão de interpretação geral, e os elementos cognitivos e disposicionais do Letramento Estatístico mobilizados nessa tarefa. Além disso, é observado se a ordem de leitura influenciou a compreensão das informações gerais dos infográficos.

5.2 INTERPRETAÇÃO DE INFOGRÁFICOS ESTATÍSTICOS E A RELAÇÃO COM O ANO ESCOLAR

Nesta seção, apresentamos e analisamos os dados obtidos a partir da realização das entrevistas clínicas piagetianas, na busca de alcançar dois objetivos específicos que compreendem a discussão dos elementos cognitivos e disposicionais

mobilizados pelos estudantes ao interpretar (relacionar dados e sintetizar conclusões) infográficos estatísticos, na perspectiva do Letramento Estatístico, bem como a investigação sobre a influência do ano escolar nessa interpretação.

Nas análises, foram respeitadas as falas dos estudantes na íntegra, pois buscou-se refletir sobre as suas justificativas e argumentos às questões da entrevista. Além disso, visando preservar a identidade dos sujeitos participantes do estudo, utilizamos códigos para identificá-los.

Para as discussões desse estudo, foram utilizados como base os elementos cognitivos e disposicionais do Letramento Estatístico de Gal (2002), para identificar as habilidades e conhecimentos mobilizados pelos estudantes ao interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, bem como discutir, opinar e tomar decisões sobre elas.

5.2.1 Interpretação das informações gerais dos infográficos

Gal (2002) defende que o cidadão, quando consumidor de dados, necessita desenvolver uma postura crítica diante da confiabilidade ou não do que lhe é apresentado. Segundo o autor, esses contextos de leitura envolvem diferentes suportes, incluindo a mídia impressa e digital. Em tais contextos, as informações estatísticas podem ser representadas de três maneiras – por meio de texto (escrito ou oral), números e símbolos e apresentações gráficas ou tabulares, muitas vezes em alguma combinação.

Entendendo isso, após a leitura de cada um dos infográficos, os estudantes foram questionados, inicialmente, sobre suas primeiras compreensões a respeito da temática e das informações apresentadas. Para isso, foram realizados os seguintes questionamentos aos estudantes: “Esse infográfico fala sobre o que? Quais informações estão sendo apresentadas?”. As respostas dos estudantes à essa questão foram classificadas segundo o critério “interpreta ou não as informações”, de forma geral.

Dessa forma, consideramos como componentes da categoria “Não interpreta informações gerais” aqueles estudantes que não responderam ou não souberam responder ao questionamento, não demonstrando compreender as informações e a temática envolvida, a partir da leitura do infográfico (Exemplo 1).

Exemplo 1 _ Categoria “Não interpreta informações gerais”

E7: (Balança a cabeça em negação).

E16: Eu não lembro.

Para a categoria “Interpreta informações gerais”, consideramos as respostas dos estudantes que compreenderam algumas informações ou identificaram a temática envolvida, a partir da leitura e compreensão do infográfico (Exemplo 2).

Exemplo 2 _ Categoria “Interpreta informações gerais”

E4: Fala dos desperdícios das comidas. Que os ricos desperdiçam mais do que os pobres.

E12: Que os países mais ricos desperdiçam mais comida que os países pobres. E que o prejuízo das pessoas desperdiçando comida são 750 bilhões.

Sobre essa interpretação, identificamos semelhanças entre os anos escolares, pois apresentaram o mesmo quantitativo de estudantes para cada categoria. Além disso, a maioria dos estudantes, tanto do 3º quanto do 5º ano, demonstraram compreender, de forma geral, as informações e a temática envolvida no infográfico “Desperdício de comida”, a partir da sua leitura. Esses dados podem ser observados na tabela a seguir.

Tabela 3 – Frequência por categoria de interpretação e por ano escolar no infográfico "Desperdício de comida"

Categorias de interpretação geral	3º ano	5º ano	Total
Interpreta informações gerais	8	8	16
Não interpreta informações gerais	2	4	4

Fonte: A autora (2021).

Para responder à esta primeira questão, os estudantes precisaram mobilizar suas habilidades de letramento, pois, para ler e compreender as mensagens estatísticas presentes no infográfico, eles precisaram mobilizar habilidades de “processamento de texto”, para poder extrair o significado das informações (GAL, 2002).

Observamos, ainda, que dos 16 (dezesesseis) estudantes que responderam à primeira questão de interpretação geral, ou seja, que demonstraram compreender informações presentes no infográfico, alguns deles foram capazes de identificar a temática envolvida. Outros foram capazes de elaborar suas próprias conclusões e, ainda outros, além de concluir, tomaram decisões. Foram consideradas na categoria “identifica a temática” as respostas que trazem informações principais sobre o tema abordado no infográfico, ou seja, os alunos interpretaram informações e expuseram suas compreensões, mas não refletiram criticamente ou opinaram a respeito dos dados (Exemplos 3).

Exemplo 3 _ Categoria “identifica a temática”

E5: Fala do desperdício da comida. Que tem gente passando fome.

E20: Ele fala sobre desperdício da comida em alguns países. Eu vi o prejuízo de quando a comida é desperdiçada, que são 750 bilhões, as perdas se distribuem ao longo do processo também, e a produção de alimento desperdiçado que são 80 bilhões de toneladas.

Para a categoria “sintetiza conclusão”, foram consideradas as respostas nas quais os estudantes demonstram capacidade de concluir, seja elaborando suas próprias conclusões ou avaliando aquelas apresentadas no infográfico, a partir de reflexões gerais sobre as informações lidas (Exemplo 4). Dessa forma, durante a interpretação, esses alunos refletiram criticamente ou opinaram a respeito dos dados presentes no infográfico. Nesse caso, o exemplo é apenas do 5º ano, porque os estudantes deste ano foram os únicos que conseguiram se encaixar nesta categoria.

Exemplo 4 _ Categoria “sintetiza conclusão”

E18: Os ricos gastam muito e os pobres estão ainda em desenvolvimento. Que a gente gasta muito e desperdiça muita comida e pra alguns falta.

E19: Que algumas pessoas passam fome e os que não precisam jogam a comida fora. E que essa comida poderia alimentar bilhões de pessoas.

Para a categoria “toma decisão”, foram consideradas as respostas dos estudantes que demonstram, além da capacidade de tirar suas próprias conclusões, ou avaliar aquelas pré-existentes, a respeito das informações do infográfico, também

ser capazes de chegar a decisões, ou seja, de refletir sobre atitudes a serem tomadas em vistas a solucionar o problema avaliado (Exemplo 5).

Exemplo 5 _ Categoria “toma decisão”

E3: Que a gente não deve desperdiçar comida e que essa comida desperdiçada a gente poderia dar para os pobres.

E15: Que não é pra gente desperdiçar o alimento. Porque tem pessoas querendo comer e não tem o que comer.

A análise das respostas dos 16 (dezesseis) estudantes que demonstraram compreender as informações presentes no infográfico sobre o desperdício de comida aponta que a maioria deles identificou a temática envolvida. Porém, outros estudantes foram além dos objetivos do questionamento feito e, a partir da interpretação geral das informações, foram capazes de elaborar suas próprias conclusões. Outros foram mais além e puderam, além de concluir, tomar decisões. A partir desses dados, podemos concluir que, apesar dos alunos do 3º ano, em sua maioria apenas identificar temáticas, alguns deles demonstram capacidade de tomar decisão, e, para isso concluem. Entretanto, os resultados dos estudantes do 5º ano demonstraram que concluem mais, pois, além de sintetizar conclusões eles também tomam decisões – como havíamos informado, para tomar decisão é necessário concluir sobre os dados (Tabela 4).

Tabela 4 – Frequência dos estudantes que interpretaram as informações do infográfico "Desperdício de comida" por ano escolar

Crítérios de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Identifica a temática	5	3	8
Sintetiza conclusão	0	3	3
Toma decisão	3	2	5

Fonte: A autora (2021).

Destacamos que, como discutido anteriormente, os estudantes que interpretaram as informações e identificaram a temática mobilizaram as habilidades de letramento. Entretanto, há aqueles que, além de compreender as informações, também elaboraram ou avaliaram conclusões e tomaram decisões, a partir delas. Segundo Gal (2002, p. 4) “a avaliação crítica da informação estatística (depois de ter

sido interpretada) depende de elementos adicionais também: a capacidade de acessar questões críticas e de ativar uma postura crítica, que, por sua vez, é apoiada por certas crenças e atitudes”. Dessa forma, os estudantes se mostraram capazes de mobilizar habilidades de questionamento crítico, ao refletir criticamente sobre as informações e refletir sobre outras possíveis interpretações às conclusões apresentadas, bem como se portaram de maneira crítica para avaliá-las, demonstrando atitude crítica e crença na legitimidade da sua ação crítica sobre a informação estatística.

A partir desses dados, entendemos que estudantes investigados mobilizaram habilidades de letramento para compreender as informações, bem como as habilidades críticas para avaliar e refletir sobre elas. Porém, como os estudantes do 5º ano concluem mais, eles são mais críticos do que os alunos do 3º ano.

Investigamos, também, as temáticas que os estudantes levantaram, as conclusões que apresentaram e as decisões que tomaram, a partir da leitura e compreensão das informações do infográfico e das respostas fornecidas à primeira questão da entrevista. A partir das análises dessas respostas, percebemos que alguns estudantes identificaram mais de uma temática do infográfico e outros apresentaram mais de uma conclusão sobre as informações.

Em relação à identificação da temática, observamos que os estudantes identificaram diferentes temáticas presentes no infográfico. Dentre as temáticas identificadas, observamos que estudantes do 3º e do 5º ano perceberam que o infográfico trata do “Desperdício de comida” (Exemplo 6).

Exemplo 6 _ Categoria de temática: “Desperdício de comida”

E8: Ele fala das comidas que são desperdiçadas.

E11: Fala sobre o desperdício da comida.

Uma outra temática identificada pelos estudantes, a partir da interpretação geral das informações desse infográfico, é que ele fala do “Desperdício em vários países” (Exemplo 7).

Exemplo 7 _ Categoria de temática: “Desperdício em vários países”

E10: Sobre o desperdício de comida em cada lugar, no mundo.

E20: Ele fala sobre desperdício da comida em alguns países.

Um estudante do 3º ano observou que o infográfico sobre o desperdício de comida também fala que “Pessoas desperdiçam comida” (Exemplo 8). Do mesmo modo, apenas um estudante do 5º ano observou que o infográfico sobre o desperdício de comida também fala do “Prejuízo do desperdício” (Exemplo 9).

Exemplo 8 _ Categoria de temática: “Pessoas desperdiçam comida”

E10: Que as pessoas desperdiçam comida.

Exemplo 9 _ Categoria de temática: “Prejuízo do desperdício”

E20: Eu vi o prejuízo de quando a comida é desperdiçada, que são 750 bilhões.

A respeito das conclusões apresentadas pelos estudantes, a análise das respostas nos permitiu identificar que os alunos concluíram que “Ricos desperdiçam mais do que pobres” (Exemplo 10). Essa conclusão está presente no trecho que diz “Ricos desperdiçam mais” e acompanha o gráfico de setores semicírculo que faz um comparativo entre o desperdício entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Dessa forma, os estudantes avaliaram uma conclusão do próprio infográfico como correta, para poder reafirmá-la.

Exemplo 10 _ Categoria de conclusão: “Ricos desperdiçam mais do que pobres”

E1: E que o rico desperdiça mais do que o pobre.

E12: Que os países mais ricos desperdiçam mais comida que os países pobres.

A partir das informações compreendidas, um estudante do 3º ano também foi capaz de concluir que “Desperdiçar comida é ruim” (Exemplo 11).

Exemplo 11 _ Categoria de conclusão: “Desperdiçar comida é ruim”

E2: Eu entendo que não é bom desperdiçar alimento, porque ele é muito importante para gente, e desperdiçar assim não é bom não.

Entretanto, os estudantes do 5º ano foram capazes de elaborar outras conclusões sobre uma variedade de informações, como: “Enquanto uns desperdiçam, para outros faz falta” (Exemplo 12), “A comida desperdiçada poderia alimentar pessoas” (Exemplo 13), e “Terras são usadas para produzir sem necessidade” (Exemplo 14).

Exemplo 12 _ Categoria de conclusão: “Enquanto uns desperdiçam, para outros faz falta”

E18: Que a gente gasta muito e desperdiça muita comida, e pra alguns falta.

E19: Que algumas pessoas passam fome e os que não precisam jogam a comida fora.

Exemplo 13 _ Categoria de conclusão: “A comida desperdiçada poderia alimentar pessoas”

E19: E que essa comida poderia alimentar bilhões de pessoas.

Exemplo 14 _ Categoria de conclusão: “Terras são usadas para produzir sem necessidade”

E14: Que os países usam terras para produzir coisas dispensáveis.

Sobre as decisões tomadas, identificamos que estudantes, de ambos os anos investigados, decidiram que “Não devemos desperdiçar comida” (Exemplo 15) e que “A comida desperdiçada deve ser dada para os pobres/quem precisa” (Exemplo 16).

Exemplo 15 _ Categoria de decisão: “Não devemos desperdiçar comida”

E3: Que a gente não deve desperdiçar comida. A gente precisa ter consciência.

E15: Que não é pra gente desperdiçar o alimento. Porque tem pessoas querendo comer e não tem o que comer.

Exemplo 16 _ Categoria de decisão: “A comida desperdiçada deve ser dada para os pobres/quem precisa”

E3: E que essa comida desperdiçada a gente poderia dar para os pobres.

E14: Jogam a comida no lixo, onde poderiam doar para as pessoas que precisam.

A partir dessas discussões, gostaríamos de destacar que as conclusões dos estudantes são apenas sobre as informações textuais, não demonstrando conclusões a partir da leitura dos gráficos presentes no infográfico. Dessa forma, para identificar as temáticas e informações principais do infográfico, bem como compreendê-las, os estudantes demonstram mobilizar habilidades que Gal (2002) define como “letramento geral”, que envolvem a capacidade de processar e compreender informações estatísticas em forma textual, pois, segundo Gal, essa é uma habilidade necessária à compreensão do texto que apresenta informações estatísticas em si ou que explica um gráfico ou tabela.

Além disso, a partir da compreensão das informações, para concluir e tomar decisões alguns estudantes foram capazes de sintetizar conclusões e tomar decisões, mas, para isso, também mobilizaram habilidades críticas, demonstrando capacidades para avaliar criticamente informações e conclusões apresentadas a eles, e refletir sobre outras conclusões a respeito dos dados; postura crítica, demonstrando capacidade para refletir e avaliar criticamente as informações e para realizar julgamentos adequados para a tomada de decisões efetivas; bem como suas crenças e atitudes, demonstrando capacidade de portar-se criticamente para avaliar os dados e, atitude e disponibilidade para opinar, bem como, crença na legitimidade da sua ação crítica sobre as informações estatísticas. As crenças das crianças puderam ser observadas através de falas como “Que a gente não deve desperdiçar comida e que essa comida desperdiçada a gente poderia dar para os pobres” (Estudante 3 do 3º ano) e “Que não é pra gente desperdiçar o alimento. Porque tem pessoas querendo comer e não tem o que comer” (Estudante 15 do 5º ano), nas quais, no confronto com os dados, demonstram concordância, mas apontam opiniões através das justificativas pessoais sobre que o levaram a concordar com a informação. A respeito dessas ideias e opiniões, Gal (2002) defende que elas levam algum tempo para se desenvolver e são influenciadas por fatores culturais, e que são importantes influenciadores da interpretação dos dados.

Os infográficos usados nesta pesquisa tratam de assuntos familiares as crianças e suas crenças foram compatíveis com os dados, não exigindo, assim, que os mesmos mudassem suas crenças em função dos dados. Cavalcanti e Guimarães (2018) observou que alunos do 5º ano foram capazes de mudar suas hipóteses iniciais ao confrontá-las com dados estatísticos apresentados em gráficos. Estudos futuros

poderiam investigar mais especificamente essa habilidade necessária a compreensão da realidade e que vem sendo amplamente discutida na literatura.

Após fazerem a leitura do infográfico “Quanto lixo a humanidade produz por dia?”, novamente, foram realizados os seguintes questionamentos aos estudantes: “Esse infográfico fala sobre o que? Quais informações estão sendo apresentadas?”. As respostas dos estudantes à essa questão também foram classificadas segundo o critério “interpreta ou não as informações”, de forma geral, ou seja, utilizamos para análise as mesmas categorias. Dessa forma, consideramos como componentes da categoria “Não interpreta informações gerais” aqueles estudantes que não responderam ou não souberam responder ao questionamento, não demonstrando compreender as informações e a temática envolvida (Exemplo 17).

Exemplo 17 _ Categoria “Não interpreta informações gerais”

E7: Não sei.

E16: Não lembro.

Para a categoria “Interpreta informações gerais”, consideramos as respostas dos estudantes que compreenderam informações ou identificaram a temática envolvida, a partir da leitura e compreensão do infográfico (Exemplo 18).

Exemplo 18 _ Categoria “Interpreta informações gerais”

E10: Fala do lixo produzido pela humanidade.

E10: Fala de quanto lixo os países produzem.

E14: Que a gente num dia produz muito lixo. Que, também, a gente joga lixo de forma errada.

A respeito dessa interpretação geral das informações, semelhantemente ao que aconteceu no caso anteriormente discutido, após a leitura do infográfico sobre a produção de lixo, a maioria dos estudantes, tanto do 3º quanto do 5º ano, demonstrou compreender, de forma geral, as informações e a temática presentes nele. Porém, identificamos que, nesse caso, houve diferença em relação ao ano escolar, pois a maior parte dos estudantes que compreenderam as informações foram do 5º ano, enquanto a maioria dos que não apresentaram suas compreensões era aluno do 3º ano (Tabela 5).

Tabela 5 – Frequência por categoria de interpretação e por ano escolar no infográfico sobre a produção de lixo

Categorias de interpretação geral	3º ano	5º ano	Total
Interpreta informações gerais	6	9	15
Não interpreta informações gerais	4	1	5

Fonte: A autora (2021).

Para compreender as informações estatísticas presentes no infográfico, os estudantes precisaram mobilizar, dentre os elementos cognitivos, as habilidades de letramento que Gal (2002) define como “geral” e “documental”. Pois, para ler e compreender as mensagens estatísticas presentes nos textos dos infográficos, os estudantes precisaram mobilizar habilidades de “processamento de texto”, para extrair o significado das informações (habilidades de letramento geral). Além disso, para compreender as mensagens estatísticas presentes nos elementos não textuais dos infográficos (gráficos, imagens e diagramas), necessitam mobilizar habilidades de identificação, interpretação e uso das informações estatísticas apresentadas, ou seja, habilidades de letramento documental (GAL, 2002, p. 7-8).

Observamos, ainda, que, dos 15 (quinze) estudantes que demonstraram compreensões a respeito das informações presentes no infográfico sobre a produção de lixo, alguns deles identificaram as temáticas envolvidas, outros foram capazes de sintetizar suas próprias conclusões e, ainda outros, tomaram decisões. Para a categoria “identifica a temática”, foram consideradas as respostas que apresentam informações principais sobre o tema abordado no infográfico (Exemplo 19).

Exemplo 19 _ Categoria “identifica a temática”

E5: Que nos Estado unidos uma pessoa produz 3,2 quilos e lixo e no Brasil 1 quilo.

E15: Que a gente aqui no Brasil produz menos desses lixos: plástico, vidro, papel...

Para a categoria “sintetiza conclusões”, foram consideradas as respostas nas quais os estudantes demonstram capacidade de concluir, a partir de reflexões gerais, informações do infográfico (Exemplo 20).

Exemplo 20 _ Categoria “sintetiza conclusões”

E8: Que o Brasil não recicla muito lixo e que joga o lixo de qualquer jeito.

E8: Que o Japão recicla mais do que o Brasil.

E11: Que os Estados Unidos produzem mais lixo o que o Brasil.

E11: Que o Brasil recicla muito pouco lixo.

Para a categoria “toma decisão”, foram consideradas as respostas dos estudantes que demonstram, além da capacidade de elaborar ou avaliar conclusões a respeito das informações do infográfico, ser capazes de chegar a decisões, a partir delas (Exemplo 21).

Exemplo 21 _ Categoria “toma decisão”

E3: Que a gente não deve jogar o lixo na rua.

E12: Que, ao longo da vida da gente, a gente produz muito lixo, né. E, por isso, a gente devia ser mais organizado na coleta também, pra gente não poluir o mundo mais do que a gente já faz.

A partir da análise das respostas, é possível observar que, diferentemente do infográfico anterior, neste, a maioria (9) dos estudantes foram capazes de sintetizar conclusões, enquanto essa mesma quantidade de alunos apenas identificou a temática no infográfico do desperdício de comida. Porém, no infográfico da produção do lixo, muitos estudantes (4) também foram capazes de identificar as temáticas e diferentes informações do infográfico. Neste caso, também a tomada de decisões se mostrou mais difícil, pois uma minoria dos alunos (2) foi capaz de, além de concluir, também chegar a uma decisão (Tabela 6).

Tabela 6 – Frequência dos estudantes que interpretaram as informações do infográfico sobre a produção de lixo por ano escolar

Crítérios de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Identifica a temática	3	1	4
Sintetiza conclusão	2	7	9
Toma decisão	1	1	2

Fonte: A autora (2021).

Comparando o ano escolar, é possível identificar que os estudantes do 3º ano foram capazes de identificar a temática e as informações principais do infográfico,

seguido de síntese de conclusão (2) e tomada de decisão (1). Enquanto isso, a maioria dos estudantes do 5º ano conseguiram elaborar suas próprias conclusões. Dessa forma, semelhantemente ao que foi identificado na análise do infográfico sobre o desperdício de comida, neste, os estudantes do 5º ano também concluíram mais do que os do 3º ano. Entretanto, neste caso, poucas respostas dos estudantes demonstraram tomadas de decisão.

A partir desses dados, podemos constatar que, para responder a primeira questão de interpretação geral das informações, os estudantes mobilizaram diferentes elementos cognitivos e disposicionais. Dessa forma, para interpretar as informações e identificar a temática, foram capazes de mobilizar habilidades de letramento “geral” e “documental”, interpretando mensagens textuais e gráficas. Além disso, quando concluíram e tomaram decisões sobre os dados, também se mostraram capazes de avaliar criticamente informações e conclusões apresentadas a eles, refletindo sobre outras conclusões a respeito dos dados, realizando julgamentos para tomar decisões efetivas. Novamente os dados foram compatíveis com as crenças dos alunos investigados.

Investigamos, também, as temáticas identificadas, as conclusões apresentadas e as decisões tomadas pelos estudantes, a partir da leitura e compreensão das informações do infográfico, e das respostas fornecidas à primeira questão da entrevista. A partir das análises dessas respostas, percebemos que, novamente, alguns estudantes identificaram mais de uma temática do infográfico e outros apresentaram mais de uma conclusão sobre as informações.

Em relação à identificação da temática, observamos que os estudantes identificaram diferentes temáticas presentes no infográfico. Porém, a maioria dessas temáticas só foi identificada por estudantes do 3º ano. As temáticas identificadas por estudantes desse ano escolar foram: “O Brasil produz diversos tipos de lixo” (Exemplo 22), “Produção de lixo no Brasil e nos EUA” (Exemplo 23) e “Parte do lixo que não é reciclado” (Exemplo 24).

Exemplo 22 _ Categoria de temática: “O Brasil produz diversos tipos de lixo”

E10: Fala do lixo produzido pela humanidade. Fala de quanto lixo os países produzem.

Exemplo 23 _ Categoria de temática: “Produção de lixo no Brasil e nos EUA”

E5: Que nos Estado Unidos uma pessoa produz 3,2 quilos e lixo e no Brasil 1 quilo.

Exemplo 24 _ Categoria de temática: “Parte do lixo não é reciclado”

E9: Eu lembro que essa parte amarela é o lixo não reciclado (falando do gráfico “o mapa do lixo”).

Dentre os estudantes do 5º ano, apenas um identificou temática no infográfico, indicando na sua resposta que este fala que “O Brasil produz diversos tipos de lixo” (Exemplo 25).

Exemplo 25 _ Categoria de temática: “O Brasil produz diversos tipos de lixo”

E15: Que a gente aqui no Brasil produz menos desses lixos: plástico, vidro, papel...

A respeito das conclusões, a partir das respostas, identificamos que os estudantes do 3º e do 5º ano concluíram que “O Brasil produz muito lixo e descarta de forma errada/polui o meio ambiente” (Exemplo 26) e que “O Brasil recicla pouco lixo” (Exemplo 27). Para elaborar essas conclusões, os estudantes precisaram compreender as informações sobre o quantitativo de lixo produzido e reciclado nos diversos países do mundo, apresentadas no gráfico pictograma “O mapa do lixo”.

Exemplo 26 _ Categoria de conclusão: “O Brasil produz muito lixo e descarta de forma errada/polui o meio ambiente”

E8: Que o Brasil não recicla muito lixo e que joga o lixo de qualquer jeito.

E19: Que a gente produz muito lixo e polui demais o meio ambiente.

Exemplo 27 _ Categoria de conclusão: “O Brasil recicla pouco lixo”

E8: Que o Japão recicla mais do que o Brasil.

E17: Que o Brasil recicla muito pouco lixo.

Destacamos ainda que, para justificar suas conclusões de que “O Brasil produz muito lixo e descarta de forma errada/polui o meio ambiente”, alguns estudantes utilizaram seus conhecimentos do contexto/mundo (GAL, 2002), como pode ser observado na seguinte resposta: “Que nós estamos poluindo muito o meio ambiente, a gente pode ver pelo nosso rio Capibaribe, que é muito sujo” (Resposta do Estudante 18, do 5º ano). Dessa forma, essa resposta mostra que, para contextualizar o fato de

que no Brasil é produzido muito lixo e que ele é descartado de maneira incorreta, o estudante traz o exemplo do rio da sua cidade, que é sujo devido à poluição que os moradores causam ao meio ambiente.

Além disso, os estudantes do 5º ano também concluíram que “Os EUA produzem mais lixo do que o Brasil” (Exemplo 28). Para isso, precisaram compreender as informações sobre o comparativo entre a quantidade de resíduos produzidos por esses dois países, presentes nos gráficos pictóricos no infográfico.

Exemplo 28 _ Categoria de conclusão: “Os EUA produzem mais lixo do que o Brasil”

E11: Que os Estados Unidos produzem mais lixo do que o Brasil.

E20: Eu entendi que o Brasil é um dos que mais produz lixo, mas só que os Estados Unidos ainda é mais do que o Brasil. Que nos Estados Unidos uma pessoa produz mais lixo do que no Brasil. Porque nos Estados Unidos uma pessoa produz por dia 3,2 quilos e no Brasil produz 1 quilo.

Outra conclusão, a partir da interpretação das informações, de forma geral, do infográfico sobre a produção do lixo foi elaborada por apenas um aluno do 3º ano, que concluiu que “É produzido mais papel do que lixo orgânico” (Exemplo 29).

Exemplo 29 _ Categoria de conclusão: “É produzido mais papel do que lixo orgânico”

E11: Que os Estados Unidos produzem mais lixo do que o Brasil.

Sobre as decisões tomadas, destacamos que, neste infográfico, estas se mostraram difíceis para os estudantes de ambos anos, pois apenas as respostas de dois estudantes demonstraram tomada de decisão: um estudante do 3º ano concluiu que “Não devemos descartar o lixo na rua” (Exemplo 30) e um do 5º concluiu que “Precisamos investir na coleta de lixo” (Exemplo 31).

Exemplo 30 _ Categoria de conclusão: “Não devemos descartar o lixo na rua”

E3: Que a gente não deve jogar o lixo na rua.

Exemplo 31 _ Categoria de conclusão: “Precisamos investir na coleta de lixo”

E12: Que, ao longo da vida da gente, a gente produz muito lixo, né. E, por isso, a gente devia ser mais organizado na coleta também, pra gente não poluir o mundo mais do que a gente já faz.

Um fato que gostaríamos de destacar é que, a partir dessa leitura e compreensão geral das informações do infográfico sobre a produção de lixo, os estudantes compreenderam tanto informações textuais quanto gráficas. Dessa forma, para identificar as temáticas e informações principais do infográfico, bem como para compreendê-las, os estudantes demonstram mobilizar, conforme Gal (2002), habilidades de letramento “geral”, que envolvem a capacidade de processar e compreender informações estatísticas em forma textual e “documental”, que se relaciona a possibilidade de interpretar dados estatísticos presentes em gráficos.

A Tabela 7 apresenta o quantitativo de respostas na categoria não interpreta as informações gerais e na categoria interpreta informações gerais através de suas subcategorias (identifica a temática, sintetiza conclusão e toma decisão). Nesta tabela fazemos uma comparação entre as respostas dos estudantes, por ano escolar, ao responderem à questão de interpretação geral nos dois infográficos, identificamos que, enquanto no infográfico sobre o desperdício de comida, a minoria dos estudantes do 3º ano (2) se concentrou na categoria “não interpreta informações gerais”, no infográfico sobre a produção de lixo, a quantidade de alunos nessa categoria dobrou (4), ou seja, mais dois estudantes demonstraram dificuldade em relação à interpretação das informações. Além disso, podemos verificar respostas mais simples também nas categorias de identificação de temática e de tomada de decisão. Esses resultados apontam que, para os estudantes do 3º ano, o infográfico sobre a produção de lixo se mostrou mais difícil durante a interpretação geral das informações.

Tabela 7 – Frequência de respostas por categoria de interpretação e por ano escolar nos infográficos

Infográfico	Categoria de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Desperdício de comida	Não interpreta	2	2	4
	Identifica a temática	5	3	8
	Sintetiza conclusão	0	3	3
	Toma decisão	3	2	5
Quanto lixo a humanidade produz por dia?	Não interpreta	4	1	5
	Identifica a temática	3	1	4
	Sintetiza conclusão	2	7	9
	Toma decisão	1	1	2

Fonte: A autora (2021).

Em relação aos estudantes no 5º ano, identificamos que houve melhora no desempenho, durante a interpretação do gráfico da produção de lixo, pois a maioria (7) desses alunos se concentraram na categoria “sintetiza conclusão”. Assim, a maioria dos estudantes do 5º ano conseguiu interpretar esse infográfico.

Para identificarmos se a ordem de leitura, analisada na seção anterior, interfere na compreensão geral das informações, fizemos uma comparação entre os dados referentes às ordens de leitura dos estudantes e os resultados deles nas categorias de interpretação encontradas nas respostas à questão de interpretação geral (Tabela 8). Como havíamos dito antes, após a leitura de cada infográfico, fazíamos o primeiro questionamento, que estava intimamente ligado à leitura, porque envolvia as compreensões dos estudantes a respeito das informações gerais presentes nos infográficos.

Tabela 8 – Frequência de respostas por categoria de interpretação, por ordem de leitura e por ano escolar nos infográficos

Infográfico	Categoria de interpretação	3º ano		5º ano	
		Leitura linear	Leitura não linear	Leitura linear	Leitura não linear
Desperdício de comida	Não interpreta	0	2	0	2
	Identifica a temática	0	5	2	1
	Sintetiza conclusão	0	0	1	2
	Toma decisão	0	3	1	1
Quanto lixo a humanidade produz por dia?	Não interpreta	1	3	0	1
	Identifica a temática	1	2	1	0
	Sintetiza conclusão	1	1	5	2
	Toma decisão	1	0	1	0

Fonte: A autora (2021).

A análise dos dados nos permite inferir que ordem de leitura não influencia a interpretação geral das informações, pois, fazendo leitura linear ou não linear, os estudantes de ambos anos foram capazes de interpretar, concluir e tomar decisões a respeito dos dados dos infográficos, bem como, independente dessa ordem, houve alunos que não foram capazes de interpretar as informações.

A partir das análises e discussões desenvolvidas nesta subseção, podemos concluir que, mesmo a partir de uma interpretação geral das informações, e sem direcionamentos, muitos estudantes do 3º e do 5º ano conseguiram identificar diferentes aspectos das temáticas dos infográficos. Além disso, parte desses

estudantes também foram capazes de elaborar suas próprias conclusões sobre as informações. Foi possível identificar que os estudantes do 5º ano foram os que mais concluíram e justificaram suas conclusões e decisões, utilizando os dados e seus conhecimentos sobre o contexto. Observamos, ainda, que a ordem de leitura, seja linear ou não linear, não influenciou a compreensão das informações pelos estudantes, uma vez que estudantes investigados leram nas duas ordens, como defende Vieira (2013), e a organização dos elementos do infográfico permite essas diferentes formas de leitura.

Esse resultado corrobora com o encontrado no estudo de Cavalcanti e Guimarães (2018), Evangelista (2021) e Diniz (2021), que apontam que os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental são capazes de sintetizar conclusões a respeito dos dados estatísticos, bem como tomar decisões efetivas. Além disso, concordamos com as autoras quando afirmam que a observação dos dados enquanto evidências e os conhecimentos dos estudantes em contextos familiares são fundamentais para que possam concluir sobre as informações estatísticas.

Ainda podemos concluir que, independentemente do ano escolar, os estudantes demonstraram interpretar diversas informações presentes nos infográficos, através da compreensão de mensagens estatísticas, da síntese de conclusões e da tomada de decisões. Sabendo disso, entendemos que, para interpretar infográficos estatísticos, os estudantes do 3º e do 5º ano mobilizam diversos elementos cognitivos e disposicionais do Letramento Estatístico, pois, como defende Gal (2002), como as mensagens estatísticas são apresentadas por meio de texto escrito ou oral, bem como através de gráficos e tabelas, é necessário ao leitor desenvolver habilidades específicas de letramento para poder ler e compreender suas informações. Além disso, como apresentam informações quantitativas ou estatísticas, para serem interpretadas, precisam ser mobilizados conhecimentos estatísticos e matemáticos. Esse autor também destaca que, para lidar de forma crítica com essas mensagens estatísticas, é fundamental ao leitor/consumidor de dados questionar criticamente essas informações, comparar os dados com seus conhecimentos de contexto, bem como mobilizar uma postura crítica diante delas. Dessa forma, entendemos que habilidades de Letramento Estatístico são essenciais para compreender e refletir sobre as informações presentes nos infográficos estatísticos.

Na próxima subseção, são analisadas e discutidas as respostas dos estudantes nas questões de interpretação específicas das informações estatísticas presentes nos elementos semióticos dos infográficos.

5.2.2 Interpretação das informações em diferentes elementos dos infográficos

Entendendo que o infográfico é um gênero que articula informações por meio de diferentes elementos semióticos, ou seja, relacionam as mensagens estatísticas através de textos e gráficos, bem como outros recursos visuais, buscamos nessa seção analisar como os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental interpretam os dados nesse gênero e os elementos do Letramento Estatístico mobilizados por eles nessa tarefa. Para isso, analisamos as respostas e justificativas dadas pelos estudantes às questões específicas das entrevistas clínicas, durante a interpretação das informações estatísticas dos infográficos apresentadas através de diferentes elementos semióticos.

Infográfico: Desperdício de comida

Questão 2: “Quais informações estão sendo mostradas no mapa e no texto?”

Nessa questão, os estudantes precisaram interpretar o texto e o mapa que ilustra as suas informações no infográfico sobre o desperdício de alimentos. As respostas dos estudantes demonstraram que todos eles conseguiram interpretar informações presentes nesses elementos semióticos, porém alguns foram capazes de compreender apenas algumas informações e outros compreenderam todas elas. Dessa forma, as respostas dos estudantes à essa questão foram classificadas segundo o critério “interpreta parcialmente ou completamente as informações do mapa e do texto”.

Nesse sentido, consideramos como componentes da categoria “Interpreta parte das informações” as respostas dos estudantes que demonstram compreender apenas uma das mensagens apresentadas no gráfico e no texto. Como podemos observar no Exemplo 32, esses estudantes demonstraram compreender que a comida não foi consumida e que ela foi desperdiçada.

Exemplo 32 _ Categoria de interpretação: “Interpreta parte das informações”

E6: Que a comida não foi consumida. Que estragaram.

E15: Sobre comida que não foi usada.

Para a categoria “Interpreta todas as informações”, foram consideradas as respostas nas quais os estudantes demonstram compreender todas as mensagens presentes no mapa e no texto. Como podemos observar no Exemplo 33, esses estudantes demonstraram compreender, além de que a comida não foi consumida e que ela foi desperdiçada, também que foi utilizado um espaço de terra para produzir esse alimento desperdiçado.

Exemplo 33 _ Categoria de interpretação: “Interpreta todas as informações”

E9: Que terras foram usadas para produzir comida que não chegou a ser consumida. Que foi jogada fora. Que a terra foi usada pra produzir comida que não comeram.

E20: (lendo) Que 1,4 bilhão de hectares foi usado para produzir comida que não chegou a ser consumida. Então, foi usado 1,4 bilhão de hectares pra produzir comida só que não chegou a ser consumida.

A partir da análise das respostas dos estudantes (Tabela 9), é possível observar que a maioria deles (12) foi capaz de ler e compreender todas as informações apresentadas através do mapa e do texto no infográfico sobre desperdício de comida. Porém, a maior parte destes (8) era estudante do 5º ano, enquanto a maioria dos alunos do 3º ano interpretou parte das informações. Dessa forma, essa questão de interpretação de texto e mapa se mostrou mais difícil para a compreensão dos estudantes do 3º ano.

Tabela 9 - Frequência dos estudantes que interpretaram a informações do texto e do mapa, por ano escolar, infográfico "Desperdício de comida"

Crítérios de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Interpreta parte das informações	6	2	8
Interpreta todas as informações	4	8	12

Fonte: A autora (2021).

Esse resultado corrobora com outros estudos que analisaram a leitura de infográficos (CURASMA; ORE; ÁLVAREZ, 2020; TEIXEIRA, 2020), ao confirmar que

estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental demonstram ser capazes de ler, compreender e refletir sobre as informações textuais presentes nos infográficos. Entretanto, a partir dos nossos dados, observamos que a escolaridade influencia a compreensão das informações, pois os estudantes do 5º demonstram ser mais capazes de interpretar todas as informações presentes em elementos textuais dos infográficos. Isso nos leva a inferir que essa capacidade de interpretação dos estudantes desse ano escolar se deve ao fato de serem mais familiarizados com a leitura e a compreensão de texto em língua portuguesa.

Apesar dos estudantes do 5º ano apresentarem melhor desempenho durante a interpretação de informações estatísticas em texto, observamos que os alunos investigados foram capazes de entenderem esse tipo de informação. Dessa forma, podemos compreender que, para interpretar as informações textuais, os estudantes precisaram mobilizar suas habilidades de letramento “geral”, pois, para ler e compreender as mensagens estatísticas presentes no infográfico, eles precisaram utilizar capacidades de compreensão e “processamento de texto”, extraindo significado das informações (GAL, 2002).

Questão 3: “Quanto alimento é desperdiçado no mundo por ano? Isso é muito?”

Nessa questão, os estudantes precisaram interpretar as informações estatísticas textuais, localizando os dados e refletindo sobre as quantidades envolvidas. As respostas dos estudantes apontam que houve aqueles que conseguiram identificar a informação correta, que é: 1,3 bilhão de tonelada de alimento, bem como conseguiram fazer a leitura desse número decimal e demonstraram conhecimentos sobre a ordem de grandeza bilhão, e a medida da grandeza massa em toneladas (Exemplo 34). Houve, ainda, estudantes que localizaram o dado correto no texto, porém tiveram dificuldade na compreensão do Sistema de Numeração Decimal (SND). Nesses casos, a pesquisadora comparava com o peso de elefantes, pois são considerados animais bem pesados e os alunos compreendiam, então, que era muita comida. Dessa forma, esses estudantes interpretaram todas as informações, mas com a mediação (Exemplo 35). Além desses, um estudante (E6) localizou o dado no texto, mas não soube ler ele, por ser um número decimal, bem como entendeu que, por causa do número 1 (de 1,3 bilhão

de toneladas), essa quantidade é pequena. Dessa forma, não interpretou as informações, mesmo com a mediação (Exemplo 36).

Exemplo 34 _ Categoria de interpretação: “Interpretou as informações sem mediação”

E5: 1,3 bilhão de toneladas de alimentos.

P: Isso é muita comida?

E5: É.

P: Por quê?

E5: Porque bilhão é muito.

P: É mais ou menos do que mil?

E5: É mais.

P: Quanto alimento é desperdiçado no mundo por ano?

E19: 1,3 bilhão de toneladas de alimentos.

P: Isso é muita comida?

E19: É sim.

P: Por quê?

E19: Porque um elefante tem 1 tonelada e esse daí é 1,3 bilhão de toneladas, é muito mais que um elefante.

Exemplo 35 _ Categoria de interpretação: “Interpretou as informações com mediação”

E7: Um, três.

P: Esse número é 1,3 bilhão de toneladas.

P: Isso é muita comida?

E7: Sim.

P: Por quê?

E7: Não sei.

P: Tu achas que tonelada é muito ou pouco?

Não soube responder.

P: Um elefante pesa umas 8 toneladas. Ele é bem grande e pesado, não é?

E7: Sim.

P: Então, 1,3 bilhão de toneladas é muito?

E7: Sim.

E16: 1,3 bilhão de toneladas.

P: Isso é muita comida?

A estudante demora para responder.

P: Tu sabes o que é tonelada?

E16: (Balança a cabeça negativamente).

P: Um elefante pesa mais ou menos umas 8 toneladas. O elefante é bem grande e pesado, não é? Então, o elefante pesa 8 toneladas e aqui é 1,3 bilhão de tonelada? É mais pesado ou menos pesado que um elefante.

E16: É mais pesado.

P: Então, é muita comida desperdiçada?

E16: É.

Exemplo 36 _ Categoria de interpretação: “Não interpretou as informações”

P: Quanto alimento é desperdiçado no mundo por ano?

E6: 13.

P: Esse número é 1,3 bilhão de toneladas.

P: Isso é muita comida?

E6: É pouco.

P: Tu achas que tonelada é muito ou pouco?

E6: Não sei.

P: Um elefante pesa umas 8 toneladas. Ele é bem grande e pesado, não é?

E6: (Balança a cabeça afirmativamente).

P: Então, 1,3 bilhão de toneladas é muito?

E6: Acho que não.

P: Por quê?

E6: Porque é 1.

Analisando as respostas, observamos que a maior parte dos estudantes do 3º e do 5º ano (12) interpretou todas as informações sem a mediação da pesquisadora, sendo a maioria deles (8) alunos do 5º ano. Observamos, ainda, que muitos estudantes, principalmente do 3º ano, também interpretaram todas as informações, mas, para isso, precisaram de mediação (7), pois tinham dificuldade para compreender o SND, ordem de grandeza bilhão e medida da grandeza massa em toneladas. Entretanto, essa dificuldade dos estudantes do 3º ano é compreensível, pois, na BNCC (BRASIL, 2018) o ensino e a aprendizagem de números decimais são indicados apenas a partir do 4º ano do Ensino Fundamental. Apesar disso, os estudantes investigados foram capazes de fazer a leitura desse número (Tabela 10).

Tabela 10 – Frequência dos estudantes que interpretaram as informações textuais, por ano escolar, no infográfico "Desperdício de comida"

Crítérios de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Interpreta sem mediação	4	8	12
Interpreta com mediação	5	2	7
Não interpreta as informações	1	0	1

Fonte: A autora (2021).

Esses dados nos levam a inferir que, ao identificarem corretamente o dado que respondia à questão de interpretação textual, todos estudantes investigados demonstraram mobilizar habilidades de letramento geral, pois, para isso, foram capazes de ler e compreender informações estatísticas presentes no texto. Além

disso, identificamos que os estudantes que compreenderam os dados presentes no texto em forma decimal e em bilhão de toneladas foram capazes de mobilizar conhecimentos estatísticos e matemáticos, demonstrando capacidades para interpretar quantidades e números usados em informações estatísticas.

Questão 4: “A comida desperdiçada poderia alimentar muita gente? Quantas pessoas?”

Nessa questão, os estudantes precisaram interpretar o texto e o gráfico pictórico do infográfico “Desperdício de comida”. As respostas dos estudantes à esta questão demonstraram que alguns deles interpretaram todas as informações presentes nesses elementos semióticos, pois localizaram os dados, identificaram porcentagem, leram número decimal e demonstraram compreender que 2 bilhões representam uma grande quantidade de pessoas (Exemplo 37). Além desses, houve estudantes que também interpretaram todas as informações, entretanto tiveram dificuldade para compreender a grandeza em bilhões. Porém, a partir da mediação da pesquisadora, através de questionamentos que envolveram comparações entre quantidades, os alunos puderam entender que se trata de uma grande quantidade de pessoas (Exemplo 38). Houve, ainda, estudantes que, apesar da mediação, através da comparação entre bilhões e mil, ou seja, uma grandeza bastante inferior e que se espera ser conhecida dos alunos, estes não apresentaram noções corretas sobre essa quantidade de pessoas. Esses estudantes foram apenas do 3º ano (Exemplo 39).

Exemplo 37 _ Categoria de interpretação: “Interpreta sem mediação”

P: A comida desperdiçada poderia alimentar muita gente?

E10: Essa comida poderia alimentar 28,5 % da humanidade, 2 bilhões de pessoas.

P: Isso é muita gente?

E10: Sim, muita gente.

P: Por quê?

E10: Porque é bilhões. É mais do que mil.

P: A comida desperdiçada poderia alimentar muita gente?

E18: Poderia.

P: Quantas pessoas?

E18: 28,5 humanos.

P: 28,5%, que são quantas pessoas?

E18: 2 bilhões de pessoas.

P: Isso é muita gente?

E18: É sim. É ainda maior do que essa quantidade aqui de cima (apontando para 1,3 bilhão).

Exemplo 38 _ Categoria de interpretação: “Interpreta com mediação”

P: A comida desperdiçada poderia alimentar muita gente?

E4: Sim.

P: Quantas pessoas?

E4: 28 e 5.

P: 28,5%. Que são quantas pessoas?

E4: Não sei.

P: Tem aí no texto. São quantos bilhões de pessoas?

E4: Não sei.

P: São 2 bilhões de pessoas. Isso é muita gente?

E4: É.

P: Por quê?

E4: Porque é muita gente.

P: Bilhão é muito?

E4: Uhum.

P: É mais ou menos do que mil?

E4: É mais.

Exemplo 39 _ Categoria de interpretação: “Não interpreta as informações”

P: A comida desperdiçada poderia alimentar muita gente?

E6: Pode.

P: Quantas pessoas?

E6: 28.

P: 28,5%. Que são quantas pessoas?

Não soube responder.

P: São 2 bilhões de pessoas. Isso é muita gente?

E6: É.

P: Por quê?

E6: Não sei.

P: Bilhões é muito?

E6: Acho que é.

P: É mais ou menos do que mil.

E6: É menos.

A análise das respostas aponta que a maior parte dos estudantes (12) interpretou todas as informações presentes no gráfico pictórico e no texto, sem a mediação da pesquisadora, sendo a maioria deles (7) alunos do 5º ano. Além disso, muitos estudantes (6) também foram capazes interpretar todas as informações, mas com mediação, sendo o mesmo quantitativo de alunos de cada ano. Dessa forma,

foram poucos os estudantes que não conseguiram interpretar as informações (2), porém todos eles foram do 3º ano (Tabela 11).

Tabela 11 – Frequência dos estudantes que interpretaram as informações do gráfico pictórico e do texto, por ano escolar, no infográfico "Desperdício de comida"

Crítérios de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Interpreta sem mediação	5	7	12
Interpreta com mediação	3	3	6
Não interpreta as informações	2	0	2

Fonte: A autora (2021).

Esses resultados reafirmam os encontrados por Cavalcanti e Guimarães (2019) e Santos Junior e Pereira (2017), ao indicar que estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental são capazes de interpretar gráficos pictóricos, localizando e relacionando os dados. Além disso, concordamos com esses autores quando atribuem esse bom desempenho dos estudantes na interpretação de gráficos pictóricos à familiaridade com esse tipo de gráfico, pois ele é o mais utilizado nas salas de aula, bem como é indicado pela BNCC (BRASIL, 2018) para que seja trabalhado desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

A partir da nossa compreensão do Letramento Estatístico de Gal (2002), entendemos que, para interpretar o gráfico pictórico e o seu texto, os estudantes do 3º e do 5º ano mobilizaram habilidades de letramento geral, demonstrando capacidade de processamento de texto com informação estatística e documental, apresentando aptidão para relacionar dados em gráfico pictórico. Além disso, esses estudantes também mobilizaram conhecimentos matemáticos e estatísticos ao serem capazes de fazer a leitura de número decimal e de reconhecer porcentagens, bem como compreender número em ordem de grandeza bilhões.

Questão 5: “Esse gráfico fala sobre o que? 24% é metade, mais da metade ou menos da metade desse gráfico?”

Nessa questão, foi necessário que os estudantes interpretassem o gráfico de setores em formato de melancia e suas informações textuais, no infográfico sobre o desperdício de comida. As respostas dos estudantes a essa questão demonstram que

parte deles compreende mensagens estatísticas presentes no texto e no gráfico de setores, pois eles identificam as informações presentes nessas semioses, relacionam a variável qualitativa (etapa de produção de alimentos) à quantitativa (24%), reconhecem a porcentagem envolvida, localizam o valor solicitado e apresentam compreensão de metade, mais da metade e menos da metade, o que é compreensível, na medida em que, a compreensão de parte-todo é indicada na BNCC (BRASIL, 2018) para que seja desenvolvida desde o 2º ano do Ensino Fundamental anos iniciais. Dessa forma, eles interpretaram todas as informações presentes nesses recursos semióticos (Exemplo 40). Além desses, houve estudantes que não interpretaram as informações textuais, pois não compreenderam as mensagens estatísticas apresentadas, mas demonstraram compreensões de leitura do gráfico, reconhecendo porcentagem, localizando o valor solicitado e apresentando noção de metade (Exemplo 41). Houve, ainda, um estudante (E6) que não interpretou as informações estatísticas presentes no texto e não demonstrou compreensão de leitura do gráfico de setores (Exemplo 42).

Exemplo 40 _ Categoria de interpretação: “Interpreta todas as informações”

E18: Fala da produção mundial de alimentos que é perdida.

P: Esse 24% é a parte com ou sem melancia?

E18: Sem melancia.

P: E esse 24% é metade, mais da metade ou menos da metade da imagem?

E18: Menos da metade.

Exemplo 41 _ Categoria de interpretação: “Interpreta parte das informações”

E1: É uma melancia.

P: Esse 24% é a parte com ou sem melancia?

E1: Sem.

P: E esse 24% é metade, mais da metade ou menos da metade da imagem?

E1: Menos.

Exemplo 42 _ Categoria de interpretação: “Não Interpreta as informações”

E6: Eu não entendi não.

P: 24% é a parte com melancia ou sem melancia?

E6: Com melancia.

P: E esse 24% é metade, mais da metade ou menos da metade da imagem?

E6: É metade.

A análise das respostas na questão de interpretação de gráfico de setores e do texto aponta que a maioria dos estudantes (15) investigados interpretou todas as informações presentes nesses elementos. Destes, a maior parte (9) foi do 5º ano. Além disso, dos estudantes que interpretaram parte das informações (4), ou seja, aqueles que compreenderam apenas o gráfico de setores, a maioria (3) era do 3º ano. Destaque-se que apenas um estudante, deste mesmo ano, não interpretou nenhuma das informações, pois não conseguiu compreender as informações estatísticas do texto e nem o gráfico (Tabela 12).

Tabela 12 – Frequência dos estudantes que interpretaram as informações do gráfico de setores e do texto, por ano escolar, no infográfico "Desperdício de comida"

Crítérios de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Interpreta todas as informações	6	9	15
Interpreta parte das informações	3	1	4
Não interpreta as informações	1	0	1

Fonte: A autora (2021).

Esses resultados apontam que estudantes dos anos iniciais são capazes de interpretar dados em gráficos de setores e em texto com mensagem estatística. Entretanto, os estudantes do 5º ano se saem melhor nessas tarefas do que os do 3º ano. Durante a leitura de infográficos, é fundamental relacionar as mensagens apresentadas em seus diferentes elementos semióticos para poder interpretar as informações como um todo, e não em partes, para não perder o sentido (Vieira, 2013).

A análise das respostas nessa questão nos possibilitou observar que os estudantes que compreenderam todas as informações foram capazes de mobilizar suas habilidades de letramento geral e documental, para poder interpretar mensagens estatísticas em gráfico de setores e em texto. Além disso, esses estudantes e aqueles que interpretaram parcialmente as informações também mobilizaram conhecimentos matemáticos, ao reconhecerem porcentagem e apresentarem noções de parte-todo (metade, mais da metade e menos da metade) no gráfico de setores, bem como demonstrarem conhecimentos estatísticos, ao localizar dados e relacionar variáveis.

Questão 6: “Ao longo do processo de produção de alimentos qual a etapa que tem mais perda ou desperdício de alimentos? Em qual delas esse desperdício é menor?”

Nessa questão, foi necessário que os estudantes interpretassem as informações presentes no gráfico de barras empilhadas do infográfico “Desperdício de comida”. As respostas dos estudantes a esta questão apontam que todos eles, tanto os do 3º e quanto os do 5º ano, interpretaram todas as informações desse gráfico. Para isso, alguns deles compararam os dados, localizaram pontos extremos, relacionaram as variáveis qualitativas e demonstraram compreender a relação de proporcionalidade entre o tamanho das colunas do gráfico e os seus valores, sem a mediação da pesquisadora (Exemplo 43). Outros, inicialmente, não compararam os dados e não localizaram o ponto máximo, mas, através da mediação, foram questionados e levados a fazer as relações entre todos os dados. Assim, puderam localizar o valor solicitado (Exemplo 44).

Exemplo 43 _ Categoria de interpretação: “Interpreta sem mediação”

E8: É o consumo.

P: Por quê?

E8: Porque é 35%.

P: E qual a que menos desperdiça?

E8: É o processamento e embalagem.

P: Por quê?

E8: Porque é 5%.

Exemplo 44 _ Categoria de interpretação: “Interpreta com mediação”

E20: Ah acho que é aqui! É a etapa de produção e manuseio e armazenamento.

P: Olhando aí no gráfico, por que tu achas que ela é a que mais desperdiça?

E20: Porque tá 24%.

P: De todas, essas são as que desperdiçam mais?

E20: Ah não! É o consumo. 35% consumo.

P: Por que tu achas que o consumo é o que mais desperdiça?

E20: Porque tá com mais porcentagem. Tá com valor maior.

P: E qual é a etapa que tem menos desperdício?

E20: No processamento e embalagem.

P: Por quê?

E20: Porque é só 5%. Tá menor.

A análise das respostas dos estudantes à questão de interpretação de gráfico de barras empilhadas aponta que a maioria dos estudantes (12) interpretou os dados

sem a mediação da pesquisadora. Entretanto, diferentemente dos resultados das análises das questões anteriores a essa, a maior parte desses alunos (7) era do 3º ano. Porém, através das respostas dos estudantes, podemos observar que esse erro inicial, durante a localização do ponto máximo, parece estar relacionado à falta de atenção dos estudantes, pois, assim que a pergunta é reformulada e eles são questionados: “De todas, essa é a etapa que mais desperdiça?”, retomam a observação dos dados e logo identificam o valor correto (Tabela 13).

Tabela 13 – Frequência dos estudantes que interpretaram o gráfico de barras empilhadas, por ano escolar, no infográfico "Desperdício de comida"

CrITÉRIOS de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Interpreta sem mediação	7	5	12
Interpreta com mediação	3	5	8

Fonte: A autora (2021).

Todos os estudantes foram capazes de interpretar as informações estatísticas desse gráfico, com ou sem mediação. Esse bom desempenho dos estudantes na interpretação de gráficos de barras foi observado em outros estudos (GUIMARÃES, 2002; CAVALCANTI; GUIMARÃES, 2016, 2018; CAVALCANTI; GUIMARÃES, 2018; FERNANDES; SANTOS JUNIOR; PEREIRA, 2017), os quais indicam que isto acontece, principalmente, quando seus dados estão explicitados nas colunas, que é uma característica dos gráficos midiáticos. Além disso, Cavalcanti e Guimarães (2016, 2018) atribuem esse desempenho nos gráficos de barras à familiaridade dos estudantes com esse tipo de representação, por ser o mais trabalhado nos anos iniciais.

Questão 7: “Em qual região do mundo o desperdício de alimentos é maior? Em qual delas é menor?”

Nessa questão, os estudantes precisaram interpretar o gráfico de barras simples do infográfico sobre o desperdício de comida. As respostas dos estudantes a essa questão, semelhantemente ao caso discutido anteriormente, apontam que todos os estudantes do 3º e do 5º ano interpretaram todas as informações do gráfico de barras simples. Para isso, alguns deles também foram capazes de comparar os

dados, localizar pontos extremos, relacionar variáveis qualitativas e compreender a proporcionalidade entre os tamanhos das colunas do gráfico e os seus valores, sem a mediação da pesquisadora (Exemplo 45). Outros, inicialmente, não localizam algum desses pontos extremos, mas, através da mediação, foram questionados e levados a fazer as relações entre todos os dados e, assim, puderam localizar o valor solicitado (Exemplo 46).

Exemplo 45 _ Categoria de interpretação: “Interpreta sem mediação”

E11: Na América do Norte e Oceania.

P: Por quê?

E11: Porque no gráfico ele tá com a barrinha maior. E porque ele tem o maior número, que é 300 quilogramas.

P: Em qual região do mundo esse desperdício é menor?

E11: No Sul e Sudeste da Ásia.

P: Por quê?

E11: Porque a barrinha é menor e o número é 130, o menor de todos.

Exemplo 46 _ Categoria de interpretação: “Interpreta com mediação”

E6: Essa (apontando a Ásia Industrializada).

P: De todas, tem alguma que desperdiça mais?

E6: Essa (apontando a América do Norte e Oceania).

P: Por quê?

E6 Porque ela é maior (apontando a coluna do gráfico).

P: E qual é a que desperdiça menos?

E6: (Aponta para o Sul e Sudeste da Ásia).

P: Por quê?

E6: Porque ela é menor (apontando a coluna do gráfico).

A análise das respostas também mostra que a maioria dos estudantes (17), dessa vez, tanto os do 3º quanto os do 5º ano, foi capaz de interpretar as informações do gráfico de barras simples, pois conseguiram interpretar o gráfico, ao comparar e localizar valores (máximos e mínimos), fazer relações entre variáveis qualitativas e demonstrar compreensão da relação de proporcionalidade entre o tamanho das colunas do gráfico e os seus valores, sem a mediação do pesquisador. Além disso, uma minoria dos estudantes (3) também interpretou corretamente as informações, mas precisou de mediação para entender que eles precisavam comparar todos os dados para localizar os pontos extremos (Tabela 14).

Tabela 14 – Frequência dos estudantes que interpretaram o gráfico de barras simples, por ano escolar, no infográfico "Desperdício de comida"

Crítérios de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Interpreta sem mediação	8	9	17
Interpreta com mediação	2	1	3

Fonte: A autora (2021).

A análise das respostas dos estudantes nos permite observar que, para interpretar as informações estatísticas presentes nos gráficos de barras simples e empilhadas, os alunos do 3º e do 5º ano mobilizaram elementos cognitivos do Letramento Estatístico de Gal (2002). Dentre esses elementos, mobilizaram habilidades de letramento documental, ao demonstrar entender as relações necessárias para a leitura e compreensão desses gráficos, bem como comparar os dados e entender a relação proporcional entre os tamanhos das colunas do gráfico e os seus valores. Além disso, esses estudantes também mobilizaram conhecimentos matemáticos e estatísticos, ao compreender quantidades, interpretar números usados em informações estatísticas, entender relações matemáticas envolvidas nos gráficos e comparar e localizar valores máximos e mínimos em medidas de tempo (ano) e massa (quilo).

Infográfico: Quanto lixo a humanidade produz por dia?

Questão 2: “Quanto lixo uma pessoa produz por dia? E toda a humanidade, quanto lixo produz por dia? Isso é muito lixo?”

Nessa questão, os estudantes precisaram interpretar o texto com pictogramas, do infográfico sobre a produção de lixo. As respostas dos estudantes a essa questão apontam que alguns deles interpretaram todas as informações textuais, lendo, compreendendo e localizando os dados no texto, bem como demonstrando entender que milhões de toneladas é uma grande quantidade de lixo, sem a mediação da pesquisadora (Exemplo 47). Esse estudante do 3º ano faz uma analogia com objetos bem pesados para explicar o que é tonelada. Além desses, houve estudantes que tiveram dificuldades para compreender algumas informações no texto e para localizar alguns dados. Entretanto, com a mediação, esses estudantes foram incitados a fazer uma releitura atenciosa do texto e observar o dado que respondia corretamente à

questão, bem como foram levados a refletir sobre a quantidade em milhões de toneladas. Dessa forma, foram capazes de interpretar todas as informações, através da mediação (Exemplo 48). Ainda houve estudantes que também tiveram dificuldade para compreender as informações no texto e para localizar os dados e, mesmo com a mediação da pesquisadora, não foram capazes de compreender os valores e responder corretamente à questão (Exemplo 49).

Exemplo 47 _ Categoria de interpretação: “Interpreta sem mediação”

P: Quanto lixo uma pessoa produz por dia?

E4: 500 e 8 e 3 gramas de lixo.

P: 583 gramas. E toda a humanidade quanto de lixo produz num dia?

E4: 3, milhões de toneladas.

P: Esse número é 3,5 milhões de toneladas. Isso é muito lixo?

E4: É.

P: Como tu sabes que é muito?

E4: Porque é muita coisa.

P: Tu sabes o que toneladas?

E4: Sei. Porque é tonelada de caminhão, tonelada de boi, tonelada de barco.

Exemplo 48 _ Categoria de interpretação: “Interpreta com mediação”

P: Quanto lixo uma pessoa produz por dia?

E8: 3,5 milhões de toneladas?

P: Uma pessoa só produz 3,5 milhões de toneladas? Será? Lê aí pra ver se é isso mesmo.

E8: Por dia, uma pessoa produz 583 gramas de lixo.

P: E toda a humanidade quanto de lixo produz num dia?

E8: 3,5 milhões de toneladas. Que é a humanidade, que é todo mundo, né.

P: Isso é muito lixo?

E8: É.

P: Por quê?

E8: Porque é maior do que os outros valores aqui.

P: Tu sabes o que é tonelada?

E8: É muito pesado, né.

P: Uhum. É mais ou menos do que o quilo?

E8: É mais.

Exemplo 49 _ Categoria de interpretação: “Não interpreta as informações”

P: Quanto lixo uma pessoa produz por dia?

E15: 15 toneladas.

P: Uma única pessoa produz 15 toneladas de lixo por dia? No texto está dizendo que uma pessoa produz 15 toneladas de lixo ao longo de 70 anos. Mas, e num dia só?

E15: Eu acho que é 15 toneladas

P: E toda a humanidade quanto de lixo produz num dia?

E15: 3,5 milhões de toneladas.

P: Isso é muito?

E15: É.

P: Por quê?

E15: Balança a cabeça negativamente.

P: Tu achas que tonelada é muito pesado?

E15: Sim.

P: Por quê? É mais do que o quilo ou do que a grama?

E15: É mais.

A análise das respostas nos mostra que a maioria dos estudantes interpretou as informações presentes no texto com pictogramas, alguns desses sem necessidade de mediação da pesquisadora (8), sendo a maioria deles alunos do 5º ano (6). Outros interpretaram a partir da mediação (8), sendo a maior parte deles do 3º ano (Tabela 15).

Tabela 15 – Frequência dos estudantes que interpretaram o texto com pictogramas, por ano escolar, no infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"

CrITÉRIOS de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Interpreta sem mediação	2	6	8
Interpreta com mediação	6	2	8
Não interpretou as informações	2	2	4

Fonte: A autora (2021).

Esse bom desempenho dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental na interpretação de informações textuais de infográficos confirma os resultados de outros estudos (CURASMA; ORE; ÁLVAREZ, 2020; TEIXEIRA, 2020), ao demonstrar que esses alunos são capazes de ler, compreender e refletir sobre as suas informações textuais, bem como acrescentamos que estas mensagens são compreendidas mesmo quando apresentam dados estatísticos. Entretanto, a partir dos nossos dados, observamos que, assim como no infográfico sobre o desperdício de comida, a escolaridade influencia na compreensão das informações estatísticas textuais do infográfico, pois os estudantes do 5º ano demonstraram ser mais capazes de compreender essas informações de forma mais autônoma.

Apesar dos alunos do 3º ano compreenderem as informações, conceitos matemáticos como números decimais ou unidade de medida da grandeza massa em toneladas devem ser aprendidos em anos posteriores, de acordo com a BNCC, o que

prejudicou a compreensão autônoma dos mesmos, necessitando da mediação da pesquisadora.

Questões 3 e 4: “Qual país é o maior produtor de lixo do mundo? Qual país é o menor produtor de lixo?” e “Qual país recicla mais lixo? Qual país recicla menos lixo?”

Nessas questões, os estudantes precisaram interpretar diferentes informações do gráfico de barras empilhadas do infográfico sobre a produção de lixo, observando informações sobre a produção e a reciclagem de lixo em diferentes países. As respostas dos estudantes à questão sobre os países que produzem mais e menos lixo apontam que todos eles, tanto os do 3º quanto os do 5º ano, interpretaram as informações sobre a produção de lixo do gráfico de barras empilhadas, pois eles compararam os dados, localizaram pontos extremos, relacionaram variáveis e compreenderam a proporcionalidade entre os tamanhos das colunas do gráfico, bem como os seus valores. Como sempre, alguns desses estudantes fizeram essa interpretação dos dados sem a mediação da pesquisadora (Exemplo 50). Outros, não (Exemplo 51).

Exemplo 50 _ Categoria de interpretação: “Interpreta sem mediação”

P: Qual país é o maior produtor de lixo do mundo?

E11: Os Estados Unidos.

P: Por quê?

E11: Porque ele tá maior, o tamanho e o número do lixo total que é 232.

P: Qual é o menor produtor de lixo?

E11: A Austrália.

P: Por quê?

E11: Porque o número e o tamanho é menor.

Exemplo 51 _ Categoria de interpretação: “Interpreta com mediação”

P: Qual país é o maior produtor de lixo do mundo?

E2: Brasil?

P: Por quê?

E2: Porque tá 98,6.

P: Eu quero saber o número total de lixo que é produzido. Qual é o lixo total aí na legenda?

E2: É vermelho.

P: Então, qual é o país que mais produz lixo?

E2: É os Estados Unidos.

P: Por quê?

E2: Porque ele tá em 232.
P: E qual é o menor produtor de lixo?
E2: A Austrália.
P: Por quê?
E2: Porque tá em 8.

A análise das respostas mostrou que a maioria dos estudantes (11) foi capaz de interpretar as informações do gráfico de barras empilhadas sem a necessidade de mediação. Desses estudantes, a maioria (7) era do 5º ano, enquanto a minoria dos estudantes do 3º ano (6) precisou da mediação da pesquisadora para fazer as relações necessárias para interpretar esse gráfico (Tabela 16).

Tabela 16 – Frequência dos estudantes que interpretaram o gráfico de barras empilhadas, por ano escolar, no infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"

CrITÉRIOS de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Interpreta sem mediação	4	7	11
Interpreta com mediação	6	3	9

Fonte: A autora (2021)

Para que os estudantes identificassem qual país recicla mais ou menos, durante a interpretação desse gráfico de barras empilhadas, observamos que todos precisaram da mediação da pesquisadora. Alguns desses estudantes tiveram dificuldade para localizar o valor mínimo no gráfico, mas, quando foram levados a relacionar os dados, conseguiram identificar o valor decimal correto e, dessa forma, foram capazes de interpretar todas as informações (Exemplo 52). Outros estudantes não conseguiram localizar o valor mínimo nesse gráfico, apesar da mediação da pesquisadora. Devido à dificuldade em compreender números decimais, esses estudantes cometeram um erro bastante comum, ao considerar que o número 0,18 é maior do que 1,1 ou 2,4, por exemplo. Dessa forma, consideraram que o número 18 é maior do que 2 e do que 1, desconsiderando a classe numérica deles. Entendemos que esses alunos interpretaram parte das informações (Exemplo 53). Ainda outros não conseguiram localizar os pontos extremos, mesmo com a mediação. Dessa forma, esses estudantes não foram capazes de interpretar as informações sobre a reciclagem do lixo no gráfico de barras empilhadas (Exemplo 54).

Exemplo 52 _ Categoria de interpretação: “Interpreta todas as informações”

P: Qual é o país que recicla mais lixo?

Demora para responder.

P: Tem que olhar na legenda a cor do lixo reciclado.

E11: O verde.

P: Então, qual é o país que recicla mais lixo?

E11: Os Estados Unidos.

P: Por quê?

E11: Porque o número é maior.

P: E qual deles recicla menos?

E11: O México. Porque o número é pequeno, só 1,1.

P: Qual recicla menos: o México que é 1,1 ou a Colômbia que é 0,18.

E11: A Colômbia.

P: Por quê?

E11: Porque não é nem 1, é 0,18.

Exemplo 53 _ Categoria de interpretação: “Interpreta parte das informações”

P: Qual é o país que recicla mais lixo?

E16: Esse (apontando para os Estados Unidos).

P: Por quê?

E16: Porque o número é maior.

P: E qual é o que recicla menos?

E16: (Aponta o valor do Mexico).

P: Tem algum menor que esse?

E16: Não.

P: E esse número: 0,18, é maior ou menor do que 1,1?

E16: É maior.

Exemplo 54 _ Categoria de interpretação: “Não Interpreta as informações”

P: Qual é o país que recicla mais lixo? Na legenda a cor do lixo reciclado?

E6: É verde.

P: Qual é o país que mais recicla lixo?

E6: Esse (apontando para o Brasil).

P: Quem recicla mais: Estados Unidos que é 55 ou Brasil que é 1,4.

E6: Brasil.

P: Qual é maior: 55 ou 1,4?

E6: 1,4.

P: E qual é o que recicla menos?

E6: Esse (apontando para a Austrália). Porque é menor (apontando o tamanho da coluna).

P: Olhando esse número 0,18 da Colômbia e esse 2,4 da Austrália, qual é o que recicla menos?

E6: 2,4. Porque é menor.

Observarmos ainda que, no mundo, quem mais recicla lixo é o Japão, o qual recicla 50% do seu lixo. Entretanto, nenhum aluno deu essa resposta durante a questão do país que mais recicla lixo, o que é compreensível, na medida em que eles precisariam realizar um cálculo proporcional para comparar os percentuais de lixo produzido e reciclado dos países. Além disso, as colunas desse gráfico de barras empilhadas não permitem uma boa visualização dos dados e uma comparação entre os valores, provavelmente devido à uma utilização errada da escala que fez com que as colunas com valores menores ficassem tão pequenas que não teria como comparar os dados observamos apenas as colunas. Apesar disso, os estudantes que responderam que o país que mais recicla lixo é os Estados Unidos não estão incorretos, pois nesse caso observaram o maior número e, em números absolutos, esse país é o que mais recicla lixo. Porém, se comparado à quantidade de lixo que produz o percentual é baixo em relação ao Japão.

Uma vez analisada cada uma das questões de interpretação do mesmo gráfico, o de barras empilhadas, construímos a Tabela 17, para podermos visualizar como foi o desempenho dos estudantes durante a interpretação desse gráfico. Observamos que, em sua maioria, os estudantes do 3º e 5º anos conseguem interpretar todas as informações ou parte delas no gráfico. Entretanto, alguns alunos do 3º ano apresentaram dificuldades para interpretar os dados sobre o lixo reciclado, devido ao fato dos valores estarem representados por números decimais. Essa dificuldade dos estudantes do 3º ano é compreensível, pois, na BNCC (BRASIL, 2018), o ensino e a aprendizagem de números decimais são indicados apenas a partir do 4º ano do Ensino Fundamental. Apesar disso, os estudantes investigados foram capazes de fazer a leitura desse número.

Tabela 17 – Frequência dos estudantes que interpretaram as questões do gráfico de barras empilhadas, por ano escolar, no infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"

Questões	Critérios de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Questão 3: Produção de lixo	Interpreta todas as informações	10	10	20
	Interpreta parte das informações	0	0	0
	Não interpreta as informações	0	0	0
	Interpreta todas as informações	5	5	10
	Interpreta parte das informações	3	5	8

Questão 4:	Não interpreta as informações	2	0	2
Reciclagem do lixo				

Fonte: A autora (2021).

Essas análises permitem reafirmar que os estudantes do 3º e do 5º são capazes de interpretar gráficos de barras, em sua maioria, e apresentam bons desempenhos nessa tarefa. Além disso, entendemos que, quando os dados estão explicitados nas colunas do gráfico e quando não há presença de escala, como é o caso do gráfico de barras empilhadas analisado, a compreensão dos dados é facilitada, pois a comparação é entre o tamanho das barras e entre os valores, e não uma relação entre o eixo cartesiano.

A análise das respostas permite observar que, para interpretar as informações estatísticas presentes nesse gráfico de barras empilhadas, os alunos do 3º e do 5º ano mobilizaram habilidades de letramento documental, ao demonstrar entender as relações necessárias para a leitura e compreensão desse tipo de gráfico, localizar e comparar os dados, bem como entender a relação proporcional entre os tamanhos das colunas do gráfico e os seus valores. Além disso, esses estudantes também mobilizaram conhecimentos matemáticos, ao compreender quantidades, interpretar números naturais e decimais usados em informações estatísticas, entender relações matemáticas envolvidas nos gráficos, bem como conhecimentos estatísticos, ao comparar e localizar valores máximos e mínimos e relacionar variáveis.

Questão 5: “Qual é o destino dado à maior parte do lixo no Nordeste? Você acha que esse destino dado ao lixo está correto?”

Nessa questão, os estudantes precisavam interpretar o mapa e o gráfico de setores sobre o destino dado ao lixo em cada região do Brasil, no infográfico sobre a produção de lixo. As respostas apontam que os estudantes do 3º e do 5º ano interpretaram todas as informações, ao comparar os dados e localizar o valor máximo, relacionar variáveis no gráfico, bem como fazer a leitura correta da legenda e identificar a região nordeste no mapa. Entretanto, alguns desses estudantes fizeram essas relações de forma autônoma (Exemplo 55), enquanto outros precisaram da mediação para realizá-las (Exemplo 56). Somente um estudante (E16) não conseguiu

relacionar os dados e localizar o valor máximo solicitado na questão, bem como não relacionou a legenda às variáveis do gráfico, mesmo com mediação (Exemplo 57).

Exemplo 55 _ Categoria de interpretação: “Interpreta sem mediação”

P: Qual é o destino dado à maior parte do lixo na região nordeste?

E2: É Lixo a céu aberto. Ele tá em 48%. É o vermelho.

P: Qual é o destino dado à maior parte do lixo na região nordeste?

E19: 48,1%.

P: Que destino é esse, olhando a cor na legenda?

E19: Lixão a céu aberto.

P: Por quê?

E19: Porque a porcentagem é maior e o pedaço do gráfico também.

Exemplo 56 _ Categoria de interpretação: “Interpreta com mediação”

P: Qual é o destino dado à maior parte do lixo na região nordeste?

Demora para responder.

P: Você olha a cor da maior parte aí no gráfico e vê na legenda qual é o destino do lixo.

Demora para responder.

P: Qual é a cor do destino mais dado aí no gráfico?

E8: É vermelho.

P: Que destino é esse vermelho na legenda?

E8: Lixão céu aberto.

P: Por quê tu achas que esse é o destino mais dado ao lixo?

E8: Por causa da porcentagem que é maior.

Exemplo 57 _ Categoria de interpretação: “Não Interpreta as informações”

P: Qual é o destino dado à maior parte do lixo na região nordeste?

E16: É o azul.

P: Por quê?

E16: Porque ele é bem pequenininho.

P: Mas eu quero saber pra onde vai a maior parte do lixo.

E16: O azul.

As análises apontam que estudantes dos anos iniciais são capazes de interpretar dados em gráficos de setores e em mapa com informações estatísticas, bem como, neste caso, não demonstram diferenças dos desempenhos entre os anos escolares. Além disso, durante a interpretação, demonstraram capacidade para articular as informações do mapa e os dados do gráfico e, dessa forma, puderam entender todas as mensagens estatísticas presentes nessas semioses, sem comprometer a compreensão. Entretanto, reafirmamos que os estudantes do 3º ano

necessitam mais da mediação, enquanto os do 5º demonstram mais autonomia (Tabela 18).

Tabela 18 – Frequência dos estudantes que interpretaram o gráfico de setores e o mapa, por ano escolar, no infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"

Crítérios de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Interpreta sem mediação	7	8	15
Interpreta com mediação	3	1	4
Não interpreta as informações	0	1	1

Fonte: A autora (2021).

As respostas dos estudantes ao questionamento: “Você acha que esse destino está correto?” apontam que a maioria dos estudantes (19) interpretaram corretamente a informação, pois afirmaram que o lixão não é o destino correto para ser dado ao lixo e, quando questionados sobre o porquê, justificaram com seus conhecimentos sobre o assunto, afirmando que o lixo à céu aberto traz insetos e pode trazer malefícios à saúde e ao meio ambiente (Exemplo 58). Um único estudante (E6) não interpretou essa informação (Exemplo 59).

Exemplo 58 _ Categoria de interpretação: “Interpreta as informações”

P: Tu achas que o destino dado ao lixo na região nordeste está correto?

E3: Não, porque fica cheio de bicho e polui a natureza e a gente pode ficar doente.

P: Tu achas que o destino dado ao lixo na região nordeste está correto?

E15: Não, acho que não é correto não.

P: Por quê?

E15: Porque fica fedorento e traz mosquito da dengue. Aí vai passando pro povo, aí vai passando e passando, e todo mundo fica doente.

Exemplo 59 _ Categoria de interpretação: “Não interpreta as informações”

P: Tu achas que o destino dado ao lixo na região nordeste está correto?

E6: Tá.

P: Tu sabes o que é um lixão?

E6: Não.

P: O lixão é um lugar bem grande que jogam muito lixo e por isso tem muito rato e baratas. Ele prejudica a nossa saúde e o meio ambiente. Porque tu achas que está certo jogar o lixo assim?

E6: Porque não tá jogando no chão, tá jogando num lugar que é pra jogar lixo.

A análise das respostas nos possibilitou observar que os estudantes que interpretaram todas as informações foram capazes de mobilizar habilidades de letramento, ao demonstrar capacidades para ler e compreender mensagens estatísticas presentes em diferentes representações. Além disso, também mobilizaram conhecimentos matemáticos, ao reconhecer porcentagem, comparar quantidades e apresentar noções de parte e todo, bem como demonstram conhecimentos estatísticos, ao interpretar o gráfico, localizando os dados, relacionando as variáveis e fazendo correspondência entre ele e a legenda. Estes sujeitos ainda demonstraram possuir conhecimentos de mundo sobre o contexto dos dados, pois trouxeram, de forma explícita na sua fala, exemplos do seu conhecimento para ilustrar e dotar de sentido a informação (GAL, 2002).

Questões 6 e 7: “Quanto lixo um brasileiro produz por dia? E todos os brasileiros? Isso é muito?” e “Quem mais produz lixo diariamente: EUA ou Brasil?”

Nessa questão, os estudantes precisaram interpretar os gráficos pictóricos sobre o quantitativo de lixo produzido no Brasil e nos Estados Unidos por uma pessoa e por toda a população desses países em um dia, no infográfico sobre a produção de lixo. As respostas dos estudantes à questão 6 demonstraram que todos eles conseguiram localizar os valores da produção de lixo do Brasil nos dois infográficos. Entretanto, alguns desses estudantes, além de localizarem os valores nos gráficos, também responderam corretamente que a quantidade de lixo produzida aqui é muito grande e souberam justificar com seus conhecimentos sobre medida de massa com a unidade de medida toneladas e sobre número na grandeza de milhar (288 mil). Dessa forma, esses estudantes interpretaram todas as informações dos gráficos pictóricos (Exemplos 60). Houve estudantes que também localizaram os valores nos gráficos, mas não demonstraram compreensões sobre toneladas. Dentre estes, o estudante E7 também demonstrou dificuldade para ler número em grandeza de milhar e, dessa forma, compreendeu parte das informações (Exemplos 61).

Exemplo 60 _ Categoria de interpretação: “Interpreta todas as informações”

P: Quanto lixo um brasileiro produz por dia?

E11: 1 quilograma de lixo.

P: E todos os brasileiros juntos, quanto lixo produzem por dia?

E11: 288 mil toneladas.

P: Isso é muito?

E11: É.

P: Por quê?

E11: Porque tem três zeros e três zeros vale muito.

Exemplo 61 _ Categoria de interpretação: “Interpreta parte das informações”

P: Quanto lixo um brasileiro produz por dia?

E7: 1 kg.

P: Isso, 1 quilo. E todos os brasileiros juntos, quanto lixo produzem por dia?

E7: 2, 8, 8 mil.

P: É 288 mil toneladas. Isso é muito lixo?

E7: Não.

P: Por quê?

Não soube responder.

As respostas dos estudantes na questão 7 demonstram que todos eles, tanto os do 3º quanto os o 5º ano, foram capazes de interpretar os gráficos pictóricos, sem mediação, e identificar corretamente que os Estados Unidos (EUA) produzem mais lixo por dia do que o Brasil. Destaque-se que, para justificar a resposta, consideraram o maior valor, a coluna com maior tamanho ou com maior quantidade de lixeiros (Exemplos 62).

Exemplo 62 _ Categoria de interpretação: “Interpreta as informações sem mediação”

P: Quem mais produz lixo diariamente: Brasil ou Estados Unidos?

E5: Estados Unidos.

P: Por quê?

E5: Porque tem mais caçambas de lixo aqui (apontando a coluna do gráfico pictórico).

P: Quem mais produz lixo diariamente: EUA ou Brasil?

E18: Os Estados Unidos.

P: Por quê?

E18: Porque nos Estados Unidos tem 3,2 quilos por dia que é mais do que 1 quilo. E ele produz por dia 635 mil toneladas que é mais do que 288.

A análise das respostas nas duas questões aponta que, semelhantemente ao infográfico sobre o desperdício de comida, nestes gráficos pictóricos todos os estudantes de ambos os anos foram capazes de interpretar informações, bem como as maiores frequências deles se concentraram na categoria “interpreta todas as informações”, não havendo grande diferença entre os resultados pela escolaridade (Tabela 19).

Tabela 19 - Frequência dos estudantes que interpretaram os gráficos pictóricos, por ano escolar, no infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"

Questões	Critérios de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Questão 6:	Interpreta todas as informações	8	9	17
Lixo pelos brasileiros	Interpreta parte das informações	2	1	3
Questão 7:	Interpreta todas as informações	10	10	20
Lixo no Brasil/EUA	Interpreta parte das informações	0	0	0

Fonte: A autora (2021).

Esses resultados apontam o bom desempenho dos estudantes na interpretação dos gráficos pictóricos, também observado nas análises do infográfico sobre o desperdício de comida, bem como nos resultados encontrados por Cavalcanti e Guimarães (2019) e Santos Junior e Pereira (2017), e reafirmam que estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental são capazes de interpretar gráficos pictóricos, localizando e relacionando os dados. Isto também nos faz concordar com esses autores que este é um tipo de gráfico familiar a estes estudantes e que vem sendo trabalhado em sala de aula, como é indicado pela BNCC (BRASIL, 2018).

Além disso, a análise das respostas às questões de interpretação de gráficos pictóricos, a partir do Letramento Estatístico (GAL, 2002), nos permite afirmar que, para comparar os dados e localizar os valores solicitados nos gráficos, todos os estudantes demonstraram mobilizar habilidades de letramento documental. Além disso, aqueles estudantes que interpretaram todas as informações presentes nos gráficos pictóricos também mobilizaram conhecimentos estatísticos, ao demonstrar capacidade de interpretar o gráfico, comparando e localizando valores, e relacionando as variáveis, bem como utilizaram conhecimentos matemáticos para reconhecer números decimais e números naturais em grandeza de milhar, medidas em quilo e toneladas, e comparar quantidades.

Questão 8: "Qual o tipo de lixo mais produzido no Brasil? Qual o tipo de lixo menos produzido nesse país?"

Nessa questão, os estudantes precisaram interpretar o gráfico de barras múltiplas. Para isso, necessitaram localizar os seus pontos extremos, comparando os valores das barras do Brasil em cada uma das categorias de lixo e evitando confundir

as colunas que representavam o Brasil com as de outros países. As respostas dos estudantes a essa questão, semelhantemente ao que havia sido percebido anteriormente, evidenciam que todos os alunos do 3º e do 5º ano interpretaram todas as informações do gráfico. Porém, apenas alunos do 5º ano interpretaram sem a mediação da pesquisadora, ou seja, todos os alunos que se enquadraram na categoria “Interpreta sem mediação” foram do 5º ano (Exemplo 63), enquanto todos os estudantes do 3º ano precisaram da mediação dela, porém houve alunos do 5º ano que também necessitaram dessa mediação (Exemplo 64).

Exemplo 63 _ Categoria de interpretação: “Interpreta sem mediação”

P: Qual o tipo de lixo mais produzido no Brasil?

E11: Resíduos orgânicos.

P: Por quê?

E11: Porque o número é maior.

P: E, qual o tipo de lixo menos produzido no Brasil?

E11: O alumínio.

P: Por quê?

E11: Porque o número é menor.

Exemplo 64 _ Categoria de interpretação: “Interpreta com mediação”

P: Qual o tipo de lixo mais produzido no Brasil? Lembrando que eu quero saber do Brasil, então tem que ver as colunas do Brasil.

E17: Papel.

P: De todos esses resíduos (aponto cada um no gráfico), esse (o papel) é o mais produzido?

E17: É.

P: E esse aqui (apontando resíduo orgânico), é maior ou menor do que ele?

E17: Maior.

P: Qual é o tipo de lixo mais produzido no Brasil?

E17: O resíduo orgânico.

P: Qual o tipo de lixo menos produzido no Brasil?

E17: O alumínio.

P: Por quê?

E17 É só 0,5.

A análise das respostas aponta que, apesar de todos os estudantes interpretarem as informações, este gráfico de barras se mostrou difícil para os estudantes de do 3º e do 5º ano, pois a maior parte deles (17) precisou da mediação para interpretar as informações, sendo a maioria (10) de alunos do 3º ano (Tabela 20).

Tabela 20 – Frequência dos estudantes que interpretaram o gráfico de barras múltiplas, por ano escolar, no infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"

Critérios de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Interpreta sem mediação	0	3	3
Interpreta com mediação	10	7	17

Fonte: A autora (2021).

Isso nos leva a compreender que, apesar dos gráficos de barras serem bastante utilizados nas salas de aula e, dessa forma, os estudantes possuem familiaridade com esse tipo de representação, os alunos dos anos iniciais têm mais facilidade em interpretá-los quando estes são simples. Entretanto, quando há a necessidade de relacionar os dados em uma diversidade de variáveis e categorias, como no caso dos gráficos de barras múltiplas, esses estudantes apresentam dificuldades para interpretar as informações. Porém, quando levados a refletir a respeito dos dados que precisam ser observados e das relações que precisam ser feitas, esses estudantes, tanto os do 3º quanto os do 5º ano, são capazes de interpretar gráficos de barras múltiplas.

A partir de todos esses resultados e discussões, fizemos um comparativo entre o percentual dos estudantes que interpretaram todas as informações, parte delas e nenhuma delas, por ano escolar, em cada elemento dos infográficos, bem como a média do total de acertos em cada infográfico como um todo (Tabela 21). Os dados dessa tabela nos permitem observar que, em ambos os infográficos, a maior parte dos percentuais, de ambos os anos escolares investigados, se concentrou na categoria “interpreta todas as informações”, com maior concentração no 5º ano.

Na categoria “interpreta parte das informações”, observamos que os maiores percentuais no infográfico sobre o desperdício de comida foram do 3º ano. Entretanto, no infográfico sobre a produção do lixo, os percentuais foram semelhantes entre os anos de escolaridade.

Em relação à categoria “não interpreta as informações”, observamos baixos percentuais. Porém, no infográfico do desperdício de comida, todos os percentuais nessa categoria se concentraram no 3º ano, enquanto no infográfico sobre a produção de lixo os percentuais na categoria foram semelhantes entre os anos.

Tabela 21 – Percentual dos tipos de interpretação nos infográficos por ano de escolarização

Infográfico	Elementos	3º ano			5º ano		
		Interpreta todas as informações	Interpreta parte das informações	Não interpreta	Interpreta todas as informações	Interpreta parte das informações	Não interpreta
Comida	Texto e mapa	40	60	0	80	20	0
	Texto	90	0	10	100	0	0
	Texto/pictórico	80	0	20	100	0	0
	Texto/setor	60	30	10	90	10	0
	barra empilhada	100	0	0	100	0	0
	barras simples	100	0	0	100	0	0
Lixo	Texto/pictórico	80	0	20	80	0	20
	barra empilhada	75	15	10	75	25	0
	Mapa/setor	100	0	0	90	0	10
	pictóricos	80	20	0	90	10	0
	barras múltiplas	100	0	0	100	0	0

Fonte: A autora (2021).

A partir desses resultados, podemos concluir que os estudantes, tanto do 3º quanto do 5º ano, apresentaram bom desempenho na interpretação dos dados em ambos os infográficos estatísticos usados na pesquisa, pois a maioria desses alunos interpretou as informações. Entretanto, os estudantes do 3º ano apresentaram melhor resultado na interpretação do gráfico sobre a produção mundial de lixo, enquanto os alunos do 5º ano não demonstraram grandes diferenças entre os gráficos.

Destacamos, ainda, que os estudantes do 3º ano geralmente precisavam de mediação para compreender as relações envolvidas na leitura dos gráficos e para compreender grandes quantidades, enquanto os alunos do 5º ano apresentaram mais autonomia para interpretar essas informações nos infográficos. Isso nos faz inferir que a escolaridade influencia na interpretação dos dados nos infográficos, no sentido de que geralmente estudantes com mais tempo de escolarização possuem mais conhecimentos matemáticos e mais experiência escolar com a leitura de gêneros textuais, bem como de diferentes tipos de gráficos. Apesar disso, através da mediação da pesquisadora, os estudantes com menos escolaridade também foram entendendo

as relações envolvidas na leitura dos gráficos e desenvolvendo mais autonomia na interpretação dos dados, o que é apontado na melhora do desempenho desses estudantes no segundo infográfico usado na entrevista.

Por fim, consideramos que, para interpretar as informações estatísticas presentes nos infográficos, os estudantes do 3º e do 5º ano precisaram mobilizar diferentes elementos cognitivos do Letramento Estatístico defendido por Gal (2002). Entretanto, os alunos do 3º ano necessitam mais da mediação durante a interpretação das informações estatísticas dos infográficos. Para ler e compreender as mensagens estatísticas presentes nos textos dos infográficos, os estudantes precisaram mobilizar habilidades de “processamento de texto”, para extrair o significado das informações, ou seja, utilizaram habilidades de letramento “geral”. Além disso, para compreender as mensagens estatísticas presentes nos elementos não textuais dos infográficos (gráficos, imagens e diagramas), necessitam mobilizar habilidades de identificação, interpretação e uso das informações estatísticas apresentadas, ou seja, habilidades de letramento “documental”. Além dessas habilidades, demonstraram mobilizar diferentes conhecimentos, como: conhecimento estatístico, demonstrando capacidade de interpretação de gráficos, comparando dados, localizando pontos extremos e relacionando variáveis; conhecimento matemático, demonstrando compreensão de quantidades (porcentagem, grandezas de milhões e bilhões, e medidas em toneladas) e a interpretação de números usados em informações estatísticas (números decimais) e conhecimento de mundo, demonstrando capacidade de colocar mensagens em um contexto familiar, dotando-as de sentido para interpretá-las, como, quando justificaram que lixão à céu aberto não é um tipo de destino correto para dar ao lixo, porque são ambientes de desenvolvimento de mosquitos que trazem doenças como a dengue.

Na próxima seção, são apresentadas as análises de dois aspectos da interpretação dos dados dos infográficos: a avaliação e a elaboração de conclusões, bem como a tomada de decisões.

5.2.3 Síntese de conclusão e tomada de decisão a partir dos dados dos infográficos

A capacidade de concluir a partir de dados é fundamental para a tomada de decisão sobre um determinado fato ou fenômeno estatístico. Ela se dá a partir da

interpretação das informações estatísticas e precisa considerar os dados enquanto evidências. Dessa forma, compreendemos a importância da conclusão, na medida em que levar os estudantes a refletir sobre os dados reais em contextos de interpretação e avaliação das informações estatísticas é essencial para a formação crítica do cidadão. Esse autor também destaca que, para lidar de forma crítica com essas mensagens estatísticas, é fundamental ao leitor/consumidor de dados questionar criticamente essas informações, comparar os dados com seus conhecimentos de contexto, bem como mobilizar uma postura crítica diante delas.

Entendendo que o infográfico é um gênero que articula informações, ou seja, relaciona mensagens estatísticas através de textos e gráficos e outros recursos visuais, buscamos nessa seção analisar como os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental avaliam e elaboram suas conclusões a partir da análise dos dados, e como tomam decisões. Para isso, analisamos as respostas e justificativas dadas pelos estudantes às questões de síntese de conclusão, realizadas durante as entrevistas clínicas.

Infográfico: “Desperdício de comida”

Questão 8: “Podemos afirmar que nós consumidores somos quem mais desperdiça alimentos?”.

Nessa questão, os estudantes precisavam avaliar a conclusão dada, mas, para isso, foi necessário que eles refletissem a respeito dos dados do gráfico de barras empilhadas do infográfico sobre o desperdício. As respostas dos estudantes nessa questão apontam que alguns deles concordaram com a afirmação de que os consumidores desperdiçam mais alimentos e, para justificar essa conclusão, utilizaram os dados sobre a etapa de consumo no gráfico (Exemplo 65). Outros estudantes avaliaram a conclusão de forma incorreta ao discordarem com a afirmação, e justificaram a sua discordância com outros dados e não com as informações sobre a etapa de consumo do gráfico (Exemplo 66). Outros estudantes, ainda, não souberam avaliar a conclusão dada e, dessa forma, não foram capazes de justificar (Exemplo 67).

Exemplo 65 _ Categoria “Avalia e justifica com os dados de forma correta”

P: Podemos afirmar que nós consumidores somos quem mais desperdiça alimentos?

E8: Sim.

P: Os consumidores fazem parte de qual etapa?

E8: Do consumo.

P: E como tu sabes que nós consumidores somos quem mais desperdiça alimentos?

E8: Porque o consumo desperdiça mais. É 35%.

Exemplo 66 _ Categoria “Avalia e justifica com os dados de forma incorreta”

P: Podemos afirmar que nós consumidores somos quem mais desperdiça alimentos?

E4: Não.

P: Por quê?

E4: Porque a maior é essa (apontando a etapa de consumo).

P: E os consumidores fazem parte da etapa de consumo ou de produção?

E4: Dessa (apontando a etapa de produção).

Exemplo 67 _ Categoria “Não avalia a conclusão”

P: Podemos afirmar que nós consumidores somos quem mais desperdiça alimentos?

E1: (Balança a cabeça afirmativamente, mas demonstrando dúvidas).

P: O que te mostra isso no gráfico?

O estudante não soube responder.

A partir da análise das respostas dos estudantes, é possível observar que a maioria deles (16), tanto os do 3º quanto os do 5º ano, foi capaz de avaliar corretamente a conclusão dada e utilizar os dados do gráfico de barras empilhadas, do infográfico sobre o desperdício de comida, para justificar a concordância com a afirmação. Destaque-se que todos os estudantes do 5º ano se enquadraram nessa categoria. Além disso, apenas estudantes do 3º ano avaliaram e justificaram a conclusão, mas de forma incorreta ou, então, não avaliaram (Tabela 22).

Tabela 22 – Frequência dos estudantes que avaliaram a conclusão sobre o gráfico de barras empilhadas, por ano escola, no infográfico "Desperdício de comida"

Crítérios de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Avalia e justifica com os dados de forma correta	6	10	16
Avalia e justifica com os dados de forma incorreta	2	0	2
Não avalia a conclusão	2	0	2

Fonte: A autora (2021).

A partir da observação das respostas e justificativas dos estudantes nessa questão, é possível constatar que os estudantes do 3º e do 5º ano conseguiram avaliar a conclusão apresentada, através da observação dos dados. Esse resultado corrobora

com o encontrado nos estudos de Cavalcanti e Guimarães (2018), Evangelista (2021) e Diniz (2021), que apontam que os estudantes dos anos iniciais são capazes de avaliar conclusões, bem como afirmam que a observação dos dados, enquanto evidências, foi fundamental para que eles pudessem concordar ou não com uma conclusão dada e justificar sua avaliação.

Questão 9: “Podemos afirmar que os pobres desperdiçam menos alimentos do que os ricos? Por que tu achas que isso acontece?”

Nessa questão, os estudantes tiveram que avaliar de conclusão dada, mas, para isso, precisaram interpretar as informações do gráfico de setores semicírculo do infográfico do desperdício de comida e refletir criticamente sobre os dados, bem como apresentar seus conhecimentos de mundo a respeito do assunto. As respostas dos estudantes nessa questão apontam que todos eles (20), independentemente do ano escolar, foram capazes de avaliar corretamente a conclusão dada, ao concordar com a afirmação de que as pessoas mais pobres desperdiçam menos alimentos. Além disso, todos esses estudantes puderam justificar a sua concordância com a conclusão através da consideração dos dados enquanto evidência, bem como, quando questionados a darem suas opiniões, também justificaram através dos seus conhecimentos pessoais a respeito das informações (Exemplo 68).

Exemplo 68 _ Categoria “Avalia e justifica com os dados e com conhecimentos de pessoais de forma correta”

P: Podemos afirmar que os pobres desperdiçam menos alimentos do que os ricos?

E9: Sim.

P: Por quê?

E9: Aqui. (Apontando para o gráfico do desperdício de ricos e pobres), os ricos são desperdiçando mais e o pobre menos.

P: Por quê? Tu táis vendo como aí?

E9: Porque aqui tem uma linha que aponta do rico para essa parte preta e aqui tem uma do pobre apontando pro verde. O preto tá maior que o do pobre.

P: Podemos afirmar que os pobres desperdiçam menos alimentos do que os ricos? Por que tu achas que isso acontece?

E9: Pra durar mais o comer, porque aquela metade que sobra tem gente que é da rua e que precisa. E o rico desperdiça mais porque todo dia eles vão ter o que comer, e o pobre não. Então o pobre economiza mais e tem mais cuidado com a comida, pra não desperdiçar.

P: Podemos afirmar que os pobres desperdiçam menos alimentos do que os ricos?

E12: Sim. Os ricos desperdiçam mais do que os pobres.

P: Onde tais vendo isso?

E12: Aqui. (Apontado para o gráfico do desperdício dos países desenvolvidos e em desenvolvimento).

P: E como é que tu tais vendo que os ricos desperdiçam menos?

E12: Porque tem 44%, que é o verde, que é menor e o preto é maior.

P: E o preto é o que?

E12: É os ricos.

P: Por que tu achas que os pobres desperdiçam menos?

E12: Porque não tem muito dinheiro pra gastar com comida.

A partir das justificativas pessoais dos estudantes, podemos observar, também, que eles relacionam o menor desperdício de alimento dos pobres à escassez de alimentos decorrente do menor poder aquisitivo das pessoas dessa classe. Dessa forma, demonstram familiaridade com o contexto dos dados e, por isso, puderam refletir sobre as mensagens estatísticas, utilizando também o conhecimento de mundo.

Esses resultados confirmam os encontrados nos estudos de Cavalcanti e Guimarães (2018) e Evangelista (2021), que apontam que os estudantes dos anos iniciais são capazes de avaliar conclusões sobre informações estatísticas, bem como utilizam os dados enquanto evidências e os seus conhecimentos pessoais sobre o contexto dos dados.

Questão 10: “O que podemos concluir a partir desse infográfico?”

A última questão do infográfico “Desperdício de comida” envolveu um outro aspecto da conclusão: a elaboração, na qual questionávamos os estudantes sobre e, para respondê-la, os estudantes precisavam refletir criticamente sobre todas as informações que foram lidas e interpretadas no infográfico, para poder elaborar as suas próprias conclusões a partir dos dados. Entendemos que a conclusão é parte fundamental da interpretação, pois, quando interpretamos uma mensagem estatística, finalizamos nossas reflexões concluindo e/ ou tomando decisões a partir dos dados.

As respostas dos estudantes nessa questão apontam que houve estudantes que elaboraram suas próprias conclusões sobre diferentes informações, a partir da interpretação dos dados (Exemplo 69). Outros estudantes, além de concluir, também foram capazes de tomar decisões, a partir das suas conclusões (Exemplo 70). Além

desses estudantes, houve aqueles que não concluíram sobre os dados, ou seja, não souberam responder ao questionamento.

Exemplo 69 _ Categoria “Elabora conclusão”

P: O que podemos concluir a partir desse infográfico?

E2: Eu entendi que as pessoas ricas desperdiçam mais do que as pessoas pobres.

P: O que mais?

E2: Que a comida desperdiçada poderia alimentar muitas pessoas: 28,5% da humanidade, que significa 2 bilhões de pessoas. Que é muita gente.

Exemplo 70 _ Categoria “Toma decisão”

P: O que podemos concluir a partir desse infográfico?

E4: Que a gente não pode gastar comida.

P: Gastar ou desperdiçar?

E4: Desperdiçar. Pode dar a comida que você não quer. Porque não é melhor desperdiçar, é melhor dar para outra pessoa, pra não desperdiçar a comida.

A análise das respostas dos estudantes na questão de elaboração de conclusão aponta que a maioria deles (11), tanto os do 3º quanto os do 5º ano, foi capaz, além de elaborar suas próprias conclusões, tomar decisões a partir dos dados. Além disso, podemos observar que metade dos estudantes do 5º ano elaborou conclusões (5), a partir da sua interpretação dos dados. Ainda observamos que os estudantes que não concluíram foram todos alunos do 3º ano (Tabela 23).

Tabela 23 – Frequência dos estudantes que elaboraram conclusões sobre informações do infográfico "Desperdício de comida", por ano escolar

Critérios de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Elabora conclusão	2	5	7
Toma decisão	6	5	11
Não conclui	2	0	1

Fonte: A autora (2021).

Analizamos, também, as conclusões que os estudantes elaboraram e as decisões que tomaram a partir da leitura e compreensão das informações do infográfico e das respostas fornecidas à questão de elaboração de conclusão. Através dessas respostas, percebemos os estudantes elaboraram conclusões sobre diferentes informações do infográfico sobre o desperdício de comida. A partir das análises, observamos que houve estudantes, de ambos anos, que concluíram que

todos desperdiçam alimentos, mas os ricos desperdiçam mais do que os pobres (Exemplo 71), e que a comida desperdiçada poderia alimentar muitas pessoas (Exemplo 72). Além disso, um estudante do 3º ano concluiu que terras são usadas para produzir a comida que é desperdiçada (Exemplo 73) e um estudante do 5º concluiu que nós, consumidores, somos quem mais desperdiça alimentos (Exemplo 74).

Exemplo 71 _ Categoria de conclusão: “Ricos desperdiçam mais do que pobres”

E9: Eu entendi que gente rica joga muita comida fora e que pobre economiza.

E13: Que os ricos estragam muita comida e os pobres não, porque não tem muita comida.

Exemplo 72 _ Categoria de conclusão: “A comida desperdiçada poderia alimentar muitas pessoas”

E2: Que a comida desperdiçada poderia alimentar muitas pessoas: 28,5% da humanidade, que significa 2 bilhões de pessoas. Que é muita gente.

E12: Que 28,5%, 2 bilhões de pessoas, poderia comer a comida desperdiçada.

Exemplo 73 _ Categoria de conclusão: “Terras são usadas para produzir a comida que é desperdiçada”

E9: Que usaram terras para fazer comida que jogaram fora.

Exemplo 74 _ Categoria de conclusão: “Consumidores desperdiçam mais”

E12: Que o consumo é que desperdiça mais do que as outras.

Sobre as decisões tomadas, identificamos que estudantes, de ambos anos investigados, decidiram que não devemos desperdiçar comida, mas dar aos pobres/ a quem precisa (Exemplo 75), que não devemos desperdiçar comida, mas reaproveitá-la (Exemplo 76) e que não devemos desperdiçar comida, pois poderíamos alimentar muitas pessoas (Exemplo 77).

Exemplo 75 _ Categoria de decisão: “Não devemos desperdiçar comida, mas dar aos pobres/a quem precisa”

E1: Que a gente não deve desperdiçar comida.

P: Por quê? Dá para fazer alguma coisa com essa comida desperdiçada? Tomada de decisão.

E1: Uhum. Dar essa para os pobres.

E15: Que não é pra desperdiçar comida.

P: Por quê? Dá para fazer alguma coisa com essa comida desperdiçada?

E15: A gente poderia dar essa comida para os pobres.

Exemplo 76 _ Categoria de decisão: “Não devemos desperdiçar comida, mas reaproveitar”

E5: Que, ao invés de a gente desperdiçar comida, a gente poderia guardar pra comer em outra ocasião, que a gente tivesse com fome.

E18: Que a gente tá desperdiçando muitas coisas, que não era para serem desperdiçadas, que era pra a gente reaproveitar essas coisas e não jogar no lixo, porque a gente sabe que outras pessoas estão precisando.

Exemplo 77 _ Categoria de decisão: “Não devemos desperdiçar comida, pois, poderíamos alimentar muitas pessoas”

E8: Que a gente desperdiça muita comida e que a gente não deveria desperdiçar assim, e que essa comida poderia alimentar bilhões de pessoas.

E19: Que os ricos jogam muita comida fora, os pobres também, mas os ricos é mais, e que essa comida dava pra dar pra muitas pessoas.

Como podemos observar, os estudantes decidem que não devemos desperdiçar comida, bem como sugerem diferentes destinos para esses alimentos. Dessa forma, assim como indicaram Cavalcanti e Guimarães (2018) e Evangelista (2021), também defendemos que estudantes são capazes de concluir a partir dos dados e tomar decisões.

Infográfico: “Quanto lixo a humanidade produz por dia?”

Questão 9: “Podemos afirmar que os norte-americanos (pessoas que moram nos Estados Unidos) produzem mais lixo por dia do que os brasileiros?”

Nessa questão, os estudantes tiveram que avaliar a conclusão dada e, para isso, precisaram refletir sobre os dados dos gráficos pictóricos do infográfico sobre a produção de lixo. As respostas dos estudantes nessa questão apontam que todos eles (20) responderam corretamente a este questionamento, pois concordaram com a afirmação de que os norte-americanos produzem mais lixo do que nós, os brasileiros.

Além disso, para avaliar corretamente a conclusão dada, esses estudantes observaram os dados dos gráficos pictóricos, considerando-os como evidências (Exemplo 78).

Exemplo 78 _ Categoria “Avalia e justifica com os dados de forma correta”

P: Podemos afirmar que os norte-americanos (pessoas que moram nos Estados Unidos) produzem mais lixo por dia do que os brasileiros?

E2: Uhum.

P: Por quê?

E2: Porque nesse aqui, da produção em um dia, ele tá em 3,2 kg e o Brasil não, o Brasil tá em 1 kg. E, no segundo, o Brasil tá em 288 mil toneladas e ele tem 625 mil toneladas. Mais lixo.

P: Podemos afirmar que os norte-americanos (pessoas que moram nos Estados Unidos) produzem mais lixo por dia do que os brasileiros?

E18: Sim.

P: Por quê?

E18: Porque ele tem 3,2 quilos por dia e o Brasil tem 1 quilo.

Questão 10: “Podemos afirmar que o Brasil recicla menos lixo do que o Japão?”

Para avaliar essa conclusão, os estudantes precisaram observar as informações das imagens de proporção sobre a reciclagem do lixo do Brasil e no Japão, bem como refletir criticamente sobre os dados. As respostas dos estudantes nessa questão apontam que todos eles (20), independentemente do ano escolar, foram capazes de avaliar corretamente a conclusão dada, ao concordar com a afirmação de que o Brasil recicla menos o seu lixo do que o Japão. Além disso, todos esses estudantes puderam justificar a sua concordância com a conclusão através da consideração dos dados enquanto evidência (Exemplo 79).

Exemplo 79 _ Categoria “Avalia e justifica com os dados de forma correta”

P: Podemos afirmar que o Brasil recicla menos lixo do que o Japão?

E10: Podemos.

P: Por quê?

E10: Porque o Japão tem 50% e o Brasil só 1,4%.

P: Podemos afirmar que o Brasil recicla menos lixo do que o Japão?

E17: Uhum.

P: Por quê, como tu sabe?

E17: Porque o Brasil só recicla 1,4% e o Japão recicla 50.

Questão 11: “O que podemos concluir a partir desse infográfico?”

Assim como no infográfico sobre o desperdício de comida, a última questão do infográfico “Quanto lixo a humanidade produz por dia?” também envolveu a elaboração de conclusão. Para responder essa questão, os estudantes precisavam refletir criticamente sobre todas as informações que foram lidas e interpretadas no infográfico, para poder elaborar as suas próprias conclusões a partir dos dados.

As respostas dos estudantes na questão de elaboração de conclusão sobre as informações deste infográfico apontam que houve estudantes que elaboraram suas próprias conclusões sobre diferentes informações, a partir da interpretação dos dados, (Exemplo 80) e estudantes que, além de concluir, também foram capazes de tomar decisões, a partir das suas conclusões (Exemplo 81). Entretanto, um estudante não demonstrou elaborar conclusões ou tomar decisão, pois não respondeu. Este estudante foi, novamente, o E7 (Exemplo 82).

Exemplo 80 _ Categoria “Elabora conclusão”

P: A partir deste infográfico, o que você pode concluir?

E5: Que os Estados Unidos produzem mais lixo do que o Brasil.

P: O que mais?

E5: Que o Japão recicla mais do que o Brasil.

P: A partir deste infográfico o que você pode concluir?

E12: Que os Estados Unidos produzem mais lixo do que o Brasil. E, que o Japão recicla mais do que o Estados Unidos e o Brasil.

P: O que mais?

E12: Que o Norte coloca mais lixo no lixão à céu aberto, 56%.

Exemplo 81 _ Categoria “Toma decisão”

P: A partir deste infográfico o que você pode concluir?

E3: Que a gente não deve jogar o lixo no meio da rua. A gente tem que colocar num cantinho pra quando o carro do lixo passar.

P: O que mais?

E3: Que o Brasil deveria reciclar mais lixo.

P: Que mais?

E3: Que no Nordeste não deveriam jogar o lixo a céu aberto.

P: A partir deste infográfico o que você pode concluir?

E14: Que a gente tem que reciclar mais lixo.

P: Por quê?

E14: Porque a gente tá poluindo o lugar que a gente mora.

Exemplo 82 _ Categoria “Não conclui”

P: O que você pode concluir a partir desse infográfico?

E7: (Não soube responder).

A análise das respostas dos estudantes nesta questão de elaboração de conclusão aponta que a maioria deles (13), tanto os do 3º quanto os do 5º ano, foi capaz elaborar suas próprias conclusões, a partir da sua interpretação dos dados. Além disso, dos estudantes que, além de concluir sobre os dados, também tomaram decisões, a maioria (4) foram do 5º ano. Ainda observamos que um único estudante não conseguiu elaborar suas próprias conclusões, a partir dos dados, e este aluno foi do 3º ano (Tabela 24).

Tabela 24 – Frequência dos estudantes que elaboraram conclusões sobre as informações do infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?", por ano escolar

Crítérios de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Elabora conclusão	7	6	13
Toma decisão	2	4	6
Não conclui	1	0	1

Fonte: A autora (2021).

Analizamos, também, as conclusões que os estudantes elaboraram e as decisões que tomaram, a partir da leitura e compreensão das informações do infográfico sobre a produção de lixo. Através dessas respostas, percebemos que os estudantes elaboraram conclusões sobre diferentes informações do infográfico. Dentre essas conclusões, observamos estudantes, de ambos os anos, que concluíram que os Estados Unidos produzem mais lixo do que o Brasil (Exemplo 83), que o Brasil recicla menos lixo do que o Japão ou do que os Estados Unidos (Exemplo 84). Além disso, um estudante do 3º ano concluiu que, dentre os tipos de lixo, o Brasil produz mais resíduo orgânico e menos alumínio (Exemplo 85) e outro do 5º ano concluiu que a maior parte do lixo da região Norte vai para o lixão (Exemplo 86), além do estudante que concluiu que é errado jogar o lixo em lixões a céu aberto, pois poluem e trazem doenças (Exemplo 87).

Exemplo 83 _ Categoria de conclusão: “O Brasil produz menos lixo do que os Estados Unidos”

E2: Que os Estado Unidos produzem mais lixo do que o Brasil.

E13: Que os Estados Unidos têm mais lixo do que o Brasil.

Exemplo 84 _ Categoria de conclusão: “Brasil recicla menos lixo do que outros países”

E2: E entendi que aqui no Brasil não recicla muito lixo, no Japão recicla bem mais.

E17: Que o Brasil recicla pouco lixo e que os Estados Unidos reciclam muito lixo.

Exemplo 85 _ Categoria de conclusão: “O Brasil produz mais resíduo orgânico e menos alumínio.”

E1: Que o Brasil produz mais resíduo orgânico e menos alumínio.

Exemplo 86 _ Categoria de conclusão: “A maior parte do lixo da região Norte vai para o lixão”

E12: Que o Norte coloca mais lixo no lixão à céu aberto, 56%.

Exemplo 87 _ Categoria de conclusão: “O lixão a céu aberto polui e traz doenças”

E18: Que a gente tá poluindo muito a terra. Eu entendi que polui muito o lugar que colocam os lixos (falando do lixo a céu aberto), porque traz doenças, e que é errado colocar o lixo ali.

Sobre as decisões tomadas, identificamos que estudantes, de ambos os anos investigados, decidiram que não devemos jogar lixo na rua (Exemplo 88). Além disso, estudantes do 5º ano também concluíram que devemos reciclar o nosso lixo (Exemplo 89), e um estudante do 3º ano decidiu que a região Nordeste não deve jogar o lixo em lixões a céu aberto (Exemplo 90).

Exemplo 88 _ Categoria de decisão: “Não devemos jogar lixo na rua”

E3: Que a gente não deve jogar o lixo no meio da rua. A gente tem que colocar num cantinho pra quando o carro do lixo passar.

E15: Eu entendi que não é pra jogar lixo na rua.

Exemplo 89 _ Categoria de decisão: “Devemos reciclar o lixo”

E14: Que a gente tem que reciclar mais lixo.

P: Por quê?

E14: Porque a gente tá poluindo o lugar que a gente mora.

Exemplo 90 _ Categoria de decisão: “O Nordeste não deve jogar lixo no lixão”

E3: *Que no Nordeste não deveria jogar o lixo a céu aberto.*

A partir dessas análises, podemos observar que os estudantes do 3º e do 5º ano tomam decisões sobre diferentes destinos para o lixo. Dessa forma, assim como indicaram Cavalcanti e Guimarães (2018), Evangelista (2021) e Diniz (2021), também defendemos que estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental são capazes de concluir a partir dos dados e tomar decisões.

Fazendo a comparação entre as respostas dos estudantes, ao responderem às questões de avaliação de conclusão nos dois infográficos (Tabela 25), identificamos que todos os estudantes do 5º avaliaram corretamente as conclusões que lhe foram apresentadas, em ambos os infográficos. E, para avaliá-las, esses alunos utilizaram os dados enquanto evidências. Em relação aos estudantes do 3º ano, observamos que a maioria deles avaliou corretamente as conclusões nos dois infográficos, porém apenas alunos desse ano escolar avaliaram conclusões de forma incorreta ou não souberam avaliar. Entretanto, observamos que estudantes de ambos os anos utilizaram os dados dos infográficos enquanto evidência, para poder avaliar corretamente as conclusões dadas, bem como, quando questionados sobre suas opiniões a respeito das informações, mobilizaram seus conhecimentos de mundo, demonstrando capacidade para relacionar as informações ao seu conhecimento a respeito do contexto.

Tabela 25 – Frequência de respostas por categoria de avaliação de conclusão por ano escolar nos infográficos

Infográfico	Questão	3º ano			5º ano		
		Avaliação correta	Avaliação incorreta	Não avalia	Avaliação correta	Avaliação incorreta	Não avalia
Desperdício de comida	Avaliação de conclusão 1	6	2	2	10	0	0
	Avaliação de conclusão 2	10	0	0	10	0	0
Quanto lixo a humanidade produz por dia?	Avaliação de conclusão 1	10	0	0	10	0	0
	Avaliação de conclusão 2	10	0	0	10	0	0

Fonte: A autora (2021).

Além dessas análises, comparamos também as respostas dos estudantes ao responder às questões de elaboração de conclusão nos dois infográficos (Tabela 26). A partir delas, identificamos que os estudantes do 5º ano tiveram resultados semelhantes nos dois infográficos, sendo que seus resultados se dividiram de forma equivalente entre as categorias de elaboração de conclusão e de tomada de decisão. Em relação aos estudantes do 3º ano, observamos resultados diferentes entre os infográficos, pois, no infográfico sobre o desperdício de comida, além de concluir, tomaram mais decisões, enquanto no infográfico sobre a produção de lixo esses alunos concluíram mais, mas tomaram menos decisões. Além disso, observamos que um mesmo estudante E7, do 3º ano, foi o único que não concluiu em nenhum dos infográficos.

Tabela 26 – Frequência de respostas por categoria de interpretação e por ano escolar nos infográficos

Infográfico	Categoria de interpretação	3º ano	5º ano	Total
Desperdício de comida	Elabora conclusão	2	5	7
	Toma decisão	6	5	11
	Identifica a temática	1	0	1
Quanto lixo a humanidade produz por dia?	Elabora conclusão	7	6	13
	Toma decisão	2	4	6
	Identifica a temática	0	0	0
	Não conclui	1	0	1

Fonte: A autora

A partir dessas análises, concordamos com Cavalcanti e Guimarães (2018), Evangelista (2021) e Diniz (2021), quando defendem que os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental são capazes de avaliar conclusões que lhe são apresentadas sobre informações estatísticas, bem como elaborar suas próprias conclusões a partir da interpretação dos dados e tomar decisões efetivas, utilizando os dados enquanto evidências e os seus conhecimentos de mundo sobre o contexto dos dados. Entretanto, observamos que, apesar do bom desempenho dos estudantes de ambos anos em situações de avaliação e elaboração de conclusões, a partir da interpretação de informações estatísticas, os alunos do 3º ano geralmente apresentam mais dificuldades do que os do 5º ano nessas tarefas.

Além disso, a partir do Letramento Estatístico de Gal (2002), podemos compreender que, para avaliar criticamente as informações estatísticas dos

infográficos e tomar decisões efetivas, os estudantes do 3º e do 5º ano demonstram a mobilização de elementos cognitivos e disposicionais. Dentre os elementos cognitivos, mobilizaram conhecimento de mundo, pois é um conhecimento que também é fundamental para possibilitar a compreensão e a reflexão crítica das informações estatísticas, bem como demonstraram mobilizar habilidades críticas, mostrando capacidade de avaliar criticamente informações e conclusões apresentadas a eles, além de refletir sobre outras conclusões a respeito dos dados. Destaque-se, ainda, que para sintetizar conclusões eles mobilizaram elementos de disposição, como a postura crítica, ao demonstrar capacidade para refletir e avaliar criticamente as informações e para realizar julgamentos adequados para a tomada de decisões efetivas, bem como demonstram mobilizar crenças e atitudes, ao portarem-se criticamente para avaliar os dados e tomarem atitude e disponibilidade para opinar, além de externarem crença na legitimidade da ação crítica deles sobre a informação estatística.

Na próxima seção, são discutidos os elementos dos infográficos que apresentaram características que os tornaram facilitadores ou dificultadores da interpretação das informações dos infográficos pelos estudantes.

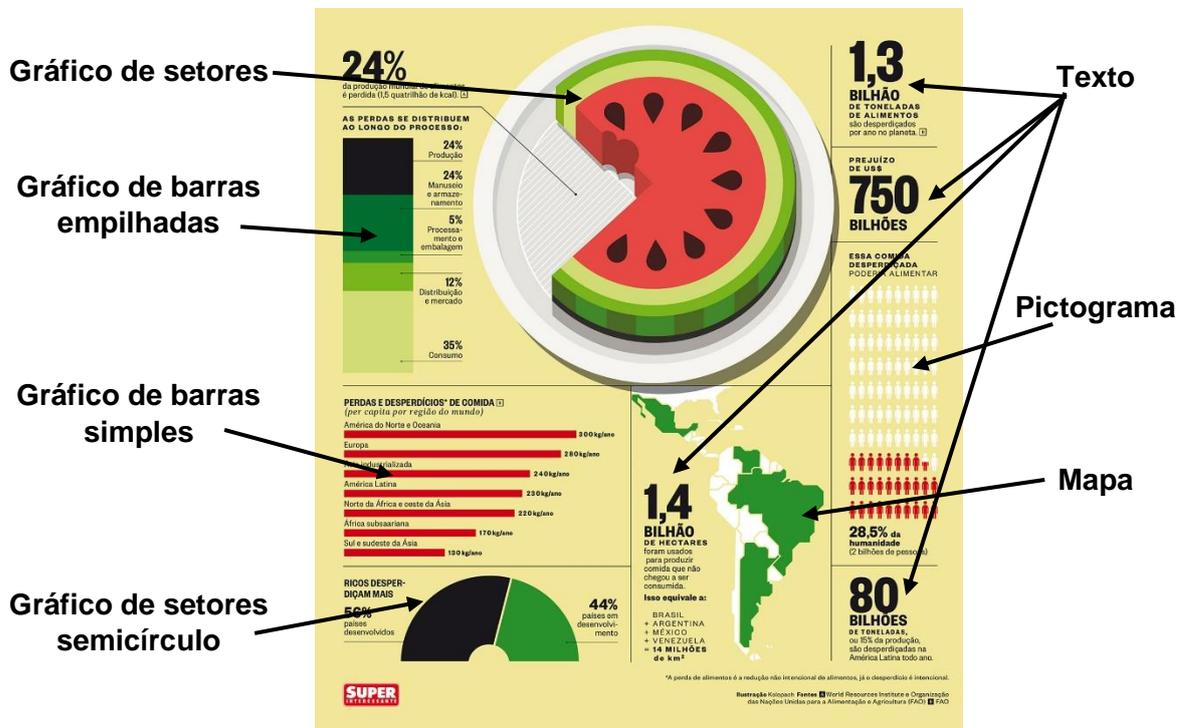
5.3 ELEMENTOS FACILITADORES E DIFICULTADORES DA INTERPRETAÇÃO DOS INFOGRÁFICOS

Nos infográficos, os diversos elementos visuais e textuais (cores, dimensão, proporções, formas, diagramas, palavras, números, títulos, gráficos, imagens etc.) são utilizados e organizados de forma a dotar de sentido a informação, para que ela seja melhor compreendida pelo leitor (RAJAMANICKAM, 2005). Durante a leitura desses elementos, a forma como foram elaborados, as suas características e a maneira como são percebidos podem influenciar na interpretação e na compreensão da informação estatística. A partir desse entendimento, bem como através das análises dos desempenhos dos estudantes durante a interpretação dos infográficos estatísticos, discutidos nas seções anteriores, buscamos discutir sobre a forma como os elementos visuais e textuais dos infográficos estatísticos influenciam (facilitando ou dificultando) na compreensão da informação estatística, pelo leitor.

Os infográficos utilizados nessa pesquisa possuem diferentes elementos visuais e textuais (Figuras 11 e 12), como textos, mapas, imagens de proporção e

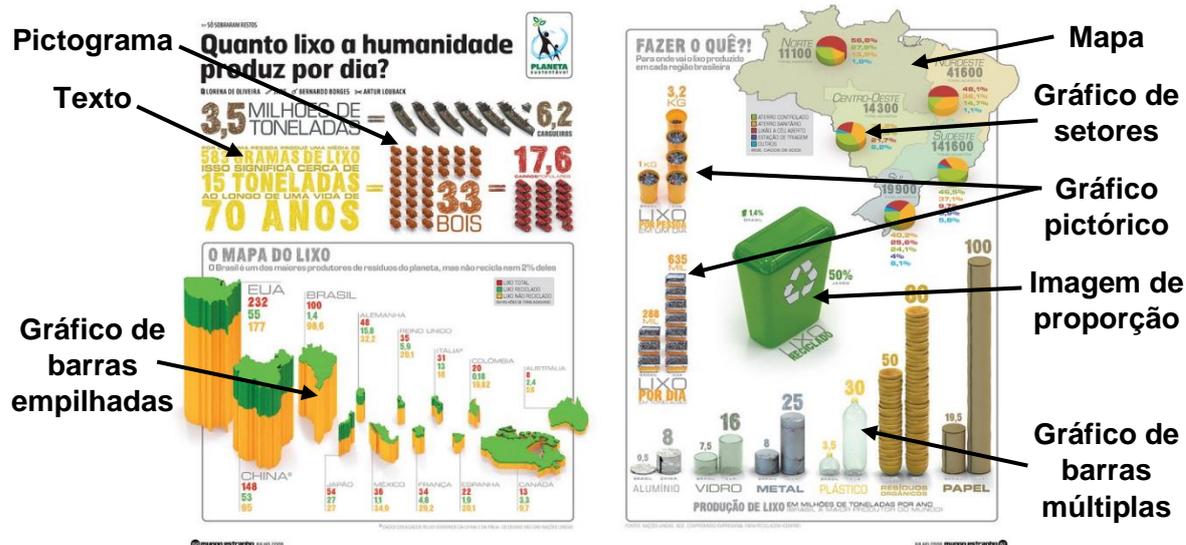
gráficos de barras, de setores e pictóricos, apresentando informações quantitativas sobre os diversos assuntos abordados a respeito dos temas do desperdício de comida no mundo e da produção mundial de lixo. Essa diversidade de elementos visuais e textuais presentes nos infográficos exigem conhecimentos e habilidades de diversas áreas, bem como demonstra a interdisciplinaridade presente nesse gênero e seu potencial para os anos iniciais, devido à riqueza de possibilidades de abordar objetos de conhecimento de diferentes áreas.

Figura 11 – Elementos do infográfico "Desperdício de comida"



Fonte: <https://geografiavisual.com.br/wp-content/uploads/2016/10/superinteressante-desperdicio-de-comida-infografico-1300.jpg>

Figura 12 – Elementos do infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"



Fonte: Mundo Estranho, 2008, p. 60-61.

A partir das respostas dos estudantes nas questões de interpretação de informações estatísticas dos infográficos, constatamos que o uso de alguns elementos pode ter facilitado ou dificultado a compreensão dos dados. Entendendo isto, identificamos que algumas informações textuais do infográfico sobre o desperdício de comida (Figura 13) se mostraram difíceis de serem interpretadas, pois, apesar da maioria dos estudantes compreender os dados, principalmente os do 5º ano, alguns alunos, especialmente os do 3º ano, precisaram de mediação da pesquisadora para entender ordens de grandeza do sistema de numeração decimal (milhões e bilhões) e medidas de massa em toneladas, o que é compreensível, na medida em que, na BNCC (BRASIL, 2018) não há indicação de trabalho com essa medida para esse ano escolar. Dessa forma, entendemos que informações textuais que envolveram grandes quantidades foram dificultadores da compreensão das informações, principalmente para os alunos mais jovens.

Figura 13 – Texto do infográfico "Desperdício de comida"



Fonte: <https://geografiavisual.com.br/wp-content/uploads/2016/10/superinteressante-desperdicio-de-comida-infografico-1300.jpg>

Identificamos, ainda, que o texto com informações quantitativas e o mapa que o acompanha (Figura 14), que representa visualmente a área territorial utilizada para produzir a comida desperdiçada, se mostraram elementos mais difíceis de serem interpretados pelos estudantes, principalmente para os do 3º ano, dos quais mais da metade compreendeu apenas parte das informações. Observamos que os estudantes, participantes do estudo, que não foram capazes de interpretar todas as informações desses elementos, conseguiram entender apenas que os alimentos não foram consumidos, ou seja, que foram desperdiçados. Porém esses alunos não entenderam que a informação principal apresentada nesses elementos é a de que uma grande área territorial, do tamanho de todos os países em verde no mapa, foi utilizada para produzir esse alimento desperdiçado. Além disso, destacamos que algumas características do texto dificultaram a compreensão de algumas das suas informações, como a utilização de número decimal, de ordens de grandeza em bilhões e de unidades de medida das grandezas massa e área (toneladas e hectares). Entretanto, entendemos que o uso do mapa permite uma visualização da dimensão territorial utilizada e, dessa forma, esperávamos que todos os alunos que não entenderam as quantidades envolvidas nos dados pudessem utilizá-lo para entender a grande área territorial que representa. Porém, apenas alguns conseguiram fazer essa relação entre texto e imagem, e compreender as informações de forma completa. Dessa forma, concordamos com Vieira (2013), quando defende que ler infográficos requer a articulação entre os seus elementos semióticos, para se ter uma leitura

completa das suas informações, pois ler apenas um ou outro elemento, e não considerar as relações envolvidas entre seus dados, pode resultar em uma compreensão parcial e incompleta das informações.

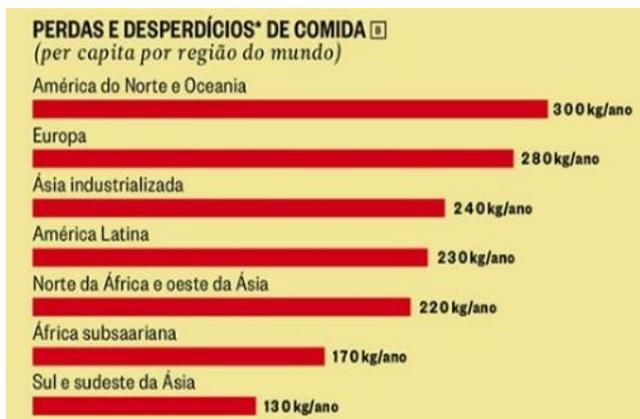
Figura 14 – Texto e mapa do infográfico "Desperdício de comida"



Fonte: <https://geografiavisual.com.br/wp-content/uploads/2016/10/superinteressante-desperdicio-de-comida-infografico-1300.jpg>

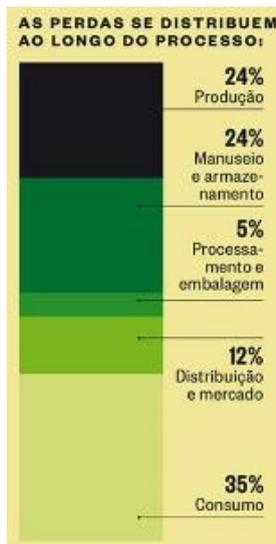
Dentre os diferentes tipos de gráficos, foi possível constatar que os estudantes, tanto os do 3º ano quanto os do 5º, apresentaram facilidade para interpretar os de barras simples e empilhadas (Figuras 15 e 16), dos infográficos, pois, como vimos nas análises, todos esses estudantes interpretaram todas as informações desses gráficos. A maioria deles, geralmente os do 5º ano, realizou essa interpretação sem necessidade de mediação da pesquisadora, ou seja, identificaram categorias, compararam valores e localizaram pontos extremos no gráfico de forma autônoma. Dessa forma, consideramos que os gráficos de barras foram elementos facilitadores nos infográficos, pois são um tipo de gráfico no qual os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental geralmente apresentam melhor desempenho durante a interpretação dos dados, devido ao fato da familiaridade deles com essa representação (GUIMARÃES, 2002; CAVALCANTI; GUIMARÃES, 2016, 2019; SANTOS JUNIOR; PEREIRA, 2017; CAVALCANTI; GUIMARÃES, 2018).

Figura 15 – Gráfico de barras simples do infográfico "Desperdício de comida"



Fonte: <https://geografiavisual.com.br/wp-content/uploads/2016/10/superinteressante-desperdicio-de-comida-infografico-1300.jpg>

Figura 16 – Gráfico de barras empilhadas do infográfico "Desperdício de comida"



Fonte: <https://geografiavisual.com.br/wp-content/uploads/2016/10/superinteressante-desperdicio-de-comida-infografico-1300.jpg>

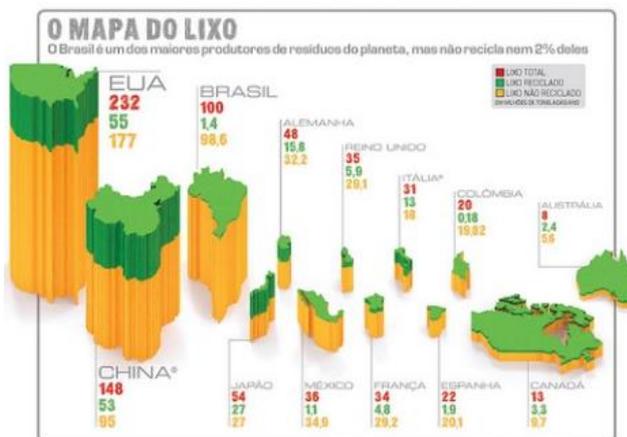
Além disso, outras características nos fazem considerar esses gráficos como elementos facilitadores, como a ordenação crescente ou decrescente das suas colunas – exceto no gráfico de barras empilhadas do infográfico “Desperdício de comida” –, que organiza os dados e permite uma melhor visualização, bem como a explicitação dos valores sobre as barras, pois, como apontado em diversos estudos (GUIMARÃES, 2002; CAVALCANTI; GUIMARÃES, 2016, 2018; AZERÊDO; ARRUDA, 2020), geralmente os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental apresentam mais facilidade de interpretar os dados de um gráfico quando eles estão explicitados. Observamos, ainda, que a ausência de escalas nesses gráficos facilita a interpretação dos dados, pois, para compreendê-los, os estudantes não precisam

relacionar os eixos x e y, nem lidar com escalas não unitárias, necessitando apenas relacionar os tamanhos das colunas e/ou os valores.

Entretanto, o gráfico de barras empilhadas do infográfico sobre a produção do lixo (Figura 17) se mostrou elemento dificultador da interpretação. Apesar dos estudantes apresentarem facilidade para localizar o país que produz mais e o que produz menos lixo, devido ao fato dos valores sobre o total de lixo produzido por esses países estarem explicitados nas colunas e organizados em ordem decrescente com números naturais, eles apresentaram dificuldade para localizar o país que recicla mais e o que recicla menos lixo, devido ao fato desses valores não estarem organizados em uma ordem crescente ou decrescente e serem números decimais. Logo, identificamos que essa dificuldade, geralmente, se concentrou entre os estudantes do 3º ano, devido ao fato de que as regras do sistema de numeração decimal serem indicadas pela BNCC (BRASIL, 2018) para que sejam trabalhadas a partir do 4º ano do Ensino Fundamental e, dessa forma, em anos anteriores, essas compreensões podem não ter sido desenvolvidas.

Outra característica desse gráfico também dificulta a sua interpretação, como o fato de as barras não permitirem uma comparação entre elas, provavelmente devido à uma utilização errada da escala que fez com que as colunas com valores menores ficassem tão pequenas que não teria como comparar os dados observamos apenas as barras. Como, geralmente, os infografistas não são estatísticos, observa-se que há pouco rigor estatístico e tratamento inadequado dos dados. O que se observa, em muitos casos, é uma preferência dada à parte visual em detrimento dos dados, como nesse gráfico de barras empilhadas do infográfico da produção do lixo, no qual foi feita uma tentativa de representar as barras do gráfico em formato de diversos países e que dificultou a sua análise, provavelmente, se fosse um gráfico de barras sobrepostas comum e com escala adequada permitiria uma melhor interpretação dos dados pelos leitores. Entretanto, reforçamos que esses infográficos selecionados por nós foram retirados de revistas destinadas ao público infantil, o que nos leva a necessidade de proporcionar aos alunos a possibilidade de interpretação dos mesmos de maneira crítica.

Figura 17 – Gráfico de barras empilhadas do Infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"



Fonte: Mundo Estranho, 2008.

Outro elemento que se mostrou um dificultador da interpretação das informações foi o gráfico de barras múltiplas do infográfico sobre a produção do lixo (Figura 18), pois, apesar de todos os estudantes interpretarem suas informações, a maioria deles, de ambos os anos, precisou de mediação. Isso nos leva a compreender que, apesar dos gráficos de barras serem bastante utilizados nas salas de aula e, dessa forma, os estudantes possuírem familiaridade com esse tipo de representação, quando há a necessidade de relacionar os dados com mais de uma categoria, como no caso dos gráficos de barras múltiplas, esses estudantes apresentam dificuldades para interpretar as informações, pois precisavam considerar o quantitativo de material reciclado para dois grupos (Brasil x mundo). Porém, quando levados a refletir a respeito dos dados que precisam ser observados e das relações que precisam ser feitas, esses estudantes, tanto os do 3º quanto os do 5º ano, são capazes de interpretar esse tipo de gráfico.

Figura 18 – Gráfico de barras múltiplas do infográfico "Desperdício de comida"



Fonte: Mundo Estranho, 2008.

A partir das análises dos desempenhos dos estudantes nas questões de interpretação, identificamos outro elemento facilitador da compreensão dos infográficos: os gráficos pictóricos (Figura 19) e os textos com pictogramas (Figuras 20 e 21), pois, em sua maioria, tanto os alunos do 3º ano quanto os do 5º ano foram capazes de interpretar todas as informações presentes nesses elementos. Observamos como características facilitadoras dos gráficos pictóricos do infográfico sobre a produção de lixo o fato de seus valores estarem explicitados nas barras, porque cada ícone (lata cheia de lixo) equivale à 1 kg, ou seja, se tivesse uma escala, ela seria unitária, que é o tipo escalar mais facilmente compreendido pelos estudantes (GUIMARÃES, 2002).

Figura 19 – Gráfico pictórico do infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"

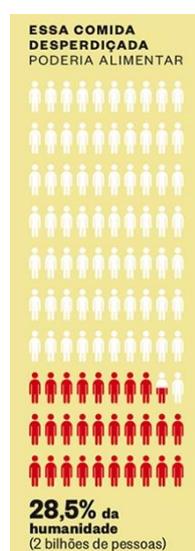


Fonte: Mundo Estranho, 2008.

Além disso, concordamos com Guimarães e Oliveira (2014), quando defendem que os gráficos pictóricos são os mais indicados para o trabalho com estudantes em início de escolarização, devido à sua simplicidade e seu apelo visual. Destacamos, também, como apontam os resultados encontrados por Fernandes, Santos Junior e Pereira (2017), que estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental são capazes de interpretar dados nesse tipo de gráfico, com facilidade, desde que sejam trabalhados em sala de aula. Além disso, como apontam Cavalcanti e Guimarães (2019), os estudantes interpretam gráficos pictóricos com mais facilidade, quando estes apresentam escalas unitárias.

Em relação ao texto com pictograma do infográfico (Figura 20) sobre o desperdício de alimentos, observamos que a característica que facilitou a sua compreensão foi o fato dele possuir elementos textuais que explicam as informações do gráfico, ou seja, apontar que a comida desperdiçada poderia alimentar 28,5% (ícones de pessoas de cor vermelha) de todas as pessoas do mundo (100 ícones de pessoas), bem como neste gráfico cada ícone (pessoas) representa 1% da humanidade.

Figura 20 – Texto com pictograma do infográfico "Desperdício de comida"



Fonte: <https://geografiavisual.com.br/wp-content/uploads/2016/10/superinteressante-desperdicio-de-comida-infografico-1300.jpg>

No texto com pictograma (Figura 21) do infográfico sobre a produção de lixo, observamos que os pictogramas ilustram e servem de complemento visual das informações textuais. Identificamos como características que facilitaram a compreensão das informações presentes nesses elementos o fato do texto apresentar, de forma explicativa, dados da produção diária de lixo no mundo e por uma única pessoa, fazendo previsões desse desperdício em um ano e ao longo da vida dessa pessoa, mas, por estarem em toneladas, eram difíceis de serem compreendidas por alguns estudantes, geralmente do 3º ano. Entretanto, por utilizar pictogramas para retratar visualmente essas grandes quantidades, como o peso de navios cargueiros, bois e carros, isso acabou facilitando a compreensão das informações. Semelhantemente ao que fizemos durante a mediação nas entrevistas, quando os estudantes apresentaram dificuldade para compreender unidade de

medidas da grandeza massa (toneladas), relacionávamos ao peso de elefantes e, dessa forma, os alunos conseguiam ter uma dimensão do quão pesada é essa medida.

Figura 21 – Texto com pictograma do infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"

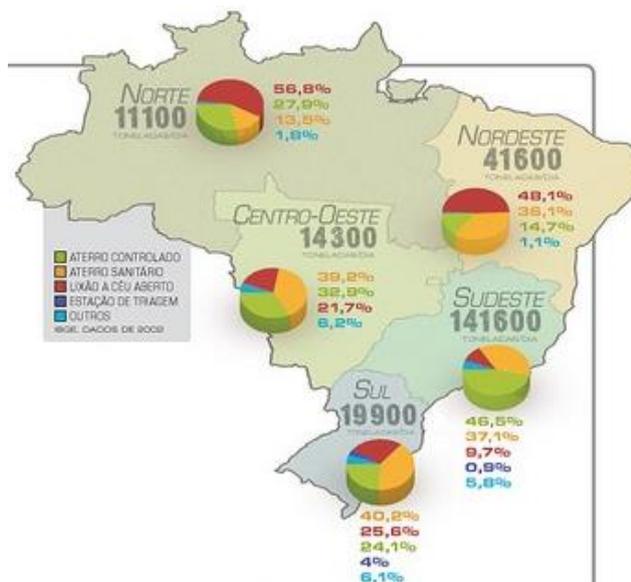


Fonte: Mundo Estranho, 2008.

Além desses, identificamos que os gráficos de setores do infográfico da produção de lixo (Figura 22) e o semicírculo do infográfico sobre o desperdício de alimentos (Figura 23) se mostraram elementos facilitadores da compreensão das informações, pois a maioria dos estudantes de ambos os anos foi capaz de interpretar e sintetizar conclusões a respeito das suas informações. Observamos como características que tornam esses gráficos de setores elementos facilitadores o fato de permitirem a visualização da relação entre parte e todo, e maior e menor parte, bem como a explicitação dos percentuais de cada categoria. Entendemos que, para interpretar ou construir gráficos de setores, é necessário “compreender a relação parte-todo expressa nas frações, a divisão dos ângulos de uma circunferência e a proporcionalidade entre frequência e ângulo das partes (categorias) em relação ao todo” (CAZORLA *et al.*, 2017, p. 63), e que essas especificidades são difíceis de serem compreendidas pelos estudantes. Porém, apesar da dificuldade na comparação entre as frações de um círculo, os estudantes dos anos iniciais são capazes de comparar o tamanho dos pedaços do gráfico, possibilitando a compreensão dos dados (GUIMARÃES; OLIVEIRA, 2014). Isso é compreensível na medida em que essas noções de parte-todo como dobro, metade, triplo e terça parte, são indicadas na BNCC (BRASIL, 2018) para que sejam desenvolvidas desde o 2º ano do Ensino Fundamental anos iniciais.

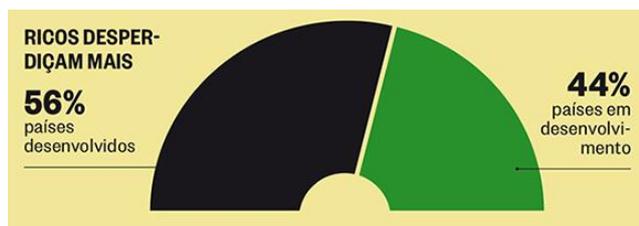
Observamos, ainda, que uma outra característica facilitadora do gráfico de setores semicírculo é o fato de trazer uma conclusão a respeito dos seus dados no seu título, ao afirmar que os ricos desperdiçam mais, ou seja, levar a concluir que países desenvolvidos desperdiçam mais do que os países em desenvolvimento.

Figura 22 – Gráficos de setores e mapa do infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"



Fonte: Mundo Estranho, 2008.

Figura 23 – Gráfico de setores semicírculo do infográfico "Desperdício de comida"



Fonte: <https://geografiavizual.com.br/wp-content/uploads/2016/10/superinteressante-desperdicio-de-comida-infografico-1300.jpg>

Identificamos, ainda, um outro elemento facilitador da compreensão das informações pelos estudantes: as imagens proporcionais do infográfico sobre a produção de lixo (Figura 24), pois todos os estudantes de ambos anos foram capazes de interpretar e concluir corretamente sobre suas informações. Nessa imagem, são utilizados lixeiros verdes com o símbolo de reciclagem e com o percentual de lixo reciclado no Brasil e no Japão. Nesta imagem, o lixeiro do Japão possui um tamanho bastante superior ao tamanho do que o que representa o Brasil, para concordar com os percentuais de reciclagem do lixo nesses países, o que facilita a compreensão de

que o Japão recicla mais o seu lixo do que o Brasil. Como aponta Módulo (2009), na construção de infográficos com informações quantitativas, o uso de imagens que representam diferenciação de tamanhos, proporções e orientações permite uma melhor compreensão das variações quantitativas.

Figura 24 – Imagem de proporção do infográfico "Quanto lixo a humanidade produz por dia?"



Fonte: Mundo Estranho, 2008.

A partir dessas discussões, podemos concluir que os gráficos escolhidos na construção dos infográficos foram facilitadores da compreensão, pois são os tipos mais trabalhados em sala de aula, bem como foram utilizadas características como a ordenação de barras, explicitação de valores, ícones e imagens representando unidades e retratando grandes quantidades. Dessa forma, percebemos que, na criação de infográficos estatísticos, são utilizados gráficos mais fáceis de serem compreendidos pelo leitor. Apesar disso, alguns textos e gráficos trazem informação através de valores em decimais, medidas em toneladas e hectares, e grandezas em bilhões e milhões, difíceis de serem compreendidas por estudantes dos anos iniciais, prejudicando a compreensão dessas informações. Entretanto, quando essas grandes quantidades são relacionadas ao peso de seres e objetos de conhecimento dos estudantes, a compreensão das informações é facilitada. Dessa forma, quando destacamos os elementos dificultadores, não estamos o fazendo no intuito de banir esses elementos dos infográficos ou indicar ao professor que não utilize o gênero quando se deparar com esses elementos. Pelo contrário, sabemos que muitos infográficos apresentam elementos dificultadores e, dessa forma, defendemos que

eles sejam trabalhados nas salas de aulas dos anos iniciais como forma de desenvolver aprendizagens em relação aos conceitos de diferentes áreas de conhecimento de forma interdisciplinar, pois com simples mediações os estudantes investigados nessa pesquisa demonstraram compreensões a respeito desses conceitos e, nesse sentido, acreditamos que intervenções de ensino efetivas possam contribuir muito mais para essa aprendizagem.

Por fim, destacamos que a maneira com que os estudantes compreendem as informações estatísticas pode ser influenciada pelos elementos semióticos utilizados nos infográficos, bem como pelas articulações feitas durante a leitura das informações e pelas suas habilidades de Letramento Estatístico. Com isso, entendemos a necessidade de o infografista conhecer o seu público-alvo e possuir conhecimentos estatísticos, para entender os conhecimentos e limitações das crianças, bem como para utilizar e organizar elementos e os dados no infográfico de forma que facilitem a compreensão da informação. Além disso, reafirmamos a importância dos estudantes serem letrados estatisticamente, para que possam compreender as informações veiculadas nas mídias através de infográficos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo, tivemos como objetivo investigar como estudantes do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental interpretam infográficos estatísticos, buscando, especificamente, investigar a forma como os alunos fazem a leitura dos infográficos estatísticos, no sentido de observar a ordem e os elementos que se destacam durante a leitura; verificar se o ano escolar dos estudantes tem influência sobre a interpretação de infográficos estatísticos; identificar os elementos facilitadores e dificultadores da interpretação dos dados nos infográficos utilizados na pesquisa e discutir sobre os elementos cognitivos e disposicionais mobilizados pelos estudantes do 3º ao 5º ano ao interpretar infográficos estatísticos, na perspectiva do Letramento Estatístico.

Para o desenvolvimento desse estudo, realizamos uma pesquisa exploratória, na qual fizemos entrevistas com aproximação do método clínico piagetiano, envolvendo questões de interpretação das informações estatísticas de dois infográficos retirados de revistas destinadas ao público infantojuvenil. A primeira questão envolveu a interpretação geral das informações, ou seja, as primeiras compreensões dos estudantes após a leitura do infográfico. As demais questões envolveram a interpretação de informações específicas apresentadas em cada elemento semiótico do infográfico, para que os estudantes a interpretassem informações textuais, relacionando-as à outras semioses (mapa e gráficos), dados em diferentes tipos de gráficos (barras simples e empilhadas, setores e pictóricos), bem como avaliassem e elaborassem conclusões a partir dos dados, para tomar decisões.

A respeito da forma como os estudantes fizeram a leitura, a partir das análises e discussões dos resultados, concluímos que não houve uma única ordem de leitura dos infográficos, pois alguns fizeram uma leitura linear, indo da esquerda para a direita e de cima para baixo, como normalmente se lê um texto convencional na língua natural em português, enquanto outros fizeram uma leitura não linear, lendo conforme os elementos que chamavam sua atenção. Porém, percebemos que existem diferenças entre os anos escolares, pois, enquanto os estudantes do 5º ano fazem mais leituras lineares, alunos do 3º preferem realizar mais leituras não lineares. Isso nos faz inferir que a experiência com textos organizados de forma linear pode ter levado os estudantes do 5º ano a fazer leituras lineares dos infográficos, enquanto a pouca experiência leitora pode ter possibilitado aos alunos do 3º ano o despreendimento dessa ordem durante a leitura dos infográficos. Destacamos, ainda, que, como aponta

Vieira (2013), apesar da organização dos elementos textuais e visuais dos infográficos, geralmente, não há uma linearidade na leitura. Dessa forma, esse gênero permite diferentes ordens de leitura. Além disso, a análise da leitura dos infográficos também nos levou a concluir que a maioria dos estudantes inicia a leitura pelos mesmos elementos e informações nos infográficos. Nesse sentido, entendemos que eles se destacaram dentre os demais, pois esses elementos apresentam características que demonstram ter sido destacados na sua criação, devido ao seu grande tamanho em relação aos demais elementos, à sua localização nas partes superiores e centrais do infográfico e suas cores contrastantes.

Observamos, ainda, que a ordem com que os estudantes realizaram a leitura dos infográficos não influenciou a compreensão das informações, pois a análise comparativa entre os dados das ordens de leitura e da interpretação geral dos infográficos nos permitiu inferir que, fazendo leitura linear ou não linear, os estudantes de ambos os anos foram capazes de interpretar, concluir e tomar decisões a respeito dos dados dos infográficos estatísticos, bem como, independentemente dessa ordem, também houve alunos que não foram capazes de interpretar as informações.

Sobre a interpretação dos infográficos estatísticos, podemos concluir que os estudantes, tanto do 3º quanto do 5º ano, apresentaram bom desempenho na sua interpretação, pois a maioria desses alunos interpretou as informações, mostrando-se capazes de ler e compreender os dados apresentados em texto e em diferentes tipos de gráficos (gráficos de barras simples, múltiplas e sobrepostas, gráficos de setores e pictóricos), bem como demonstrando reconhecer porcentagens e compreender grandes quantidades (ordens de grandezas em milhões e bilhões, e unidades de medida de massa em toneladas) e números decimais. Além disso, a partir da compreensão das informações, os estudantes dos anos iniciais avaliaram de forma crítica e elaboraram suas próprias conclusões sobre os dados, utilizando-os enquanto evidências e relacionando-os aos seus conhecimentos de mundo, bem como refletiram sobre ações efetivas para solucionar os problemas identificados, ou seja, tomam uma decisão para resolver a situação do desperdício de comida ou, ainda, da produção do lixo e do seu descarte incorreto. Dessa forma, concordamos com Curasma, Ore e Álvarez (2020) e Teixeira (2020), ao confirmar que estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental demonstram ser capazes de ler, compreender e refletir sobre as informações textuais presentes nos infográficos. Além disso, assim como apontaram diversos autores (GUIMARÃES, 2002; EVANGELISTA;

GUIMARÃES, 2015; FERNANDES; SANTOS JÚNIOR; PEREIRA, 2017; CAVALCANTI; GUIMARÃES, 2016, 2019; AZERÊDO; ARRUDA, 2020), observamos que os estudantes dos anos iniciais são capazes de interpretar e refletir sobre dados estatísticos presentes em diferentes tipos de gráficos, bem como, assim como Cavalcanti e Guimarães (2018), Evangelista (2021) e Diniz (2021), defendemos que esses alunos são capazes de avaliar conclusões que lhes são apresentadas sobre informações estatísticas, bem como elaborar suas próprias conclusões a partir da interpretação dos dados e tomar decisões efetivas, utilizando os dados enquanto evidências e os seus conhecimentos de mundo sobre o contexto dos dados.

Entretanto, apesar do bom desempenho dos estudantes de ambos os anos durante a interpretação dos dados dos infográficos, observamos que a escolaridade influenciou durante a interpretação dos dados, pois observamos que os alunos do 5º ano interpretam e concluem mais, bem como tomam mais decisões. Além disso, observamos que os alunos do 3º ano geralmente precisaram mais de mediação para entender as relações envolvidas na leitura dos gráficos e para compreender grandes quantidades, enquanto os alunos do 5º ano apresentaram mais autonomia para interpretar essas informações nos infográficos. Isso nos faz inferir que a escolaridade influencia na interpretação dos dados nos infográficos estatísticos, no sentido de que geralmente estudantes com mais tempo de escolarização possuem mais conhecimentos matemáticos e mais experiência escolar com a leitura de gêneros textuais e de diferentes tipos de gráficos.

As análises e discussões ainda nos levaram a concluir que, para interpretar as informações estatísticas presentes nos infográficos, os estudantes precisaram mobilizar diferentes elementos cognitivos do Letramento Estatístico defendido por Gal (2002). Para ler e compreender as mensagens estatísticas presentes nos textos dos infográficos, os estudantes precisaram utilizar habilidades de “processamento de texto”, para extrair o significado das informações, e, dessa forma, mobilizaram habilidades de letramento “geral”. Além disso, para compreender as mensagens estatísticas presentes nos elementos não textuais dos infográficos (gráficos, imagens e mapas), necessitam mobilizar habilidades de identificação, interpretação e uso das informações estatísticas apresentadas, ou seja, habilidades de letramento “documental”. Além dessas habilidades, demonstraram mobilizar diferentes conhecimentos, como: conhecimento estatístico, demonstrando capacidade de interpretação de gráficos, comparando dados, localizando pontos extremos e

relacionando variáveis; conhecimento matemático, demonstrando compreensão de grandes quantidades e a interpretação de números usados em informações estatísticas; e, conhecimento de mundo, demonstrando capacidade de colocar mensagens em um contexto familiar, dotando-as de sentido para interpretá-las, como quando justificaram que lixão à céu aberto não é o destino correto para dar ao lixo porque é ambiente de desenvolvimento de mosquitos que trazem doenças, como a dengue.

Além disso, a partir do Letramento Estatístico de Gal (2002), podemos compreender que, para avaliar criticamente as informações estatísticas e concluir sobre os dados dos infográficos, e para tomar decisões efetivas, os estudantes do 3º e do 5º ano demonstram a mobilização de elementos cognitivos e disposicionais. Dentre os elementos cognitivos, mobilizaram conhecimento de mundo, pois é um conhecimento que também é fundamental para possibilitar a compreensão e a reflexão crítica das informações estatísticas, bem como demonstraram mobilizar habilidades críticas, mostrando capacidade de avaliar criticamente informações e conclusões apresentadas a eles, e de refletir sobre outras conclusões a respeito dos dados. Além desses, mobilizaram elementos de disposição, como a postura crítica, ao demonstrar capacidade para refletir e avaliar criticamente as informações e para realizar julgamentos adequados para a tomada de decisões efetivas, bem como demonstraram mobilizar crenças e atitudes, ao portarem-se criticamente para avaliar os dados, atitude e disponibilidade para opinar, bem como crença na legitimidade da sua ação crítica sobre a informação estatística. Entretanto, como os infográficos usados nesta pesquisa tratam de assuntos do conhecimento das crianças, seus dados foram compatíveis com as crenças dos alunos investigados e, dessa forma, não houve a necessidade do confronto entre os dados e as crenças.

A respeito dos elementos presentes nos infográficos, podemos concluir que os gráficos escolhidos foram facilitadores da compreensão, pois são os tipos mais trabalhados em sala de aula, bem como foram utilizadas características como a ordenação de barras, explicitação de valores, ícones e imagens, representando unidades e retratando grandes quantidades. Dessa forma, percebemos que, na criação de infográficos estatísticos, são utilizados gráficos mais fáceis de serem compreendidos pelo leitor. Porém, como os infografistas, geralmente, não são estatísticos, observa-se que há pouco rigor estatístico e tratamento inadequado dos

dados. O que se observa, em muitos casos, é uma preferência dada à parte visual em detrimento dos dados, o que pode prejudicar a interpretação das informações.

Observamos ainda que alguns textos e gráficos trazem informação através de valores em decimais, unidades de medida de massa em toneladas e de área em hectares, e ordem de grandeza de bilhões e milhões, difíceis de serem compreendidas por estudantes dos anos iniciais, também dificultando a compreensão dos dados. Entretanto, quando destacamos os elementos dificultadores, não estamos o fazendo no intuito de eliminar esses elementos dos infográficos ou indicar ao professor que não utilize o gênero quando se deparar com esses elementos. Pelo contrário, sabemos que muitos infográficos apresentam conceitos difíceis de serem entendidos e, dessa forma, defendemos que eles sejam trabalhados nas salas de aulas dos anos iniciais como forma de desenvolver aprendizagens em relação aos conceitos de diferentes áreas de conhecimento de forma interdisciplinar. Além disso, quando grandes quantidades foram relacionadas ao peso de seres e objetos de conhecimento dos estudantes, através de elementos visuais dos infográficos, como os pictogramas, a compreensão das informações foi facilitada.

Dessa forma, entendemos que a maneira com que os estudantes compreendem as informações estatísticas pode também ser influenciada pelos elementos semióticos utilizados nos infográficos. Por esse motivo, defendemos a necessidade do produtor de infográficos conhecer o seu público-alvo, entender seus conhecimentos e suas limitações, para utilizar e organizar os elementos de forma que facilitem a sua compreensão. Além disso, reafirmamos a importância dos estudantes serem letrados estatisticamente, para que possam compreender e refletir criticamente a respeito das informações veiculadas nas mídias através de infográficos.

A partir de todas essas considerações, concluímos que estudantes do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental são capazes de interpretar infográficos estatísticos, fazendo relações entre os dados, avaliando e elaborando conclusões, e tomando decisões efetivas. Para isso, demonstram mobilizar diferentes compreensões envolvidas no Letramento Estatístico defendido por Gal (2002), a saber: os elementos cognitivos e de disposição.

Esta pesquisa apresenta como limitação não possuir estudo interventivo com infográficos estatísticos com os estudantes investigados, devido ao fato da escassez de estudos com esse gênero na área da Educação Estatística que servissem como referência para o desenvolvimento desse tipo de estudo. Porém, essa pesquisa

apresenta importantes contribuições à área, na medida em que observa o objeto de estudo (infográficos estatísticos) e a relação dos sujeitos investigados com ele, demonstrando possibilidades para o planejamento de intervenções de ensino, a partir das habilidades e conhecimentos demonstrados pelos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, ao interpretar dados reais em infográficos estatísticos.

Nesse contexto, sugerimos como encaminhamentos para estudos futuros propostas de intervenção em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, envolvendo investigações sobre processos de ensino e aprendizagem de Estatística, através de atividades de interpretação de infográficos estatísticos, na perspectiva do Letramento Estatístico, no sentido de que sejam pensadas e executadas propostas de ensino que busquem desenvolver as habilidades de leitura, compreensão e reflexão crítica sobre dados midiáticos nos estudantes, desde os primeiros anos de escolarização, para a formação de cidadãos informados e críticos.

REFERÊNCIAS

- ALSHEHRI, A. M.; EBAID, M. The Effectiveness of Using Interactive Infographic At Teaching Mathematics In Elementary School. **British Journal of Education**, v.4, n. 3, 2016, p. 1-8.
- AZERÊDO, M. A. de; ARRUDA, A. C. Leitura e interpretação de gráficos no 3º ano do Ensino Fundamental: Quais as dificuldades das crianças? **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, v. 25, n. 3, p. 215-228, Canoas (RS), 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1º e 2º ciclos do ensino fundamental)**. v. 3. Brasília, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. Brasília: MEC, 2018.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- CAIRO, A. **Infografia 2.0: visualización interactiva de información en prensa**. Madrid: Alamut, 2008.
- CAIRO, A. **The Functional Art: An introduction to information graphics and visualization**. United States: New Riders, 2013.
- CARRAHER, T. N. (Org.) **Aprender pensando**. Petrópolis: Vozes, 1989. 128p.
- CAVALCANTI, M. **Como adultos e crianças compreendem a escala representada em gráficos**. 2010. n. f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.
- CAVALCANTI, M. **Escala apresentada em gráficos: conhecimentos matemáticos para o ensino dos anos iniciais do ensino fundamental (crianças e EJA)**. 294 folhas. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) - Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.
- CAVALCANTI, M.; NATRIELLI, K. R.; GUIMARÃES, G. Gráficos na mídia impressa. **Boletim de Educação Matemática – Bolema**, v. 23, p. 733 -752, 2010.
- CAVALCANTI, M; GUIMARÃES, G. Compreensão de Adultos e Crianças sobre Escala Representada em Gráficos. **Perspectivas da Educação Matemática**, v.9, p.849 - 868, 2016.
- CAVALCANTI, M; GUIMARÃES, G. L. Conhecimento Matemático para o ensino de escala apresentada em gráficos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT)**, Florianópolis (SC), v.14, Edição Especial Educação Estatística, p.1-19, 2019.

CAVALCANTI, E. M.; GUIMARÃES, G. Compreensões demonstradas por estudantes do ensino fundamental ao levantarem hipóteses, analisarem dados reais e tomarem decisões. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**. v.2, p.194 - 216, 2018.

CAZORLA, I.; MAGINA, S.; GITIRANA, V.; GUIMARÃES, G. L. **Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Brasília, 2017.

COLLE, R. Infografía: tipologías. **Revista Latina de Comunicación Social**. v. 58, 2004, p. 1-19.

CURASMA, A. P.; ORE, Y. T.; ÁLVAREZ, D. N. La infografía para mejorar la comprensión lectora en los estudiantes del quinto grado de Educación Primaria de la Institución Educativa N° 64235–B San Luis de Charasmana – Contamana – Loreto, 2018. **Innova Shinambo**, v. 2, n. 2, p. 26-37, 2020.

DINIZ, W. S. M. Infográfico com informação estatística no contexto de interpretação de dados por estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **REM: Revista Educação Matemática em Foco**. v. 10, n. 1, 2021.

DINIZ, W. S. M.; GUIMARÃES, G. L. Quais informações são priorizadas por estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental em infográficos? **Anais: VII EIMAT – I EIEF** (VII Escola de Inverno de Educação Matemática e I Escola de Inverno de Ensino de Física), Santa Maria (SC), 2021.

TEIXEIRA, G. S. F. O gênero infográfico em aulas de leitura no 2º ano do ensino fundamental: uma análise de atividades multimodais em contextos de alfabetização. **Anais do VII COGITE – Colóquio sobre Gêneros e Testos**, Teresina (PI), 2020.

EVANGELISTA, M. B da S.; GUIMARÃES, G. L. Como os alunos do 5º ano compreendem o conceito de escala em gráfico? **EM TEIA: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**. v. 6, p.1 - 17, 2015.

EVANGELISTA, M. B. da S. **Ensino e aprendizagem de tabelas nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2021. 313 folhas. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) - Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

FERNANDES, R. J. G.; SANTOS JUNIOR, G.; PEREIRA, R. S. G. Ensino e Aprendizagem de Gráficos e Tabelas nos anos iniciais de Escolarização. **UNIÓN (SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA)**, v. 1, p. 41-61, 2017.

FORTINI, A. **Interações discursivas e o uso de imagens em uma sequência multimodal de ensino sobre a água nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2012. n. f. Dissertação (Mestrado em Educação: Conhecimento e Inclusão Social) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

GAL, I. Adults Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v.70, n.1, p. 1-25, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUIMARÃES, G. **Interpretando e Construindo gráficos de barras**. 2002. Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

GUIMARÃES, G. L.; GITIRANA, V. Estatística no Ensino Fundamental: a pesquisa como eixo estruturador. In: BORBA, R. E.; MONTEIRO, C. E. (Org). **Processos de ensino e aprendizagem em Educação Matemática**. UFPE, 2013, p. 93-132.

GUIMARÃES, G.; OLIVEIRA, I. Construção e interpretação de gráficos e tabelas. In Brasil, Secretaria de Educação Básica, **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Estatística**. Ministério da Educação, Brasília, 2014.

GUIMARÃES, G.; CAVALCANTI, M.; EVANGELISTA, B. Ensino e aprendizagem de escalas representadas em gráficos: alunos do ensino regular e EJA dos anos iniciais. **REMATEC**, v. 15, n. 36, p. 43-59, 22 dez. 2020.

KANNO, M. **Infografe**: Como e porque usar infográficos para criar visualizações e comunicar de forma imediata e eficiente. São Paulo, Infolide, 2013.

MATTOS, A. N. **Informação é prata compreensão é ouro**: um guia para todos sobre como produzir e consumir informação na era da compreensão. 2010.

OZDAMLI, F.; OZDAL, H. Developing an Instructional Design for the Design of Infographics and the Evaluation of Infographic Usage in Teaching Based on Teacher and Student Opinions. **EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 14, n. 4, p. 1197–1219, 2017.

RAJAMANICKAM, V. **Infographics seminar handout**. Seminars on infographic design, national institute of design, Bombay: Ahmedabad, and the Industrial Design Centre, Indian Institute of Technology, 2005.

REINHARDT, N. V. Infografía Didáctica: producción interdisciplinaria de infografías didácticas para la diversidad cultural. **Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación**. Ensayos, n. 31, p. 119-191, 2010.

RICHARDS, J.; SIMKINS, E. **O mundo em infográficos**. Tradução de Liliana Negrello, Orlei Negrello Filho. Rio de Janeiro: Sextante, 2013.

SILVA, C. R.; SAMÁ, S. P. Infografia com gráficos: um estudo semiótico da percepção e do processamento da informação estatística. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 9, p. 127-146, 2018.

TEIXEIRA, G. S. F. O gênero infográfico em aulas de leitura no 2º ano do ensino fundamental: uma análise de atividades multimodais em contextos de alfabetização. **Anais do VII COGITE – Colóquio sobre Gêneros e Testos**, Teresina (PI), 2020.

VIEIRA, M. S. P. **A leitura no contexto de múltiplas linguagens: uma análise do gênero infográfico.** In: III Simpósio Nacional de Letras e Linguística e II Simpósio Internacional de Letras e Linguística, 2013, Catalão- GO. Caderno de resumos, 2013.