



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

MARIA BETÂNIA EVANGELISTA DA SILVA

**ENSINO E APRENDIZAGEM DE TABELAS NOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Recife
2021

MARIA BETÂNIA EVANGELISTA DA SILVA

ENSINO E APRENDIZAGEM DE TABELAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

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

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Orientadora: Prof^a Dr^a Gilda Lisbôa Guimarães

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Izabella Alencar Freire Guimarães de Oliveira

Recife
2021

Catálogo na fonte
Bibliotecária Natalia Nascimento, CRB-4/1743

S586e Silva, Maria Betânia Evangelista da.
Ensino e aprendizagem de tabelas nos anos iniciais do ensino fundamental. / Maria Betânia Evangelista da Silva. – Recife, 2021.
312 f.: il.

Orientadora: Gilda Lisbôa Guimarães.
Coorientadora: Izabella Alencar Freire Guimarães de Oliveira.
Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE.
Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica,
2021.
Inclui Referências.

1. Estatística – Ensino e Aprendizagem. 2. Matemática – Ensino Fundamental. 3. Matemática – Estatística - Tabelas. 4. UFPE - Pós-graduação. I. Guimarães, Gilda Lisbôa. (Orientadora). II. Oliveira, Izabella Alencar Freire Guimarães de (Coorientadora). III. Título.

370 (23. ed.) UFPE (CE2021-062)

MARIA BETÂNIA EVANGELISTA DA SILVA

**ENSINO E APRENDIZAGEM DE TABELAS NOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

COMISSÃO EXAMINADORA:

Presidente e Orientadora
Prof.^a Dr.^a Gilda Lisbôa Guimarães
Universidade Federal de Pernambuco

Coorientadora
Prof.^a Dr.^a Izabella Alencar Freire Guimarães de Oliveira
Université Laval

Examinadora Externa
Prof.^a Dr.^a Maria Soledad Estrella
Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso

Examinador Externo
João Alberto da Silva
Universidade Federal do Rio Grande

Examinador Interno
Prof.^a Dr.^a Rute Elizabete de Souza Rosa Borba
Universidade Federal de Pernambuco

Examinador Interno
Prof. Dr. José Ivanildo Felisbeto de Carvalho
Universidade Federal de Pernambuco

Recife, 14 de maio de 2021

Dedico esse trabalho aos meus parentes, e de maneira especial, aqueles que não estão mais presentes entre nós, meu amado avô Júlio e minha tia Nadia, sempre presente nas minhas mais queridas lembranças.

AGRADECIMENTOS

Bom... é chegada a hora de agradecer aqueles que de alguma maneira contribuíram para a realização dessa tese.

Primeiramente, a Deus, Pai eterno, presente em todos os momentos de alegrias, tristezas, incertezas, dando-me fé e certeza de que esse trabalho se realizaria;

À minha mãe, Nelma, minha irmã, Nichelli, e a minha avó, Benedita, minhas grandes incentivadoras e companheiras. Elas sempre respeitaram meus momentos e entenderam minhas ausências e limitações. Sem elas, nada disso teria acontecido;

Aos demais membros de minha família, tias e tio, primas e primos, os quais sempre me apoiaram com demonstração de carinho e amizade, pessoas fundamentais na minha vida, em especial a Ewerson, meu primo, sendo fundamental em muitos momentos dessa jornada;

À Gilda, minha orientadora, minha “Maria Gilda”. Como disse lá na dissertação e reafirmo aqui na tese, aprendi a fazer e gostar de pesquisa a partir de nossas interações, as quais possibilitaram momentos inesquecíveis. Sou profundamente grata por tê-la como orientadora, incentivadora e, principalmente, como amiga. Gilda, você me mostrou a importância da pesquisa como forma de divulgar informações que certamente ajudam na promoção de pessoas mais críticas, mais atuantes. Muito obrigada por tudo;

À Izabella, ou simplesmente Bella, sou imensamente grata por ter você como minha co-orientadora, mas, principalmente, como amiga. Agradeço por sua generosidade em me receber, aí, em Quebec. Sua dedicação e carinho fizeram com que o período que morei perto de você fosse mais feliz. Nossos momentos foram ricos e agradáveis, fazendo com que a saudade do Brasil ficasse menor, a ponto de “quase” não querer voltar (quase!). Muito obrigada por tudo.

Aos professores Rute, Ivanildo, Soledad e João Alberto, por terem aceitado participar da minha banca de defesa. Suas críticas, conselhos e sugestões contribuíram e enriqueceram de forma efetiva na elaboração final deste trabalho e na minha formação como pesquisadora, professora e pessoa;

Aos colegas do grupo de estudo GREF (Grupo de Estudo em Educação Estatística no Ensino Fundamental), que estiveram comigo durante toda essa jornada, de forma especial a Alissá, Dayse, Erica, Luan, Marcília, Natália, Tâmara e Paula, com quem tenho o grande prazer de conviver;

Aos 443 alunos, seus respectivos professores e aos demais funcionários das escolas que permitiram e participaram do estudo 2 (diagnose) e do 3 (estudo experimental). Sou grata pela compreensão e disponibilidade de todos, pois sem eles esta pesquisa não estaria completa.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação de Educação Matemática e Tecnológica – EDUMATEC/UFPE, pela dedicação e profissionalismo, e por terem compartilhados conosco conhecimentos tão importantes a nossa formação. De forma especial, os professores da linha de processos, pela valiosa contribuição durante os encontros de Seminários Avançados.

Ao povo brasileiro, que financia pesquisas no Brasil por meio dos órgãos governamentais, tal como a Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior – CAPES, que financiou minha bolsa de estudos, a qual possibilitou a realização meu doutorado sanduíche no exterior na Université Laval, no Quebec.

À Université Laval, pelo acolhimento e profissionalismo com que me receberam, possibilitando a realização de diferentes atividades que contribuíram para o desenvolvimento do meu Doutorado Sanduíche no Exterior.

Aos queridos colegas do curso de doutorado, em especial Glauce, Rita, Mika, Ana Paula e todos os outros com quem tive a alegria de conviver durante todo o curso;

Aos queridos amigos, Fabíola, Patrícia, Cynthia, Vera, Daniel, Jacqueline, Itamarcia, e Paulo, que, de alguma forma, contribuíram para a realização desse trabalho. Agradeço o incentivo, apoio, atenção e paciência;

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para tornar esse sonho realidade.

*“A maneira de ajudar os outros é provar-lhes
que eles são capazes de pensar”.*

Dom Helder Câmara

RESUMO

A tese contou com o objetivo de analisar o ensino e a aprendizagem de representação em tabelas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na perspectiva do Letramento Estatístico. Para isso, realizamos três estudos. O primeiro analisou as propostas para o ensino de tabelas encontradas em livros didáticos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental; o segundo analisou quais conhecimentos alunos da mesma escolaridade possuem sobre tabelas; no terceiro, analisou as aprendizagens de alunos do 2º e 5º ano, a partir de uma sequência de atividades sobre tabelas. O Estudo 1 evidencia a identificação de atividades que exploram os três diferentes tipos de representações tabulares: quadro, banco de dados e tabela. Salientamos que quadros e bancos de dados vêm sendo nomeados de tabelas, levando a uma indiferenciação entre eles. As tabelas aparecem com maior ênfase desde o 1º ano, porém há um desequilíbrio entre as habilidades exploradas, apontando uma tendência em preencher e interpretar tabelas simples, em detrimento de construir tabelas. No Estudo 2 foi realizado um teste diagnóstico, contendo questões de interpretação e construção de tabela, envolvendo variáveis diversas. Observou-se uma gradação em relação ao desempenho dos alunos, considerando a escolaridade. Eles conseguem localizar dados específicos nas tabelas, de tal modo que a maioria dos alunos localizam valores de células mínimas. Mas, poucas crianças demonstraram saber realizar tomadas de decisão. Já na construção, a partir do 2º ano, a maioria delas elabora critérios de classificação e quase todos os alunos do 5º ano construíram uma tabela simples incompleta. No Estudo 3 realizamos uma intervenção de ensino sobre tabelas, envolvendo interpretação e construção de tabelas simples e de dupla entrada. Durante os encontros, foram trabalhadas interpretações para tomada de decisão, e atividades de construção de tabelas a partir de dados brutos/bancos de dados. Os grupos que participaram da intervenção apresentaram desempenho significativamente superior aos grupos controle, evidenciando a possibilidade de aprendizagem. Eles deixaram de interpretar com base em vantagens pessoais e passaram a analisar as relações existentes entre os dados da tabela para questionar conclusões e tomar decisões. Ao construírem as tabelas, após a vivência da intervenção, os alunos registraram todos os elementos constituintes delas. As crianças do 2º ano aprenderam a construir tabelas simples. Já as do 5º ano construíram tabelas de dupla entrada. Concluímos que as propostas de atividades encontradas nos livros didáticos são limitadas e prestigiam mais um tipo de habilidade do que outro. Isso reflete, provavelmente, no trabalho do professor e, conseqüentemente, na aprendizagem de alunos, pois não compreendem a tabela como forma de entender e inferir sobre os dados. Entretanto, quando o ensino de tabelas é realizado de forma intencional e sistemática, podem ser verificadas evoluções significativas na aprendizagem de alunos, de maneira rápida e com reduções consistentes das dificuldades apresentadas. Assim, enfatiza-se que o ensino de tabelas precisa prestigiar propostas de atividades que levam os alunos a refletir sobre contextos reais/significativos, explorando diferentes tipos de habilidades, analisando informações como forma de tomar decisão e confrontar conclusões, além de serem capazes de construir tabelas completas.

Palavras-chave: Tabela; Ensino e Aprendizagem, Ensino Fundamental; Letramento Estatístico.

ABSTRACT

The aim of this thesis was to analyze the teaching and learning of representation in tables in the early years of elementary education, from the perspective of statistical literacy. For this objective, we carried out three studies. The first one analyzed the proposals for teaching tables found in textbooks from the 1st to the 5th grade of elementary school; The second analyzed what knowledge students at the same school level have about tables; in the third, it analyzed the learning of 2nd and 5th grade students, based on a sequence of activities for learning tables. Study 1 shows the identification of activities that explore the three different types of tabular representations: chart, database, and table. We emphasize that charts and databases have been named tables, leading to an undifferentiation between them. The tables appear with greater emphasis since the 1st grade, however, there is an imbalance between the skills explored, pointing to a tendency to fill and interpret simple tables with, to the detriment of building tables. In Study 2, a diagnostic test was carried out, containing questions of interpretation and table construction, involving different variables. There was a gradation in relation to student performance, considering schooling. They can locate specific data in the tables, in such a way that most students find minimum cell values. However, few children have demonstrated that they know how to make decisions. In construction, as of the 2nd grade, most of them develop classification criteria and almost all the 5th-grade students built an incomplete simple table. In Study 3, we carried out a teaching intervention on tables, involving interpreting and constructing simple and double-entry tables. During the meetings, we worked with interpretations for decision making, and activities of building tables from raw data and databases. The groups that participated in the intervention performed significantly better than the control groups, showing the possibility of learning. They stopped interpreting based on personal advantages and began to analyze the relationships between the data in the table to question the conclusions and to make decisions. When constructing the tables, after experiencing the intervention, the students registered all their constituent elements. Moreover, 2nd-grade children learned to build simple tables. Those of the 5th grade built double-entry tables. We concluded that the activities proposed in textbooks are limited and provide one type of skill over another. This reflects is probably reflected in the teacher's work and, consequently, in the learning of students, because they do not understand the table as a way to understand and infer the data. However, when teaching tables is done intentionally and systematically, significant developments in student learning can be seen, quickly and with consistent reductions in the difficulties presented. Thus, it is emphasized that the teaching of tables needs to honor proposals for activities that lead students to reflect on real / significant contexts, exploring different types of skills, analyzing information as a way of making decisions and confronting conclusions, besides being able to build complete tables.

Keywords: Table; Teaching and learning, Elementary education; Literacy

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 2.1 - Fases do ciclo investigativo de Guimarães e Gitirana | 38 |
| Figura 2.2 - Tabela com divisão de linhas e colunas (ano de 2.028 a. C) | 46 |
| Figura 2.3 - Tablet Plimpton 322 usada na matemática escolar de escribas mesopotâmicos (ano de 1.800 a.C.) | 47 |
| Figura 2.4 - Exemplo de tabela em função de objeto matemático | 48 |
| Figura 2.5 - Exemplo de atividade com dados brutos em listagem | 52 |
| Figura 2.6 - Exemplo de atividade com dados brutos em imagens | 53 |
| Figura 2.7 - Exemplo de atividades com dados brutos com imagens a serem classificadas | 54 |
| Figura 2.8 - Exemplo de representação em quadro | 55 |
| Figura 2.9 - Exemplo de representação em banco de dados | 56 |
| Figura 2.10 - Exemplo de representação em Tabela | 57 |
| Figura 2.11 - Elementos da Tabela segundo IBGE | 59 |
| Figura 2.12 - Exemplo de tabela simples | 60 |
| Figura 2.13 - Exemplo de tabela de dupla entrada | 60 |
| Figura 2.14 - Esquema representado os tipos de variáveis | 61 |
| Figura 3.1 - Atividade nomeada de tabela, mas que não tem a função de organizar propriedades em função de descritores | 78 |
| Figura 3.2 - Atividade com tabela que requer elaboração de questões | 78 |
| Figura 3.3 - Atividade com representação que requer correspondência entre medidas | 80 |
| Figura 3.4 - Imagens de tabelas utilizadas nas Provinhas Brasil de Matemática entre 2011 e 2014 | 81 |
| Figura 3.5 - Exemplo de representação que o livro denomina de Tabela, mas deveria ser quadro | 82 |
| Figura 3.6 - Exemplo que explora a habilidade de explicar o que é uma tabela | 86 |
| Figura 3.7 - Item de localização da categoria de valor extremo em tabela simples | 89 |
| Figura 3.8 - Item de identificação de um valor numa tabela de dupla entrada. | 89 |
| Figura 3.9 - Item de identificação da categoria a partir de frequência em tabela de dupla entrada | 90 |
| Figura 3.10 - Atividades entre transformações de representações | 96 |

| | |
|---|-----|
| Figura 3.11 - Atividades que exploram a habilidade de completar e transformar dados em tabelas | 97 |
| Figura 3.12 - Primeira questão do questionário sobre tabelas para alunos da Educação Básica do Chile | 98 |
| Figura 3.13 - Folha das conferências dos lanches dos alunos | 101 |
| Figura 3.14 - Processo entre listas e tabelas | 102 |
| Figura 4.1 - Exemplo de atividade com a representação Quadro | 106 |
| Figura 4.2 - Exemplo de atividade com a representação Banco de Dados | 107 |
| Figura 4.3 - Exemplo de atividade com a representação Tabela | 108 |
| Figura 4.4 - Questão 1 do Teste Diagnóstico | 116 |
| Figura 4.5 - Questão 2 do Teste Diagnóstico | 117 |
| Figura 4.6 - Questão 3 do Teste Diagnóstico | 118 |
| Figura 4.7 - Questão 4 do Teste Diagnóstico | 119 |
| Figura 4.8 - Questão 5 do Teste Diagnóstico | 120 |
| Figura 4.9 - Questão 6 do Teste Diagnóstico | 120 |
| Figura 4.10 - Esquema de distribuição das fases e participantes do Estudo 3. | 125 |
| Figura 4.11 - Questão 1 do Pré-teste | 127 |
| Figura 4.12 - Questão 2 do Pré-teste | 128 |
| Figura 4.13 - Questão 3 do Pré-teste | 129 |
| Figura 4.14 - Questão 4 do Pré-teste | 130 |
| Figura 4.15 - Questão 5 do Pré-teste | 130 |
| Figura 4.16 - Questão 6 do Pré-teste | 131 |
| Figura 4.17 - Atividade 1 da sequência, a qual envolveu construir tabela a partir de classificação de dados brutos, tendo o tema de gibis..... | 135 |
| Figura 4.18 - Atividade 2 da sequência, a qual envolveu construir tabela a partir da classificação de dados brutos, tendo o tema de brinquedos infantis | 136 |
| Figura 4.19 - Atividade 3 da sequência, a qual envolvia interpretar em tabela de dupla entrada com o tema de casos prováveis de dengue no NE em 2017 e 2018 | 137 |
| Figura 4.20 - Atividade 4 da sequência, a qual envolvia construir tabela a partir de banco de dados com o tema de meios de transporte | 138 |
| Figura 4.21 - Atividade 5 da sequência, a qual envolvia construir tabela a partir de banco de dados com o tema de produtos e serviços do mercado pet | 139 |

| | |
|--|-----|
| Figura 4.22 - Atividade 6 da sequência, a qual envolvia interpretar dados em tabela de dupla entrada com o tema de população de Olinda em 2010 | 140 |
| Figura 4.23 - Questão 1 do Pós-teste | 141 |
| Figura 4.24 - Questão 2 do Pós-teste | 142 |
| Figura 4.25 - Questão 3 do Pós-teste | 143 |
| Figura 4.26 - Questão 4 do Pós-teste | 144 |
| Figura 4.27 - Questão 5 do Pós-teste | 145 |
| Figura 4.28 - Questão 6 do Pós-teste | 145 |
| Figura 5.1 - Exemplo de representação não denominada pelo livro | 152 |
| Figura 5.2 - Exemplo de representação em tabela denominada de quadro pelo livro didático | 153 |
| Figura 5.3 - Exemplo de um quadro denominado de tabela pelo livro didático. | 154 |
| Figura 5.4 - Exemplo de um banco de dados denominado de tabela pelo livro didático | 154 |
| Figura 5.5 - Exemplo de atividade em que a tabela é usada para ensinar outros conteúdos matemáticos | 156 |
| Figura 5.6 - Exemplo de atividade em que a tabela é foco da aprendizagem... | 157 |
| Figura 5.7 - Exemplo da habilidade de completar informações ausentes numa tabela | 160 |
| Figura 5.8 - Exemplo da habilidade de transformar parcial entre uma tabela e um gráfico | 161 |
| Figura 5.9 - Exemplo de atividade de transformar total entre uma tabela e um gráfico | 161 |
| Figura 5.10 - Exemplo de atividade de construir uma tabela | 162 |
| Figura 5.11 - Exemplo de interpretação de dados em tabela para localizar células para realizar contas e/ou comparações entre elas | 164 |
| Figura 5.12 - Exemplo de tipo de interpretação de dados em tabela para localizar célula de categoria ou de frequência | 165 |
| Figura 5.13 - Exemplo de interpretação dados em uma tabela para elaborar questões | 166 |
| Figura 5.14 - Exemplo de interpretar dados em uma tabela para tomada de decisões e/ou elaborar conclusões/opiniões | 167 |
| Figura 5.15 - Exemplo de atividade com tabela simples (uma variável) | 168 |
| Figura 5.16 - Exemplo de atividade com tabela de dupla entrada (mais de uma variável) | 169 |

| | |
|--|-----|
| Figura 5.17 - Exemplo de atividade com uma tabela uma variável nominal | 171 |
| Figura 5.18 - Exemplo de atividade com uma tabela uma variável ordinal | 172 |
| Figura 5.19 - Exemplo de atividade com uma tabela uma variável discreta | 173 |
| Figura 5.20 - Exemplo de atividade com tabelas variável contínua | 173 |
| Figura 5.21 - Exemplo de atividade com uma tabela com todos os elementos fundamentais | 177 |
| Figura 6.1 - O aluno 3.10 justifica sua tomada de decisão a partir da vontade pessoal | 188 |
| Figura 6.2 - O aluno 4.21 justifica sua tomada de decisão com base no risco de ataques de tubarões, foco no tema | 188 |
| Figura 6.3 - O aluno 3.43 justifica sua tomada de decisão em experiência de vida | 189 |
| Figura 6.4 - O aluno 3.11 justifica sua tomada de decisão, a partir dos dados apresentados na tabela | 189 |
| Figura 6.5 - O aluno 3.39 justifica sua tomada de decisão, a partir dos dados apresentados na tabela | 190 |
| Figura 6.6 - O aluno 2.25 copiou o banco de dados | 193 |
| Figura 6.7 - O aluno 4.15 construiu tabela simples com título e descritores | 194 |
| Figura 6.8 - A aluna 4.10 construiu uma tabela de dupla entrada | 194 |
| Figura 6.9 - O aluno 1.01 não classifica, mas divide os elementos em grupos. | 196 |
| Figura 6.10 - O aluno 1.10 classifica incorretamente os dados, criando mais de um critério | 197 |
| Figura 6.11 - O aluno 3.04 classifica os elementos em três grupos/classes | 197 |
| Figura 6.12 - Classifica corretamente (aluno 2.46 e aluno 4.50) | 198 |
| Figura 6.13 - O aluno 3.16 fez um banco de dados não finalizado | 199 |
| Figura 6.14 - O aluno 3.08 fez tabelas com erros na representação | 200 |
| Figura 6.15 - O aluno 4.44 fez a tabela, mas não quantificou | 200 |
| Figura 6.16 - O aluno 2.33 fez tabela sem título e nome da variável | 201 |
| Figura 6.17 - O aluno 5.54 fez tabela com título e nome de variável | 201 |
| Figura 7.1 - Aluno GE2.93 que justifica baseado em vontade pessoa | 227 |
| Figura 7.2 - Aluno GE5.33 que justifica sua tomada de decisão recorrendo a experiência de vida | 227 |
| Figura 7.3 - Aluno GE2.93 que justifica sua tomada de decisão escolhendo um dado e o justifica | 228 |

| | |
|---|-----|
| Figura 7.4 - Aluno GE5.13 que justifica a tomada de decisão, considerando a relação entre os dados da tabela de forma correta | 228 |
| Figura 7.5 - Aluno GE2.91 que justifica sua análise de conclusão baseada em vontades pessoais | 229 |
| Figura 7.6 - Aluno GE5.26 que justifica sua análise de conclusão baseada em suas experiências de vida | 229 |
| Figura 7.7 - Aluno GE5.17 que justificativa sua análise de conclusão baseada na escolha de uma informação e o justifica | 230 |
| Figura 7.8 - Figura 6.8 - Aluno GE5.16 que justifica a análise de conclusão incorreta considerando a relação entre os dados da tabela | 230 |
| Figura 7.9 - Aluno GE5.17 classificou com critério o local onde se pratica o esporte | 243 |
| Figura 7.10 - Aluno GE2.107 classificou com critério de ter ou não bola | 243 |
| Figura 7.11 - Aluno GE2.98 classificou incorretamente, nomeando um elemento do grupo como descritor do grupo | 245 |
| Figura 7.12 - Aluno GE5.14 classifica incorretamente, criando mais de um critério | 246 |
| Figura 7.13 - O aluno GE5.11 fez uma tabela adequada, representando os elementos título, descritores e classes | 247 |
| Figura 7.14 - Aluno GE5.27 fez uma listagem como os nomes dos objetos que foram classificados | 248 |
| Figura 7.15 - Aluno GE2.98 fez a tabela, mas com classificação inadequada, nomeando um elemento do grupo como descritor/classe do grupo | 249 |
| Figura 7.16 - Aluno GE5.49 fez a tabela, mas a classificação tem mais de um critério | 249 |
| Figura 7.17 - Aluno GE2.81 fez a tabela, mas não quantificou os elementos das classes | 250 |
| Figura 7.18 - Aluno GE5.09 fez a tabela, mas não identificou as classes correspondentes a cada quantidade | 250 |
| Figura 7.19 - Aluno GE2.110 fez tabela sem título e nome de variável | 251 |
| Figura 7.20 - O aluno GE5.31 construiu uma tabela de dupla entrada e colocou o título e nome do descritor | 253 |
| Figura 7.21 - O aluno GE5.17 copiou o banco de dados de forma incompleta... | 254 |
| Figura 7.22 - O aluno GE2.117 construiu tabela simples sem título e descritores, apresentando a informação de uma variável | 255 |
| Figura 7.23 - O aluno GE2.73 construiu tabela simples sem título e descritores, com as informações das duas variáveis de forma não relacionadas | 255 |

| | |
|--|-----|
| Figura 7.24 - O aluno GE5.28 construiu tabela simples com título e descritores, apresentando a informação da variável tipo de material | 256 |
| Figura 7.25 - A atividade 1, com o objetivo de construir uma tabela simples a partir da classificação de dados brutos em dois grupos | 263 |
| Figura 7.26 - Tabela construída com quantidade de linhas e colunas superior ao necessário pelo aluno GE5.22 | 266 |
| Figura 7.27 - Atividade 2, com o objetivo de construir uma tabela simples a partir da classificação de dados brutos em três grupos | 268 |
| Figura 7.28 - Tabela construída com linhas e colunas suficientes pelo aluno GE5.29 | 270 |
| Figura 7.29 - Atividade 3 do primeiro dia de sequência, com o objetivo de interpretar uma tabela de dupla entrada com variável não intervalar | 271 |
| Figura 7.30 - Atividade 4, com o objetivo de construir uma tabela de dupla entrada a partir de um banco de dados com dados de meios de transporte por capacidade | 275 |
| Figura 7.31 - Tabela de dupla entrada construída pelo aluno GE5.15 a partir de um banco de dados | 278 |
| Figura 7.32 - Tabela de dupla entrada construída pelo aluno GE2.102 que utilizou bolinhas para sistematizar os dados | 279 |
| Figura 7.33 - Atividade 4, com o objetivo de construir uma tabela de dupla entrada a partir de um banco de dados com informações de produtos/serviços pets por frequência de uso | 279 |
| Figura 7.34 - Atividade 4, com o objetivo de interpretar uma tabela de dupla entrada com variável intervalar | 281 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|-----|
| Gráfico 5.1 - Percentual de atividade por tipo de representação e ano | 150 |
| Gráfico 5.2 - Percentual de atividades em função da classificação da pesquisadora e a apresentada nas coleções didáticas por ano escolar | 151 |
| Gráfico 5.3 - Percentual de atividade com tabelas por função e ano escolar..... | 158 |
| Gráfico 5.4 - Percentual de atividade por habilidade e ano escolar | 159 |
| Gráfico 5.5 - Percentual de atividade por tipo de interpretação e ano escolar..... | 163 |
| Gráfico 5.6 - Percentual de atividade por tipo de tabela e ano escolar | 168 |
| Gráfico 5.7 - Percentual de atividade por tipos de variáveis e ano escolar | 171 |
| Gráfico 5.8 - Percentual dos elementos fundamentais da tabela presentes nas atividades analisadas por ano escolar | 176 |
| Gráfico 5.9 - Percentual em função da natureza por ano de escolarização | 178 |
| Gráfico 6.1 - Percentual de acerto por questão e ano escolar | 185 |
| Gráfico 6.2 - Percentual de acerto nas perguntas de interpretação por ano escolar | 186 |
| Gráfico 7.1 - Média de acerto dos grupos por ano escolar e fase | 211 |
| Gráfico 7.2 - Média de certo em cada questão por ano e fase | 217 |
| Gráfico 7.3 - Média de acerto em interpretar tabela, por tipos de tabela, ano e fase | 219 |
| Gráfico 7.4 - Média de acerto em interpretar tabelas, por tipo de variável, ano e fase | 221 |
| Gráfico 7.5 - Média de acerto em construir tabelas, por tipo de dados e fase.... | 222 |
| Gráfico 7.6 - Percentual de acerto nos conjuntos de questões de interpretar e construir tabelas por ano e fase | 224 |
| Gráfico 7.7 - Percentual de acerto dos alunos na questão 1 por item, ano e fase | 231 |
| Gráfico 7.8 - Percentual de acerto dos alunos na questão 2 por item, ano e fase | 233 |
| Gráfico 7.9 - Percentual de acerto dos alunos na questão 3 por item, ano e fase | 236 |
| Gráfico 7.10 - Percentual de acerto dos alunos na questão 4 por item, ano e fase | 238 |
| Gráfico 7.11 - Percentual de acerto dos alunos na questão 5 por habilidade, ano e fase | 242 |
| Gráfico 7.12 - Percentual de acerto dos alunos na questão 6 por item, ano e fase | 252 |

LISTA DE QUADRO

| | |
|--|-----|
| Quadro 2.1 - Modelo de Letramento Estatístico proposto por Gal (2002) | 30 |
| Quadro 2.2 - Orientações Curriculares de conteúdos/conceitos e procedimentos para o ensino de tabela por ciclo de escolarização, conforme orientações dos PCN do Ensino Fundamental | 64 |
| Quadro 2.3 - Orientações Curriculares de conteúdos/conceituais, e procedimentos para o ensino de tabela por ano de escolaridade dos anos iniciais do Ensino Fundamental conforme orientações da BNCC | 66 |
| Quadro 4.1 - Critérios de análise para correção das 6 (seis) questões que compuseram o teste diagnóstico sobre tabelas | 122 |
| Quadro 4.2 - Critérios de análise para correção das questões do pré-teste e do pós-teste | 146 |
| Quadro 6.1 - Critérios de análise para correção das 6 (seis) questões que compuseram o teste diagnóstico sobre tabelas | 183 |
| Quadro 7.1 - Critérios de análise para correção das questões do pré-teste e do pós-teste | 206 |
| Quadro 7.2 - Extrato de fala realizado antes da Atividade 1 | 262 |
| Quadro 7.3 - Extrato de fala realizado durante a mediação da Atividade 1 na etapa classificação dos dados | 264 |
| Quadro 7.4 - Extrato de fala realizado durante a mediação da Atividade 1 na etapa da construção/análise da tabela | 267 |
| Quadro 7.5 - Extrato de fala realizado durante a mediação da Atividade 2 na etapa da classificação dos dados | 269 |
| Quadro 7.6 - Extrato de fala realizado durante a mediação da Atividade 3 | 272 |
| Quadro 7.7 - Extrato de fala realizado durante a mediação da Atividade 3 na pergunta de tomada de decisão | 272 |
| Quadro 7.8 - Extrato de fala realizado durante a mediação da Atividade 4 | 276 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 4.1 - Frequência de aluno que participaram do teste diagnóstico sobre tabelas, distribuída por turma e ano escolar | 114 |
| Tabela 5.1 - Percentual de atividade com tabelas simples e de dupla entrada por habilidade e ano escolar | 170 |
| Tabela 5.2 - Percentual de atividade por tipo de variável explorado nas tabelas por habilidade e ano escolar | 174 |
| Tabela 5.3 - Percentual de atividade por variável explorado nas atividades com tabelas em função do tipo de tabela e ano escolar | 175 |
| Tabela 6.1 - Frequência de alunos no teste diagnóstico por turmas e ano escolar | 181 |
| Tabela 6.2 - Média de acerto global por ano escolar | 183 |
| Tabela 6.3 - Percentual de acerto nas questões de interpretação de tabelas simples por ano escolar e tipo de variável | 190 |
| Tabela 6.4 - Percentual de acerto nas questões de interpretação de dupla entrada por ano escolar e tipo de variável | 191 |
| Tabela 6.5 - Percentual de acerto nas questões de interpretação de tabelas por ano escolar e tipos de tabelas | 191 |
| Tabela 6.6 - Percentual de respostas encontradas na questão 5 por ano escolar e tipos de estratégia | 192 |
| Tabela 6.7 - Percentual por tipo de classificação da questão 6 por ano escolar..... | 195 |
| Tabela 6.8 - Percentual por tipo de estratégia de construção de tabela simples por ano escolar | 198 |
| Tabela 6.9 - Percentual de acerto nas questões de construir tabelas por ano escolar | 202 |
| Tabela 6.10 - Percentual de acerto nas questões que exploram as habilidades de interpretar e construir por ano escolar | 202 |
| Tabela 7.1 - Frequência de alunos no pré-teste por turma e ano escolar | 207 |
| Tabela 7.2 - Média de acertos obtidas no pré-teste por turma e ano escolar..... | 208 |
| Tabela 7.3 - Frequência de alunos no pós-teste, por turma e ano escolar | 209 |
| Tabela 7.4 - Média de acerto dos grupos, por ano escolar e fase | 210 |
| Tabela 7.5 - Média de acerto nas seis questões por ano e fase | 216 |
| Tabela 7.6 - Percentual de tipos de justificativas no item de tomada de decisão da questão 1 por ano e fase | 232 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 7.7 - Percentual de tipos de justificativas no item de análise de conclusão incorreta da questão 1 por ano e fase | 232 |
| Tabela 7.8 - Percentual de tipos de justificativas no item de tomada de decisão da questão 2 por ano e fase | 234 |
| Tabela 7.9 - Percentual os tipos de justificativas no item de análise de conclusão correta da questão 2 por ano e fase | 235 |
| Tabela 7.10 - Percentual os tipos de justificativas no item de tomada de decisão da questão 3 por ano e fase | 236 |
| Tabela 7.11 - Percentual de justificativa no item de análise de conclusão incorreta da questão 3 por ano e fase | 237 |
| Tabela 7.12 - Percentual de tipos de justificativas no item de tomada de decisão da questão 4 por ano e fase | 238 |
| Tabela 7.13 - Percentual de justificativa no item de análise de conclusão incorreta da questão 4 por ano e fase | 239 |
| Tabela 7.14 - Percentual de tipo de classificação realizados na questão 5 por ano e fase | 244 |
| Tabela 7.15 - Percentual de estratégias de construção de tabelas realizados na questão 5 por grupo e fase | 247 |
| Tabela 7.16 - Percentual de tipo de produção realizadas na questão 5 por grupo e fase | 253 |
| Tabela 7.17 - Frequência de alunos por turma/ano escolar participantes da sequência de atividades | 258 |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|---|------------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 23 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 29 |
| 2.1 | LETRAMENTO ESTATÍSTICO | 29 |
| 2.2 | O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL | 33 |
| 2.3 | CONTEXTO HISTÓRICO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DO LIVRO DIDÁTICO | 40 |
| 2.3.1 | O processo de escolha do livro didático | 43 |
| 2.4 | TABELA NO CONTEXTO HISTÓRICO E SOCIAL | 45 |
| 2.5 | TABELA, BANCO DE DADOS E QUADRO: SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS | 50 |
| 2.6 | ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DE TABELAS NOS PCN E NA BNCC NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL | 62 |
| 2.7 | O ENSINO E APRENDIZAGEM DE TABELAS | 67 |
| 2.7.1 | Compreensões de alunos sobre tabelas | 69 |
| 2.7.2 | Ensino de tabelas | 73 |
| 3 | REVISÃO DE LITERATURA | 77 |
| 3.1 | ESTUDOS QUE INVESTIGAM A REPRESENTAÇÃO EM TABELAS EM LIVROS DIDÁTICOS E/OU DOCUMENTOS NORTEADORES | 77 |
| 3.2 | ESTUDOS RELACIONADOS À COMPREENSÃO DE PROFESSORES SOBRE TABELAS | 88 |
| 3.3 | ESTUDOS RELACIONADOS À COMPREENSÃO E APRENDIZAGENS DE ALUNOS SOBRE TABELAS | 94 |
| 4 | MÉTODO | 105 |
| 4.1 | OBJETIVO GERAL | 105 |
| 4.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 105 |
| 4.3 | ESTUDO 1 - ANÁLISE DE ATIVIDADES COM TABELAS EM LIVROS DIDÁTICOS | 105 |
| 4.4 | ESTUDO 2 - DIAGNOSE SOBRE TABELA REALIZADA COM ALUNOS DO 1º AO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL | 113 |
| 4.4.1 | Teste Diagnóstico | 116 |

| | | |
|--------------|---|------------|
| 4.4.2 | Procedimentos de realização do teste e critérios de análises das respostas dos alunos no Estudo 2 | 121 |
| 4.5 | ESTUDO 3 - SEQUÊNCIA DE ATIVIDADE PARA APRENDIZAGEM DE ALUNOS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE TABELAS | 124 |
| 4.5.1 | Pré-teste | 127 |
| 4.5.2 | Processo de intervenção de ensino | 131 |
| 4.5.2.1 | <i>Primeiro dia de sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas</i> | <i>134</i> |
| 4.5.2.2 | <i>Segundo dia de sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas</i> | <i>137</i> |
| 4.5.3 | Pós-teste | 140 |
| 4.5.4 | Procedimentos de realização do teste e critérios de análises das respostas dos alunos no Estudo 3 | 146 |
| 5 | RESULTADOS DO ESTUDO 1 | 149 |
| 5.1 | TIPO DE REPRESENTAÇÃO | 150 |
| 5.2 | FUNÇÃO DA TABELA..... | 156 |
| 5.3 | HABILIDADE TRABALHADA NA TABELA | 158 |
| 5.5 | TIPO DE TABELA | 167 |
| 5.5 | TIPO DE VARIÁVEL EXPLORADA NA TABELA | 170 |
| 5.6 | REPRESENTAÇÃO DOS ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DA TABELA | 176 |
| 6 | RESULTADOS DO ESTUDO 2 | 180 |
| 7 | RESULTADOS DO ESTUDO 3 | 205 |
| 7.1 | ANÁLISE DO DESEMPENHO DE ALUNOS DO 2º E DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE | 205 |
| 7.2 | ANÁLISES DAS APRENDIZAGENS DE ALUNOS DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS A PARTIR DAS HABILIDADES INVESTIGADAS NOS TESTES SOBRE TABELAS | 215 |
| 7.2.1 | Desempenho dos alunos em cada questão do pré-teste e do pós-teste por ano de escolaridade | 216 |
| 7.2.2 | Desempenho dos alunos nas questões que requerem a interpretação de tabelas simples e de dupla entrada | 219 |
| 7.2.3 | Desempenho dos alunos nas questões que envolviam a interpretação de tabelas com variáveis de natureza de qualitativa e de quantitativa | 220 |

| | | |
|-------|--|------------|
| 7.2.4 | Desempenho dos alunos nas questões que envolviam construção de tabelas | 222 |
| 7.2.5 | Desempenho dos alunos nos conjuntos de questões que requerem as habilidades de interpretar e construir tabelas | 224 |
| 7.3 | CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE RESPOSTAS DOS ALUNOS DIANTE DAS PERGUNTAS QUE ENVOLVEM TOMADA DE DECISÃO E ANÁLISE DE CONCLUSÃO | 226 |
| 7.3.1 | Desempenho dos alunos por item na questão 1 que envolve interpretar tabela simples com variável qualitativa | 231 |
| 7.3.2 | Desempenho dos alunos por item na questão 2 que envolve interpretar tabela simples com variável quantitativa | 233 |
| 7.3.3 | Desempenho dos alunos por item na questão 3 que envolve interpretar tabela de dupla entrada com variáveis qualitativas | 235 |
| 7.3.4 | Desempenho dos alunos por item na questão 4 que envolve interpretar tabela de dupla entrada com variáveis quantitativa | 237 |
| 7.4 | ANÁLISES DOS DESEMPENHOS DOS ALUNOS POR HABILIDADE DAS QUESTÕES QUE ENVOLVIAM A HABILIDADE DE CONSTRUIR DE TABELA SIMPLES E DE DUPLA ENTRADA | 241 |
| 7.4.1 | Desempenho dos alunos na questão 5 que requeria a construção de tabela simples a partir de classificação de dados brutos | 242 |
| 7.4.2 | Desempenho dos alunos na questão 6 que requer a construção de tabela dupla entrada a partir de banco de dados com duas variáveis | 251 |
| 7.5 | ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES PARA A APRENDIZAGEM DE TABELAS REALIZADA COM ALUNOS DO 2º E 5º ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL | 257 |
| 7.5.1 | Atividades e ações desenvolvidas no primeiro dia de sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas | 261 |
| 7.5.2 | Atividades e ações desenvolvidas no segundo dia de sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas | 274 |
| 8 | CONCLUSÕES | 284 |
| | REFERÊNCIAS | 293 |

1 INTRODUÇÃO

As transformações sociais e os avanços tecnológicos ocorridos na sociedade possibilitaram uma maior utilização de informações estatísticas no cotidiano das pessoas. Gráficos e tabelas, entre outras ferramentas, são usados para ajudar a divulgar pesquisas de interesses diversos.

Ciente dessa importância, as mídias (jornais, revistas, sites e outras) também vinculam notícias, manchetes e propagandas por meio dessas ferramentas estatísticas. Elas ajudam a argumentar os pontos de vista de quem publica tais conteúdos, de forma precisa, rápida, chegando a um número grande de pessoas.

Conforme Ponte, Brocardo e Oliveira (2009), a Estatística pode ser considerada uma importante ferramenta para a realização de projetos e investigações em diversos campos. Além disso, exerce um papel essencial na educação para a cidadania das pessoas, com o propósito de apoiar afirmações em diversas áreas do conhecimento humano, como saúde, educação, ciências, economia e política.

Diante disso, espera-se que as pessoas sejam capazes de ler, interpretar e fazer inferências para tomar decisões de forma consciente, perante representações estatísticas, como as tabelas. Dentro desse contexto, o ensino de Estatística, desde os primeiros anos de escolaridade, tem um importante papel na formação social e científica das pessoas, conforme afirmam Guimarães e Gitirana (2013).

Gal (2019) afirma que, no campo da educação estatística, o desenvolvimento do ensino para a alfabetização estatística dos alunos precisa ter um lugar especial, visto que esse tem um papel fundamental na formação educacional crítica e geral deles, pois possibilita a capacidade de se envolver com as estatísticas presentes na sociedade, que podem aparecer na mídia, no trabalho e em outros contextos reais.

O desenvolvimento da alfabetização estatística dos alunos precisa ser incentivado, pois o contato de forma não intencional não garante a aquisição da alfabetização estatística. Segundo Gal (2002), o letramento estatístico requer dos alunos ativar um conjunto de conhecimentos estatísticos dependentes e dinâmicos, que se entrelaçam com uma postura crítica, sendo essa apoiada por crenças e atitudes.

A escola tem um papel fundamental na formação estatística dos alunos. Lopes (2008) argumenta que ela deve proporcionar aos alunos uma formação que contribua

para o pleno exercício em sociedade. Isso implica ser capaz de atuar de forma reflexiva, ponderada e crítica, diante de situações significantes. Os profissionais em educação precisam garantir meios para que os alunos se apropriem dos conhecimentos estatísticos e se tornem capazes de ter uma atuação crítica e reflexiva em sua comunidade, conforme é esperado do letramento estatístico.

O marco inicial do ensino de Estatística na Educação Básica brasileira, deu-se a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997). Essas orientações defendiam que, desde os primeiros anos de escolarização, os alunos precisavam desenvolver procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e outras representações que aparecem frequentemente em sua vida cotidiana. Hoje, da mesma forma, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017), currículo em vigência, aponta para a necessidade dos alunos desenvolverem habilidades relacionadas à coleta de dados, organização, representação em tabelas e gráficos e análise desses, com a finalidade de fazer julgamentos e tomar decisões adequadas.

No entanto, tais atribuições, embora importantes, não vem sendo bem trabalhadas e/ou aprendidas. Segundo o Indicador de Alfabetismo Funcional - INAF (2018), apenas 12% da população brasileira apresenta proficiência para compreender e interpretar gráficos e tabelas envolvendo mais de duas variáveis. Além disso, essa proficiência é fortemente relacionada ao maior nível escolar.

Tais dificuldades com a representação em tabelas são preocupantes e evidenciadas em estudos com alunos de diferentes escolaridades (FEBLES E GUERRA, 2009; GIOT E QUITTRE, 2008; GUIMARÃES, 2009; MARTÍ, SEDANO E LA CERDA, 2010; CONTI E CARVALHO, 2011; LUZ, 2011; ESTRELLA, MENA-LORCA E OLFOS, 2012; BIVAR E SELVA, 2013; PAGAN, FONSECA E MAGINA, 2013; DÍAZ-LEVICOY, MORALES E ORTIZ, 2017, GUIMARÃES, EVANGELISTA E OLIVEIRA, 2021; entre outros).

Tal situação é muito preocupante, uma vez que, dentro do processo de investigação, base do ensino da Estatística, a representação de dados em tabelas é uma etapa fundamental para compreensão da realidade, porque as informações são tratadas e exibidas de forma organizada para serem gerenciadas e analisadas com o intuito de responder questões de pesquisa e gerar novas questões a serem investigadas.

Gal (1996), Martí, Sedano e La Cerda (2010) e Guimarães e Oliveira (2014) entre outros afirmam que a tabela é uma representação que ajuda a organizar os dados, mas, principalmente, ela permite a análise deles como forma de confrontar sua razoabilidade para realizar tomada de decisão.

Nessa mesma perspectiva, Estrella (2014) afirma que a capacidade de analisar informações representadas em tabelas é um aspecto importante para a cultura científica e requer uma atenção explícita por parte da educação de todas as pessoas. No entanto, a ausência desse conhecimento mais sistematizado sobre como analisar informações representadas em tabela, poderá impedir o leitor a tirar suas próprias conclusões, deixando-o dependente da interpretação de outros. A autora ainda salienta que a tabela representa o comportamento de dados de forma explícita o que dificulta a manipulação.

Pfannkuch e Rubick (2002) enfatizavam que existem poucas pesquisas sobre como os alunos aprendem a construir e interpretar tabelas de dados estatísticos, reforçando a necessidade delas, uma vez que compreender como construir tabelas é uma habilidade mais sofisticada do que se havia pensado.

Conti e Carvalho (2011), por sua vez, ressaltam que a habilidade de interpretação de informações em tabelas não é adquirida através de uma exposição a elas, visto que é um processo que precisa ser ensinado. Portanto, a aquisição desse conhecimento ocorre através de um trabalho intencional e sistemático, procurando gerar discussões e reflexões sobre a funcionalidade e importância dessa representação, buscando, assim, promover a aprendizagem dos alunos.

De igual modo, Guimarães e Oliveira (2014) defendem a necessidade de levar os alunos a compreender as diferentes formas de sistematizar informações representadas em tabelas. Para isso, é preciso considerar a necessidade de saber classificar os elementos a partir de um ou mais critérios e compreender as especificidades gráficas desse tipo de representação.

Diante disso, é preciso pensar sobre as situações de ensino que possibilitam a aprendizagem de alunos sobre tabelas, uma vez que a falta de um trabalho sistemático vem proporcionando incompreensões por parte dos alunos, como afirmam Giot e Quittre (2008), Martí, Sedano e La Cerda (2010), Gabucio, Martí, Enfedaque, Gilabert e Konstantinidou (2010), Pereira e Conti (2011), Alcântara (2012), Bivar e Selva (2013), Diaz-Levicoy, Morales, Arteaga e Lopés-Martin (2020) dentre outros.

Um fator que pode ser considerado influenciador dessas incompreensões são as propostas de atividades encontradas em livros didáticos. Diversos levantamentos realizados apontam para a falta de um cuidado maior em relação à variedade e à qualidade das atividades com tabelas em livros didáticos. Há uma ausência de uma definição de uma graduação ao longo dos anos escolares. Adicionado a isso, percebe-se que muitas das atividades com tabelas não são exploradas como objeto matemático, mas são usadas como ferramentais para ensinar outros conteúdos, como por exemplo figuras geométricas (GUIMARÃES, GITIRANA, CAVALCANTI E MARQUES, 2007; PEREIRA E CONTI, 2011; BIVAR E SELVA, 2011; CURI E NASCIMENTO, 2016; AMORIM E SILVA, 2016; AMORIM, 2017; EVANGELISTA E GUIMARÃES, 2017; 2019; SALCEDO, 2020).

Esses entraves podem gerar equívocos por parte dos professores que fazem uso dos livros didáticos para planejar e executar suas propostas de ensino, conforme apontam Luz (2011), Oliveira e Guimarães (2012), Bianchini e Nehring (2013), Dessbesel e Cury (2013), Grymuza e Rêgo (2016) dentre outros.

Diante do que foi apresentado sobre a importância da tabela como uma representação que organiza, comunica e possibilita analisar informações presentes em contextos do mundo físico e social, resolvemos realizar essa pesquisa como o objetivo de analisar o ensino e aprendizagem de representação em tabelas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na perspectiva do Letramento Estatístico. Mais especificamente, buscamos investigar os seguintes objetivos específicos, analisar o tipo de representação, a habilidade explorada, o tipo de tabela, o tipo de variável, a natureza dos dados e a representação dos elementos fundamentais:

- nas propostas de atividades para a aprendizagem de tabelas encontradas em coleções de livros didáticos de Matemática do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental
- nos conhecimentos que alunos de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas possuem sobre a representação em tabela.
- nas aprendizagens de alunos do 2º e 5º ano do Ensino Fundamental a partir de uma sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas.

Dessa forma, a tese foi organizada e desenvolvida em três estudos interligados que investigam o que é proposto para o ensino de tabelas pelos livros didáticos de

matemática dos anos iniciais, o que os alunos demonstram saber sobre essa representação e o que podem aprender a partir de um processo de ensino.

Na seção a seguir, apresentamos a fundamentação teórica baseada no modelo de Letramento Estatístico defendido por Gal (2002). Ademais, expomos a importância do ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental, defendido por diversos autores, como Lopes (1998), Guimarães (2002; 2009) e Guimarães e Gitirana (2013). Apresentamos o contexto histórico das políticas públicas do livro didático, bem como da importância da escolha dele para o ensino. Mais especificamente, discutimos sobre a tabela no contexto histórico e social. Em seguida, evidenciamos nossas definições de tabela, banco de dados e quadros, pois são representações que exibem pontos de semelhanças e diferenças. Apresentamos, também, as orientações curriculares para o ensino de tabela nos PCN e na BNCC. Por fim, realizamos discussões sobre as aprendizagens de alunos e propostas para o ensino de tabelas.

Na seção da revisão de literatura, apresentamos estudos nacionais e internacionais que buscaram investigar a representação em tabela como um importante elemento estatístico que ajuda no letramento estatístico das pessoas. Essa seção foi organizada em três seções que discutem propostas de atividades com tabelas em livros didáticos e em documentos norteadores; o conhecimento de alunos do Ensino Fundamental em pesquisas de sondagens e situações interventivas de ensino e o conhecimento de professores do Ensino Fundamental.

Na seção 4, apresentamos os nossos objetivos: geral e específicos. Em seguida, é apresentado o método, descrevendo as amostras e metodologias para cada estudo dessa tese. No Estudo 1, foi realizada uma análise documental dos livros didáticos de matemática aprovados no PNLD 2016 para os anos iniciais. Analisamos as atividades a partir das categorias: seleção da atividade, tipo de representação e habilidades envolvidas (função das tabelas na atividade, tipo de habilidade, tipo de tabelas, tipo de variável e os elementos fundamentais da tabela). No Estudo 2, foi realizada uma sondagem, buscando analisar os conhecimentos dos alunos de 1º ao 5º ano sobre tabela em situações de interpretação e construção. No Estudo 3, realizamos um estudo experimental com foco nas aprendizagens de alunos do 2º e 5º ano, ao vivenciarem uma sequência de atividades, tendo as tabelas como objeto de ensino e aprendizagem.

Na seção 5, apresentamos e analisamos os resultados no Estudo 1, no qual buscamos observar como as atividades com tabelas vêm sendo tratadas nas coleções

didáticas, focando nas categorias e subcategorias investigadas por nós, considerando os anos escolares.

Na seção 6, são apresentados os resultados e discussões do Estudo 2, o qual compara o desempenho dos alunos em função dos anos de escolarização e as especificidades e habilidades requeridas em cada questão de interpretar e construir, intercalando com as estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades propostas.

Na seção 7, são apresentados os resultados e discussões do Estudo 3, o qual focou, no primeiro momento, nas análises e comparações do desempenho dos grupos participantes do estudo (experimentais e de controle). Já no segundo momento, direcionamos nosso olhar para os grupos participantes do processo interventivo, buscando apresentar os avanços de desempenho deles nas diversas habilidades exploradas por nós, intercalando com as estratégias utilizadas pelos alunos ao responderem as atividades propostas. Por fim, na última seção desse Estudo 3, são apresentadas e discutidas as atividades e ações desenvolvidas durante os dois dias de sequência de ensino para a aprendizagem de tabelas, realizadas com as turmas do 2º e 5º ano do Ensino Fundamental.

Na seção 8, apresentamos as conclusões e reflexões sobre as análises apresentadas ao longo dos estudos realizados, buscando responder, mais uma vez, aos questionamentos que motivaram a realização dessa pesquisa e apontar novos direcionamentos para estudos futuros sobre tabelas.

Ao final, são apresentadas as referências bibliográficas usadas como suporte para o desenvolvimento desse texto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, apresentamos nossos pressupostos teóricos: o modelo de Letramento Estatístico proposto por Gal (2002). Em seguida, apresentamos a importância do ensino de estatística no Ensino Fundamental, tendo a pesquisa como eixo estruturador para formar pessoas críticas e atuantes na sociedade. Também analisamos a importância dos livros didáticos para o ensino. Finalmente, abordamos a importância do contexto histórico e social para a apropriação de representações em tabelas, um dos conceitos estatísticos que devem ser aprendidos nos anos iniciais de escolarização, o qual é foco desse estudo.

1.1 Letramento Estatístico

Na sociedade atual, é fundamental entender e inferir sobre informações diversas como, por exemplo, a popularidade dos políticos em época de pleito eleitoral ou não, as tendências de mercado de produtos de consumo, pesquisas relacionadas à área de saúde, educação e outros eventos relevantes para a vida das pessoas, que são encontrados, por vezes, em mídia impressa e virtual, dentre outros meios.

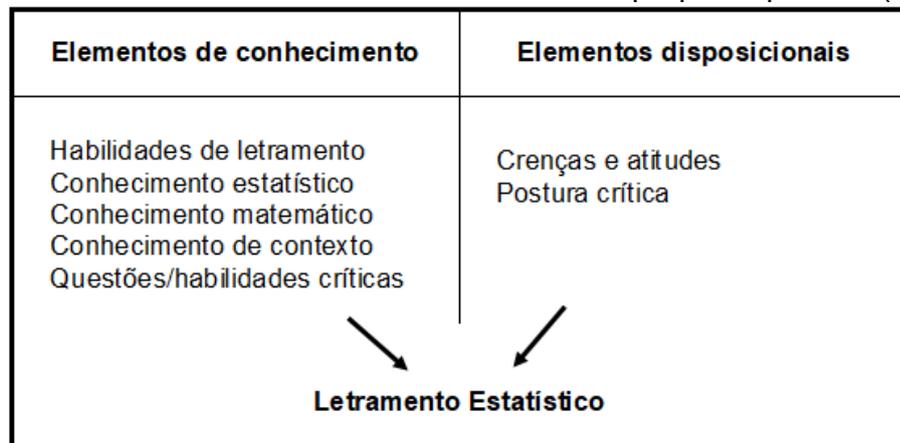
Para tal, é preciso que as pessoas sejam alfabetizadas estatisticamente. Na perspectiva de Gal (2002), a alfabetização estatística é uma habilidade fundamental que as pessoas precisam ter em função das constantes informações que circulam na sociedade. A alfabetização estatística tem como base a capacidade das pessoas de interpretar, avaliar criticamente e comunicar informações estatísticas. Elas podem ser representadas por meio de texto (escrito e oral), números e símbolos. Além disso, são exibidas em gráficos, tabelas ou através da combinação de ambos.

Para o autor, o termo letramento estatístico tem como base dois componentes inter-relacionados e dinâmicos. Um faz referência à habilidade das pessoas em interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas e utilizar argumentos pertinentes a dados ou fenômenos estocásticos encontrados em diversos contextos. O outro é relacionado às habilidades das pessoas para discutir e comunicar suas reações sobre essas informações. Tais habilidades implicam na capacidade das pessoas expressarem suas compreensões referente ao significado da informação, suas opiniões sobre as implicações dessas ou suas preocupações em relação à

aceitabilidade das conclusões oferecidas. Acrescente-se, ainda, que as pessoas podem ser consumidoras e/ou produtoras de informações estatísticas.

No modelo de letramento estatístico proposto por Gal (2002) e apresentado no Quadro 2.1, as pessoas precisam ativar bases de conhecimentos inter-relacionadas (habilidades de letramento, conhecimentos de estatística, de matemática, de contexto e habilidades críticas), juntamente com um conjunto de disposições de crenças, atitudes e posturas críticas.

Quadro 2.1 - Modelo de Letramento Estatístico proposto por Gal (2002)



Fonte: Gal (2002, p. 4)

A partir desse modelo, percebe-se que os elementos devem ser vistos como um conjunto dinâmico de conhecimento e disposições dependentes de contextos que juntos possibilitam um comportamento que é denominado de estatisticamente letrado. Nessa perspectiva, a avaliação crítica das informações estatísticas depende de diferentes tipos de conhecimento que se entrelaçam com uma postura crítica, sendo essa apoiada por crenças e atitudes, conforme argumenta Gal (2002).

Nesse modelo, os elementos de conhecimento referem-se à habilidade das pessoas em compreender, interpretar e analisar de forma crítica as informações estatísticas, as quais envolvem cinco bases que se sobrepõem e operam dependentes uma das outras. Vejamos:

Habilidades de letramento – diz respeito à habilidade de relacionar ideias, fazer inferência e combinar a informação textual com a extratextual;

Conhecimento estatístico – Esse considera a formação estatística e probabilística básica necessária para que a pessoa compreenda e infira sobre informações estatísticas. É importante salientar que “o conhecimento básico” está condicionado ao nível desejado de letramento estatístico que se espera que as pessoas tenham. Esse

letramento, por sua vez, depende das demandas funcionais (trabalho, leitura de jornal, por exemplo) e dos contextos sociais em que elas estão inseridas. Esse tipo de conhecimento envolve cinco habilidades: 1) saber por que os dados são necessários e como esses podem ser produzidos; 2) ter familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas com a estatística descritiva; 3) ter familiaridade com termos básicos e ideias relacionadas com as exibições gráficas e tabulares; 4) compreender noções básicas de probabilidade; 5) saber como conclusões ou inferências são obtidas.

Conhecimento matemático – Refere-se ao entendimento de número e cálculos matemáticos envolvidos na geração de dados estatísticos. Gal salienta que é impossível determinar a quantidade e o nível de matemática formal a ser ensinada as pessoas, pois esses mudam ao longo dos tempos, com o público-alvo e com a situação explorada.

Conhecimento de contexto – É o conhecimento de mundo, que consiste em fonte de significado e base para a interpretação dos resultados obtidos. A familiaridade com o contexto é fundamental no julgamento da mensagem estatística.

Questões críticas – Constitui-se em avaliação crítica sobre a razoabilidade de informações estatísticas que podem ser produzidas por fontes que manipulam intencionalmente a tendência dos dados coletados.

Para ativar os elementos de conhecimento, é fundamental o desenvolvimento dos elementos disposicionais, como uma postura crítica que considere que as crenças tangem as ações individuais, expressas em ideias ou opiniões. As atitudes são sentimentos intensos desenvolvidos a partir da internalização de respostas emocionais positivas-negativas desenvolvidas ao longo do tempo. Já as crenças são ideias e opiniões individuais sobre campo ou domínio, sobre si mesmo, e/ou sobre um contexto social. As crenças sofrem influência dos fatores culturais para se desenvolverem. Gal ainda ressalta que existe uma intersecção entre a postura crítica e as crenças e atitudes, pois o desenvolvimento da crença depende da ação crítica. Nesse sentido, a pessoa precisa acreditar que é legítimo levantar questionamentos críticos sobre mensagens ou argumentos estatísticos.

Existem muitas situações, principalmente usadas pelos meios de comunicações, nas quais as pessoas são levadas a analisar informações que não condizem com o real, e que podem usar termos estatísticos relacionados à significados diferentes do habitual. Hoje, o termo *fake news* vem sendo amplamente utilizado para expressar essas situações. Isso pode gerar informações estatísticas

ambíguas, confusas ou errôneas. Salientamos que a maioria dos usuários de estatísticas é, acima de tudo, consumidora de informações.

Embora Gal (2002) tenha criado um modelo de letramento estatístico voltado para o adulto, diferentes pesquisadores (LOPES, 2008; GUIMARÃES E GITIRANA, 2013; MONTEIRO, 2016) defendem um letramento estatístico para crianças e adolescentes como maneira de formar cidadãos críticos e atuantes. Lopes (2008) afirma que os conceitos estatísticos precisam ser abordados desde os primeiros anos de escolaridade, para que os alunos possam ter um entendimento mais amplo dos problemas do mundo em que vive. A partir da confrontação de situações-problema, eles desenvolvem a capacidade de escolher estratégias para discutir e resolver tais situações, contribuindo para a evolução do seu processo reflexivo.

Defendemos que, no campo da educação, há a necessidade dos alunos serem produtores de conhecimento. Para tal, eles precisam realizar investigações que permitam sistematizar aspectos relevantes da sua realidade, buscando selecionar, organizar e produzir informações para interpretá-las e avaliá-las criticamente, conforme já orientavam os Parâmetros Curriculares Nacionais, divulgados em 1997 - PCN (BRASIL, 1997), e mais recentemente a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017). Nessa perspectiva, vários autores (WILD E PFANNKUCH, 1999; SILVA E GUIMARAES, 2013; GUIMARÃES E GITIRANA, 2013; GITIRANA, 2014, GUIMARAES E OLIVEIRA, 2014, entre outros) defendem uma Educação Estatística a partir da pesquisa, sendo essa o eixo estruturador do ensino de Estatística.

Diante desse contexto, temos como marco inicial do ensino da Estatística no Brasil os PNC de Matemática do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997), os quais orientam que o ensino de Matemática deve ser focado na transformação do mundo em volta dos alunos, possibilitando estimular neles o interesse, a curiosidade, o espírito investigativo e o desenvolvimento da capacidade para resolver situações-problema.

Monteiro (1999), Monteiro e Ainley (2007) e Monteiro (2016) vêm chamando nossa atenção quanto à importância do desenvolvimento do letramento estatístico das pessoas. Nesse sentido, Monteiro (2016) afirma que existem muitos desafios para promover os processos de desenvolvimento do letramento estatístico, tanto em situações escolares quanto extraescolares, uma vez que essas não são limitadas à apreensão automática de informações. As pessoas precisam relacionar processos de

interpretação de contextos de leitura da mídia e de seus conhecimentos matemáticos com suas experiências pessoais, as quais incluem elementos cognitivos e afetivos. Diante disso, o letramento estatístico pode funcionar como um importante instrumento de valorização de culturas locais e análise crítica da sociedade.

2.2 O Ensino de Estatística no Ensino Fundamental

Nos últimos anos, os avanços tecnológicos apresentados na sociedade possibilitaram que as pessoas passassem a lidar com grandes quantidades de informação, tais como crescimento populacional, mercado econômico, questões ambientais, taxa de desemprego, pesquisas eleitorais e outras, as quais podem ser representadas em recursos estatísticos, como tabelas e gráficos.

No mesmo sentido, a mídia faz uso desses recursos para publicar informações de forma resumida e para que um maior número de pessoas possa acessá-las. Esses recursos, por sua vez, ajudam a argumentar os pontos de vista de quem as publicam, conforme Monteiro e Ainley (2007).

Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2009), a Estatística desempenha um papel fundamental na formação para a cidadania das pessoas. Além disso, pode ser considerada uma importante ferramenta para a realização de projetos e investigações em diferentes domínios, sendo vista nas etapas de uma pesquisa, a qual envolve entre outras coisas, coleta, representação de dados e realização de inferências desses para a tomada de decisão.

Diante das demandas sociais, as pessoas precisam ser capazes de compreender e analisar criticamente tais informações para tomadas de decisões. Para isso, é fundamental a formação estatística delas. Assim, a escola precisa assumir seu papel nesse processo, pois é dada a ela a função de proporcionar meios que contribuam para formar cidadãos atuantes na sociedade.

É importante ressaltar que o ensino da Estatística e Probabilidade, antes exclusivo do Ensino Superior, diante das possibilidades e exigências sociais, possibilitou a ampliação aos demais níveis de escolaridade. Segundo Lopes (1998), eventos importantes contribuíram para essa ampliação na década de 80. Nos Estados Unidos foi publicado o artigo "*Agenda for action – recommendations for school mathematics of 1980s*" publicado pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), o qual contribuiu para influenciar as discussões relacionadas à organização

do currículo de Matemática na Educação Básica. Na mesma década, Lopes ainda relata que alguns eventos foram realizados para discutir as competências básicas necessárias às pessoas para atuar na sociedade, e conseqüentemente, influenciaram na alteração dos currículos de Matemática em vários países, incluindo o Brasil. De acordo com Guimarães (2002), no campo científico, observou-se que o ensino de Estatística passou a ser muito mais valorizado refletido no crescente surgimento de revistas da área, tais como *Teaching Statistics*, *Induzioni*; *Stochastik in der Schulee*, *Statistical Education Research Newsletter*, entre outros.

Dessa forma, a partir da importância da Estatística para a sociedade, diversos países alteraram suas propostas curriculares de Matemática. A inclusão do ensino de Estatísticas na Educação Básica foi uma mudança significativa. Segundo Cazorla, KataoKa e Silva (2010, p. 19), o surgimento desse movimento mundial reconhece a importância do desenvolvimento do raciocínio estatístico e probabilístico, “a necessidade de romper com determinísticas nas aulas de Matemática, a dimensão política e ética do uso da Estatística [...]”.

Seguindo a tendência internacional, os conteúdos relacionados ao ensino de Estatística na Educação Básica brasileira foram incluídos no currículo de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental em 1997, com os Parâmetros Curriculares Nacionais da 1ª a 4ª série (BRASIL, 1997), no eixo referente ao “Tratamento da Informação”. Esse documento orienta que:

Relativo ao Tratamento da Informação, o trabalho a ser desenvolvido a partir da coleta, organização e descrição de dados possibilita aos alunos compreenderem as funções de tabelas e gráficos, usados para comunicar esses dados: a apresentação global da informação, a leitura rápida e o destaque dos aspectos relevantes (BRASIL, 1997, p. 54).

A partir disso, podemos observar que existem indicativos para um ensino da Estatística voltado para a pesquisa e suas fases, com especial destaque para a compreensão das representações, sendo a tabela uma forma de representar informações que serão interpretadas e analisadas.

Segundo Carvalho e Lima (2010), as recomendações curriculares brasileiras apontam para um ensino de conteúdos estatísticos a partir do significado deles na ótica cotidiana e nas diferentes práticas sociais das pessoas. Essa mudança de postura deve ser vista como positiva, mas elas implicam na necessidade de

adequações por parte dos professores, dos livros didáticos e outros aspectos que compõem o processo de ensino e aprendizagem.

Entretanto, é importante ressaltar que as repercussões da inclusão do ensino de Estatística só foram sentidas nos livros didáticos a partir das recomendações do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), de 2004, e ainda de forma tímida. Conforme Amorim e Guimarães (2016), o referido documento menciona o trabalho com a habilidade de interpretar e analisar criticamente dados de natureza qualitativa e quantitativa em gráfico. Assim, apesar das recomendações dos PCN quanto aos alunos realizarem pesquisa e, conseqüentemente, serem produtores de conhecimento, a ênfase das orientações presentes no Guia de 2004 foi em compreender os dados produzidos por outras pessoas.

A partir de pesquisas que buscaram investigar o ensino e aprendizagem de Estatística na Educação Básica, como a de Lopes (1998), Guimarães (2002), Carzola (2002) entre outras, observa-se que novas discussões foram propostas e essas propostas, por sua vez, foram redirecionadas. Uma dessas repercussões pode ser observada no Guia do PNLD de 2007, pois, conforme Amorim e Guimarães (2016), nesse ano percebe-se uma visão diferenciada do ensino de Estatística, apontando para um trabalho com dados da realidade física e social, numa perspectiva de pesquisa, em que os alunos devem ser levados a coleta, organização e representação de dados de natureza qualitativa e quantitativa em tabelas e gráficos para ser analisados criticamente.

Assim, nota-se uma convergência maior entre o que é orientado no currículo oficial o que é apontado no guia de escolha de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, apresentado pelo PNLD/2007. Infelizmente, essa convergência não foi ainda observada nas atividades propostas nas coleções de livros didáticos de Matemática em 2007. A maioria delas ainda foca na leitura e interpretação de dados em tabelas e gráficos, conforme foi levantado por Guimarães, Gitirana, Marques e Cavalcante (2007).

Dez anos mais tarde, em 2017, foi homologado um novo currículo para o Ensino Básico brasileiro, denominado de Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017). O Documento serve como base para elaboração de propostas curriculares de Estados e Municípios de todo território nacional brasileiro. Para o trabalho com Estatística aponta:

Com relação à estatística, os primeiros passos envolvem o trabalho com a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos. O planejamento de como fazer a pesquisa ajuda a compreender o papel da estatística no cotidiano dos alunos. Assim, a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar as conclusões (BRASIL, 2017, p. 272-273).

Assim, nota-se que a pesquisa e suas etapas ganham destaque mais uma vez como o eixo estruturador do ensino de Estatística no Ensino Básico. Conforme Guimarães (2009), o ensino da Estatística vem sendo valorizado nos últimos anos por sua importância na formação geral das pessoas. Diante disso, espera-se que os alunos, como cidadãos, sejam capazes de saber a importância da Estatística na sociedade, suas utilidades e limitações diante das questões sociais.

Da mesma forma, Ben-Zvi e Makar (2016) afirmam que existe uma crescente valorização mundial para a necessidade de compreender a Estatística para ser ensinada em todos os níveis escolares, levando a uma mudança de paradigma na conceituação de ensino de Estatística. Nesse sentido, diversos pesquisadores vêm defendendo o ensino de Estatística a partir da pesquisa (WILD E PFANNKUCH 1999; BOAVENTURA E FERNANDES, 2004; PONTES, BROCARD E OLIVEIRA, 2009; AZCÁRATE E CARDEÑOSO, 2011; GUIMARÃES E GITIRANA, 2013; SILVA E GUIMARÃES, 2013)

Guimarães e Gitirana (2013) argumentam que a pesquisa passa a ter um papel primordial no processo de formação das pessoas em qualquer nível de escolarização, visto que, como eixo estruturador, sua abordagem na escola é um *“processo sistemático que busca gerar conhecimentos novos ou discutir conhecimentos antigos de forma a corroborá-los ou refutá-los* (GUIMARÃES e GITIRANA, 2013, p. 2)”.

A pesquisa, como atividade regular na formação dos alunos, pode ser vista como um conjunto de atividades orientadas e planejadas, que buscam responder inquietações novas a ser investigadas ou antigas a serem discutidas sobre outra ótica. Tais ações possibilitam desenvolver nos alunos o papel do sujeito-pesquisador. Na perspectiva do professor, a pesquisa deve ser vista como elemento essencial na sua formação, pois permite uma postura reflexiva diante de sua prática docente, além de favorecer a relação entre professor e alunos, conforme Guimarães e Borba (2007).

Da mesma forma, Azcárate e Cardeñoso (2011) afirmam que o conhecimento estatístico deve ser visto como um conjunto de conceitos e técnicas que serão

aplicados dentro de um contexto que abraça cenários ou situações que possibilitam desenvolver diversas fases de uma abordagem estatística. Diante disso, deve-se entender esse conhecimento como algo aplicável em contextos reais, ou seja, para o entendimento da vida cotidiana.

Para o desenvolvimento do pensamento estatístico, é necessário desenvolver o espírito investigativo do ser humano. Assim, deve-se explorar situações que conduzam os alunos a pensar sobre problemas, elaborar questões, levantar hipóteses e registrar as informações em representações como tabelas e gráficos, por exemplo, para interpretá-las e chegar às conclusões diante do que foi realizado, como argumentam Guimarães e Oliveira (2014).

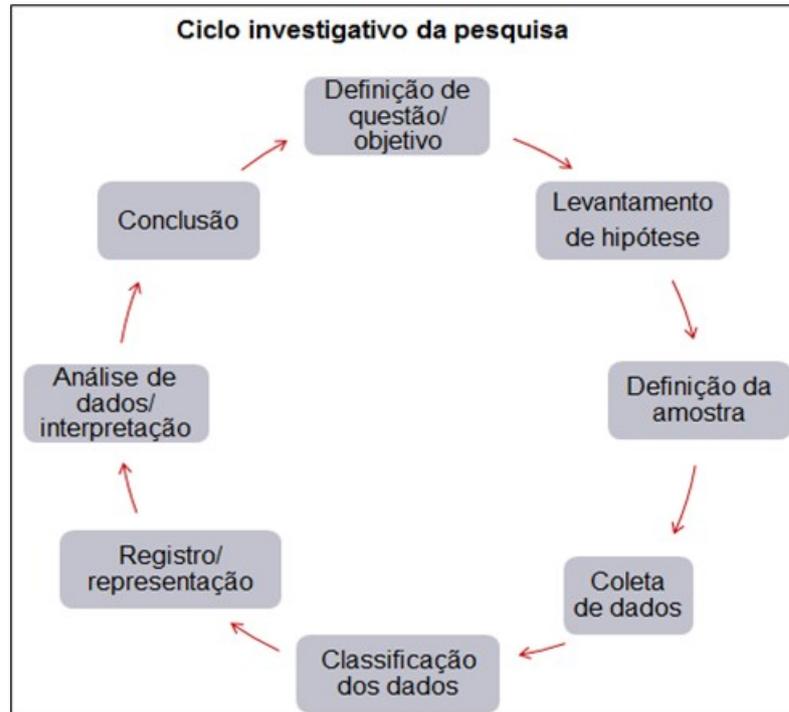
Assim, formular questões, elaborar hipóteses, escolher instrumentos adequados para a resolução de problemas, representar dados e, a partir daí, tomar decisões são procedimentos fundamentais no processo investigativo. Dessa maneira, percebe-se a necessidade de gerar meios para que os alunos participem ativamente nas etapas de um processo investigativo.

Segundo Guimarães e Gitirana (2013), para que haja compreensão e apropriação de pesquisas, os alunos precisam passar pelas etapas de um ciclo investigativo. Diante disso, o planejamento cuidadoso de cada fase do ciclo investigativo é fundamental para o sucesso da pesquisa. Outro aspecto relevante para a aprendizagem dos alunos sobre pesquisa é o fato de que tanto todo o ciclo investigativo quanto as fases dele devem ser ensinados.

Vários pesquisadores propõem modelos de ciclos investigativos da pesquisa (WILD E PFANNKUCH 1999; LOPES, 2013; SILVA, 2013; GUIMARÃES E GITIRANA, 2013). Desses, especificamente, discutiremos o ciclo proposto por Guimarães e Gitirana (2013), o qual tomamos como parâmetro (Figura 2.1). Esse aborda quatro fases que exploramos em nossa tese, diferentemente de outras apresentações de ciclos de investigação.

O ciclo investigativo proposto por Guimarães e Gitirana (2013) é composto por oito fases: definição de questão/objetivo, levantamento de hipótese, definição da amostra, coleta de dados, classificação de dados, registro/representação, análise de dados/interpretação e conclusão. Nosso estudo aborda as fases referentes à classificação de dados, registro/representação, análise de dados/interpretação e conclusão a partir da representação em tabelas.

Figura 2.1 - Fases do ciclo investigativo de Guimarães e Gitirana



Fonte: Guimarães e Gitirana (2013, p. 97).

Apesar da pesquisa ser o eixo estruturador do ensino de Estatística, vários estudos indicam que existem lacunas referentes ao desenvolvimento dos conteúdos estatísticos em atividades de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois nem sempre todas as fases do ciclo investigativo são trabalhadas, bem como umas são bem mais valorizadas do que outras, conforme evidenciaram Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007), Pereira e Conti (2011), Silva e Guimarães (2013), Mendonça, Gitirana e Lira (2013), Evangelista e Guimarães (2013), Amorim e Guimarães (2016), Curi e Nascimento (2016) e Evangelista e Guimarães (2019).

Tais situações geram dificuldades por parte dos alunos e professores, pois o livro didático pode ser considerado um dos principais instrumentos utilizados pelos professores para elaborar suas propostas de ensino a serem vivenciadas com seus alunos em aula.

De acordo com Ben-Zvi e Garfield (2004), historicamente, muitos alunos têm mostrado dificuldades com relação aos conteúdos de Estatística, que, por sua vez, é vista como desagradável de aprender. Para os autores, existem quatro grandes desafios principais no campo da Educação Estatística (2004, p. 4, tradução nossa).

- 1) Muitas ideias e regras estatísticas são complexas, difíceis e/ou contraintuitivas. É um desafio motivar os alunos a se dedicarem ao trabalho árduo de aprender as estatísticas.

2) Muitos alunos têm dificuldade com a matemática subjacente (como frações, números decimais, fórmulas algébricas), e isso interfere no aprendizado do conteúdo estatístico relacionado.

3) O contexto, em muitos problemas estatísticos, pode induzir os alunos ao erro, fazendo com que eles se baseiem em suas experiências e, muitas vezes, em intuições defeituosas para produzir uma resposta, em vez de selecionar um procedimento estatístico apropriado.

4) Os alunos associam estatísticas a matemática e esperam que o foco seja em números, cálculos, fórmulas e uma resposta correta. Eles se sentem desconfortáveis com a confusão de dados, as diferentes interpretações possíveis baseadas em diferentes suposições e o uso extensivo de habilidades de escrita e comunicação.

Diante disso, Ben-Zvi e Makar (2016) afirmam que há um esforço de professores para ensinar aos alunos sobre o pensamento estatístico. No entanto, tais objetivos ainda não foram plenamente conquistados, em virtude das dificuldades que atuais e futuros professores têm quando precisam lidar com esses conteúdos, como foi evidenciado por Luz (2011), Oliveira e Guimarães (2012), Bianchini e Nehring (2013), Dessbesel e Cury (2013), Santos (2016), Sepúlveda, Días-Levicoy e Jara (2018), Estevam e Cyrino (2016), Bifi (2016) entre outros.

Cazorla, Magina, Gitirana e Guimarães (2017) argumentam que, para se obter um processo eficiente do ensino de Estatística, é preciso que os professores compreendam os conceitos relacionados a ela para poder organizar suas situações de ensino adequadamente, o que perpassa pelas propostas de atividades encontradas nos livros didáticos.

Consoante a essas considerações, segundo Junior, Neto, Bodart e Vieira (2013) e Bezerra (2016), uma das formas de subsidiar o docente para o ensino de Estatística perpassa pelo acesso às publicações científicas, sendo essencial sabermos o que tem sido produzido e publicado sobre a temática.

A partir dessas situações, diversos estudos vêm sendo realizados, com o intuito de apontar dificuldades encontradas e avanços conquistados (ARTEAGA, BATANERO, CAÑADAS E CONTRERAS, 2009; MARTÍ E SEDANO E LA CERDA 2010; PEREIRA E CONTI, 2011; ESTRELLA, MENA-LORCA E OLFOS, 2012; ESTRELLA E MENA-LORCA, 2014; ESTRELLA, 2014; EVANGELISTA E GUIMARÃES, 2015; CABRAL E GUIMARÃES, 2019; CHENCHI E ELIAS, 2016; DÍAZ-LEVICOY, MORALES E ORTIZ, 2017; ALBUQUERQUE 2019, e outros) e, com isso,

permitir aos docentes acesso à informações que podem auxiliar positivamente nas suas práticas em sala de aula e, conseqüentemente, na aprendizagem dos alunos.

2.3 Contexto histórico das políticas públicas do livro didático

No âmbito da escola, o livro didático é um material curricular que pode ser considerado um dos, se não o principal recurso didático que professores utilizam para planejar e desenvolver suas atividades em sala de aula.

Conforme Carvalho e Lima (2010), a maioria dos professores atribui ao livro didático um papel de destaque, dentre os recursos utilizados por eles, pois ajuda a conduzir a tarefa de ensinar e de acompanhar a aprendizagem dos alunos. O livro didático apresenta conteúdos, formas didáticas de abordá-los e uma organização curricular.

Para Perrelli, Lima e Belmar (2013), historicamente, o livro didático acompanha o processo de desenvolvimento da escolarização brasileira e, portanto, faz parte da cultura e da memória de muitas gerações. Por muito tempo, a seleção dos conteúdos e metodologias a serem usadas para ensinar os alunos era de exclusiva responsabilidade dos professores. Entretanto, com a ampliação das políticas públicas destinadas ao ensino no Brasil, os conteúdos e metodologias passaram a ser analisados pelo Governo Federal brasileiro.

No entanto, até chegar ao modelo atual, as políticas relacionadas aos livros didáticos passaram por diversas modificações e ampliações. Em 1937¹ foi criado o Instituto Nacional do Livro (INL), órgão específico para legislar sobre políticas do livro didático e auxiliar no aumento de sua produção. Em 1938, foi instituída a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), que estabeleceu sua primeira política de legislação e controle de produção e circulação do livro didático no país, por meio do Decreto-Lei nº 1.006 de 30/12/38. Já em 1945, através do Decreto-Lei nº 8.460, de 26/12/45, é consolidada a legislação sobre as condições de produção, importação e utilização do livro didático. A partir disso, o professor passou a ser consultado quanto à escolha do livro didático a ser usado pelos alunos.

¹ Os dados históricos aqui divulgados podem ser acessados no site do FNDE. Disponível em: [<http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/pnld/remanejamento/item/518-hist%C3%B3rico?highlight=WyJlIiwYSIsldhliwiZXNjb2xoYSIsImUgXHUwMGUwliwiZSBhIGVzY29saGEiLCJhIGVzY29saGEiXQ==>].

Mais de vinte anos depois, em 1966, foi criada a Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (Colted), por meio de um acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (Usaid). Essa tinha como objetivo a coordenação de ações de produção, edição e distribuição do livro didático. O Ministério da Educação - MEC, com verbas públicas, distribuiu aproximadamente 51 (cinquenta e um) milhões de livros, no período de três anos. Tal ação passou a ter um caráter de continuidade.

Com a Portaria nº 35 de 11/3/1970, o MEC implementou o sistema de coedição de livros com as editoras nacionais, com recursos provenientes do Instituto Nacional do Livro (INL). Um ano depois, esse instituto passou a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Plidef) e assumiu as atribuições administrativas e de gerenciamento dos recursos financeiros, que antes era do Colted, o qual foi extinto.

Já em 1976, pelo Decreto-Lei nº 77.107 de 4/2/76, boa parcela da compra dos livros didáticos a serem distribuídos para as unidades federadas brasileiras é assumida pelo Governo Federal. Os recursos foram provenientes do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e das contribuições das contrapartidas mínimas estabelecidas para participação das Unidades da Federação. Entretanto, a grande maioria das escolas municipais é excluída do programa, devido à insuficiência de recursos para atender a todos os alunos do Ensino Fundamental da rede pública. Isso só vem acontecer mais de uma década depois, em 1983, com a criação da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), a qual incorporou o Plidef. Esse possibilitou criar o grupo de trabalho responsável por examinar os problemas dos livros didáticos. Na ocasião, foi proposta a participação dos professores na escolha dos livros e na ampliação do programa, tendo em vista a inclusão das demais séries do Ensino Fundamental.

Segundo Perrelli, Lima e Belmar (2013), no início dos anos 80, a política do livro didático é caracterizada pela forte centralização das decisões relacionadas sua escolha, financiamento e distribuição. Por meio do Decreto nº 91.542, de 19/8/85, foram realizadas mudanças relativas à participação na indicação do livro didático pelos professores do 1º grau, adoções de reutilização do livro e ampliação da oferta de livros aos alunos de 1ª e 2ª série das escolas públicas e comunitárias. Além disso, a competência do controle financeiro do PNLD ao FAE, vinculado ao MEC, passou a

atuar junto às Secretárias Educacionais (Estado, Distrito Federal e Municipal) e com as associações comunitárias.

De forma gradual, foi observada em 1995 a volta da universalização da distribuição do livro didático para o Ensino Fundamental, com a contemplação das disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa. Após um ano, deu-se início ao processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos para o PNLD/1997. Outro marco importante nas políticas públicas brasileiras de livros didáticos foi excluir a possibilidade de compra pelo MEC de livros que apresentassem erros conceituais, indução a erros, desatualização, preconceito ou discriminação de qualquer natureza.

Segundo Rosa (2008), com as avaliações, os autores e editores de livros didáticos tiveram que se adequar às exigências do PNLD. Ao longo dos anos, eles sofreram reformulações de conteúdo, da forma de abordagem e da metodologia a ser aplicada. Assim, os livros didáticos passaram a apresentar discussões e concepções valorizadas e legitimadas nos meios pedagógicos.

Essas avaliações são realizadas por uma equipe composta por técnicos do MEC, por equipe da Secretaria de Educação Fundamental e por especialistas nas áreas. A partir das análises, é elaborado o Guia do Livro Didático.

A partir de 1997, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), em substituição ao FAE, assume integralmente a responsabilidade pela política de execução do PNLD. Esse ano também é marcado pela ampliação do programa e, de forma continuada, o Ministério da Educação passa a adquirir livros didáticos de todas as disciplinas e para todas as séries do Ensino Fundamental público. Nesse mesmo ano, foi publicado os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática - PCN (BRASIL, 1997) do Ensino Fundamental 1 (1ª a 4ª série)² e, com isso, o ensino de Estatística passou a ser incluído no documento curricular por meio do eixo “Tratamento da informação”.

² Atualmente, o Ensino Fundamental brasileiro é composto por 9 anos escolares, sendo os anos iniciais compostos por 5 anos escolares (do 1º ao 5º ano). A inclusão do 1º ano, referente à antiga alfabetização que compusera ao Ensino Infantil, foi definida, em 2005, com a Resolução nº 3, de 8 de agosto de 2005. Em seu Art. 1º determina “A antecipação da obrigatoriedade de matrícula no Ensino Fundamental aos seis anos de idade implica na ampliação da duração do Ensino Fundamental para nove anos”. A resolução aqui mencionada pode ser acessada no site do MEC, disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb003_05.pdf].

Entretanto, só em 2010 é que os livros didáticos de Matemática do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental adotaram essa organização em seus volumes. Assim, os livros do 1 ao 3º ano são destinados à Alfabetização Matemática e os dos do 4º e 5º ano se referem à Matemática.

Amorim e Silva (2016) ressaltam que, no ensino de Estatística, o livro didático pode ser considerado um material que ajuda no desenvolvimento das atividades dos professores, pois os orientam na seleção dos conteúdos a serem ensinados e na elaboração de suas ações didáticas das aulas de Matemática. Além disso, o livro assume um papel de formador, visto que é elaborado conforme os documentos curriculares oficiais e, conseqüentemente, acaba assumindo a função de texto de referência.

Para Carvalho e Lima (2010), no campo do “Tratamento da informação”, incluído a partir do guia de 2004, o livro didático assume um papel fundamental na formação Matemática dos docentes, visto que a inclusão desse eixo atendeu às demandas sociais. Essa mudança implica em novos conteúdos a serem ensinados e, para tal, requer formação inicial e continuada de professores, já que são eles os que têm o compromisso de conduzir o processo de ensino e aprendizagem.

Por fim, nos anos que se seguiram, observa-se a distribuição integral, 1ª e 2ª reposição e completação do livro didático nas escolas públicas brasileiras. Assim, verifica-se que, ao longo dos anos, o Programa Nacional do Livro Didático veio se aprimorando em qualidade, abrangência e distribuição, de tal forma que hoje atende à Educação Básica.

2.3.1 O processo de escolha do livro didático

Segundo Amorim (2017), o PNLD tem como um dos principais objetivos contribuir para um ensino de qualidade. Por meio da avaliação e distribuição das coleções de livros didáticos a ser utilizados por professores e alunos de todo o território do Brasil, ele subsidia o trabalho pedagógico dos docentes.

De acordo com os dados divulgados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE, entre o final de 2019 e o início de 2020, foram distribuídos milhões de livros para o atendimento de alunos e professores de toda a Educação Básica brasileira. Os gastos foram de aproximadamente R\$ 459.000.000,00 (quatrocentos e cinquenta e nove milhões de reais) para a compra de livros do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Apesar do aprimoramento na qualidade, abrangência e distribuição dos livros, segundo Amorim e Guimarães (2016), o processo de escolha do livro didático é importante, porém nenhum livro abarca todos os conteúdos adequadamente, de tal

forma que se possa dizer que ele é suficiente para um determinado grupo de crianças. Diante disso, o professor precisa fazer uma boa escolha do livro, a ser usado por ele, e avaliar a necessidade de adequações ou acréscimo de atividades importantes que não foram ofertadas por completo no livro adotado.

Segundo Silva Junior e Regnier (2008), o livro didático mostra sua relevância quando orienta os professores quanto aos conteúdos e às didáticas a serem trabalhadas com os alunos. Assim, o livro torna-se uma obra de referência e reflexão, pois complementa as informações científicas e pedagógicas desses docentes.

Ainda conforme esses autores, o professor de Matemática busca no livro didático funções que estão relacionadas a sua atividade profissional em sala de aula e a sua formação (complementar e profissional). Nesse caso, é atribuído ao livro didático o papel de desenvolver ou ampliar capacidades e competências relacionadas a sua vida diária ou a sua formação profissional, enquanto docente.

Para Amorim (2017), os conceitos, as informações, os procedimentos e as atividades encontrados nos livros didáticos apontam caminhos que os professores podem seguir, pois não é certeza que eles tenham conhecimentos suficientes dos conteúdos e didáticas a serem desenvolvidas em suas aulas ou, mesmo, tempo para tal. Assim, o livro didático assume o papel de orientar e atualizar os docentes. Consequentemente, a análise do livro didático realizada por eles se torna imprescindível.

Dessa forma, sua escolha se torna fundamental, visto que uma decisão adequada às propostas pedagógicas de aspectos teóricos e metodológicos pode refletir positivamente no processo de ensino e aprendizagem. Daí a importância do Guia do PNLD, pois os docentes terão acesso às resenhas lá contidas, que certamente podem auxiliá-los em suas decisões. Sua escolha deve considerar a concepção de ensino, os conteúdos, a proposta metodológica, as orientações ao professor e outros fatores que podem influenciar nas decisões de quem o utiliza.

Dessa forma, o livro didático pode ser um auxiliar do professor para planejar e executar o trabalho em sala de aula junto aos alunos, bem como ajuda na formação docente. Porém, ressaltamos que, embora importante, o livro didático não é o único recurso que o professor pode utilizar em sala de aula, mas agrega aos demais. Além, disso, ele é um recurso de apoio durante o processo de ensino e aprendizagem.

No tópico seguinte, focaremos, especificamente, na representação tabela. Esse tipo de representação faz parte dos conteúdos estatísticos a serem ensinados e aprendidos nos anos iniciais de escolarização.

2.4 Tabela no contexto histórico e social

Diante do que foi discutido, até esse momento, é evidente a importância do papel da aprendizagem da Estatística para formar pessoas cidadãos, que sejam capazes de compreender e analisar criticamente informações estatísticas para tomada de decisões. Um desses conhecimentos é a representação em tabela, a qual possibilita organizar dados e realizar reflexões sobre as informações. Nesse estudo, estamos interessadas em discutir sobre o ensino e a aprendizagem de tabelas por alunos dos anos iniciais, enquanto objeto de aprendizagem.

No atual contexto social, é inegável a utilização de tabelas em diferentes áreas do conhecimento humano. Essas podem ser vistas em resultados de pesquisas científicas, censo populacional, atividades escolares de livros didáticos, textos jornalísticos publicados em jornais e revistas, propagandas de publicidade e em outras atividades cotidianas.

Para Martí, Sedano e La Cerda (2010), a tabela é uma ferramenta indispensável em muitas tarefas cognitivas e, em especial, as científicas. Sua forma permite exibir informações de maneira ordenada, de acordo com a intersecção de variáveis, para inferir e facilmente calcular novos valores (a soma de uma coluna ou linha, a identificação de células vazias, saber o valor mais ou menos elevado em uma coluna/linha, entre outros).

Diante desse contexto, as tabelas assumem uma linguagem universal, pois sua estrutura e forma de organizar e representar os dados permitem que qualquer pessoa possa ler, interpretar e analisar criticamente as informações presentes, desde que seja letrada para tal.

Para Estrella (2014), historicamente, a exploração das tabelas está relacionada como instrumento de armazenamento de dados, cálculo em sistema de numeração e metrologia, bem como ferramenta de análise em campos científicos e matemáticos, além de ter uma relação com a gênese e o uso de conceito e função.

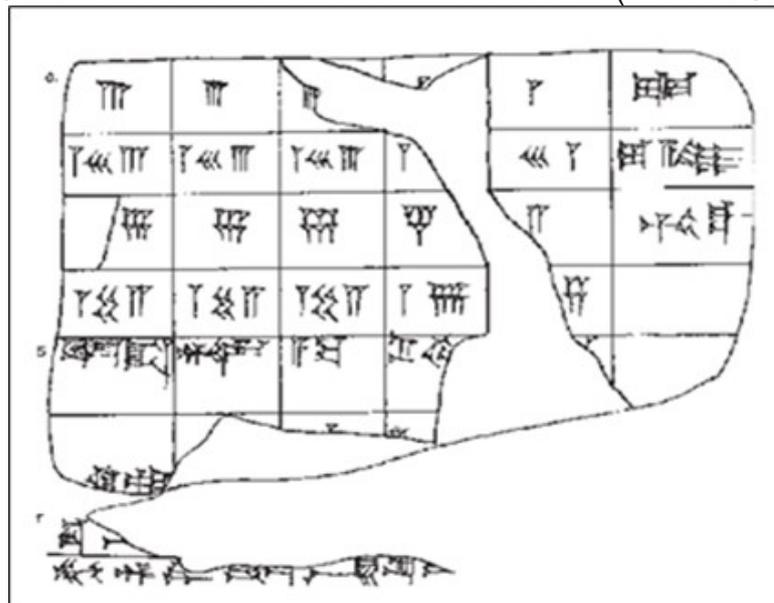
Desde a pré-história, as civilizações encontraram formas de registrar seus bens, achados e acontecimentos diversos, por exemplo, através de pinturas rupestres.

Com o passar do tempo, as formas de representações, contagem e outros foram se aprimorando, de acordo com as necessidades da época, em especial as tabelas.

Ainda segundo Estrella (2014), a apreciação da tabela em diferente tempo, lugar e cultura está associada ao conceito de número. Seu processo de aparição é amplo e complexo e foi compartilhado com o desenvolvimento de outras áreas de pensamento. Sua origem nas práticas sociais foi tão evidente que permitiu mostrar tanto o progresso ao longo da história quanto as necessidades sociais. Sua completa estabilidade ocorreu a partir do século XIX a.C.

De acordo com a autora, as primeiras tabelas foram usadas para registrar a vida cotidiana, a história, a lei, a contabilidade e outros. Desde os tempos pré-históricos, algumas tabelas apresentavam o mesmo arranjo espacial de linhas e colunas com células que contêm dados, como as de hoje (Figura 2.2).

Figura 2.2 - Tabela com divisão de linhas e colunas (ano de 2.028 a. C)



Fonte: Estrella, Mena-Lorca e Olfos (2017, p. 5)

Em algumas civilizações antigas, as tabelas foram exploradas para registrar acontecimentos cotidianos relacionados à contagem de grãos, animais, bem como eventos astronômicos como ciclos lunares, solares e eclipses, além de medidas.

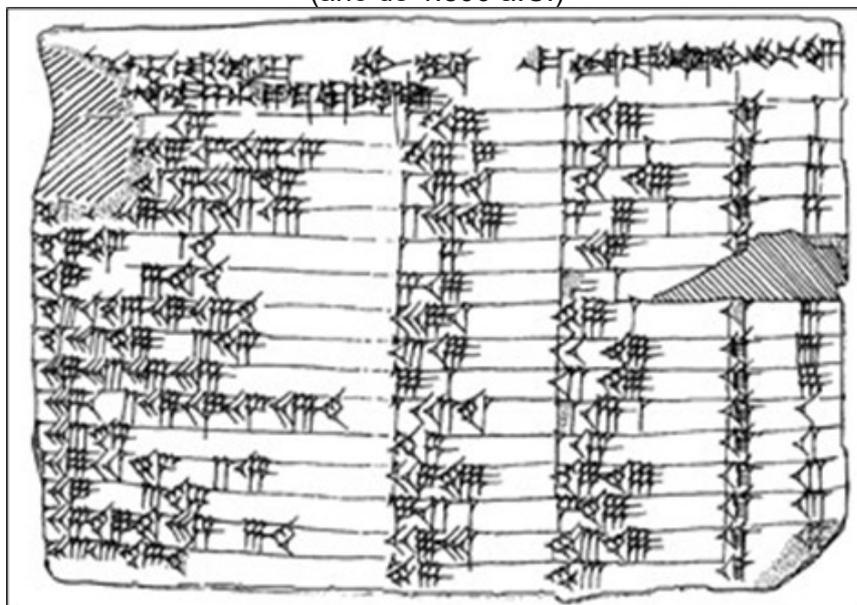
Assim, segundo Estrella, na Mesopotâmia, as tabelas³ estiveram associadas à contagem, às medidas e aos números. Seu potencial surgiu como ferramenta de

³ Segundo Estrella, Mena-Lorca e Olfos (2017, p. 4, tradução nossa), as tabelas podem ser associadas “as listas de metrologia para memorizar [pois] constitui o começo da primeira etapa da educação dos escribas; o conhecimento das medidas era indispensável para contabilidade e administração”, para,

contagem de gerenciamento de dados e foi se desenvolvendo ao longo de 500 anos, porém não foi contínuo. No Egito, o uso das tabelas foi relacionado às frações e à astronomia. Alguns registros relatam a contagem de grãos em uma unidade menor, outros retratam os ciclos anuais de movimentação de cinco planetas. Na civilização Maia, a utilização das tabelas foi associada aos calendários e aos números. Nas culturas andinas, as tabelas tinham uma função de repositório. Nesse sentido, eram usadas como um sistema de registros contábeis, conhecido como *quipu* ou *Khipu*⁴. Segundo Oliveira, Oliveira, Amaral e Moura (2019), esse era usado como ferramenta de registro de quantidade numérica ou o resultado de algumas adições de forma diferente de outras ferramentas da época, como o ábaco.

Estrella (2014) chama a atenção também para que cada tabela seja compreendida de acordo com cada contexto histórico em que esteve inserida, como é o caso da conhecida “tablet Plimpton 322” (Figura 2.3). Essa foi usada na matemática escolar em escolas de escribas mesopotâmicas, como apoio para auxiliar professores.

Figura 2.3 - Tablet Plimpton 322 usada na matemática escolar de escribas mesopotâmicos (ano de 1.800 a.C.)



Fonte: Estrella (2014, p. 81)

posteriormente, surgirem as tabelas metrológicas, as quais estabeleciam relações entre informações dos sistemas numéricos e metrológicos.

⁴ Conforme Oliveira, Oliveira, Amaral e Moura (2019), o khipu é considerado um artefato rudimentar usado pela civilização Inca e outras anteriores. O khipu consiste em um conjunto de cordas coloridas pendentes com “nós” atadas a uma outra principal.

Conforme Estrella, Mena-Lorca e Olfos (2017), o papel das tabelas esteve também presente no desenvolvimento do conceito de noção de função, o qual é baseado na indicação das correspondências e nos pares que são formados. Presente nas tabelas como a de Alfonsinas, no ano de 1252, que consistiam em tábuas contendo informações de posições dos corpos celestes, que influenciaram toda a Europa até o Renascimento e foram úteis para a geografia e navegação.

Com a criação das técnicas de imprimir em 1450, foi possível uma maior divulgação de textos escritos. As tabelas dessa época se tornaram um importante instrumento com grande velocidade para realizar cálculo mecânico, assim como os ábacos. Outro marco foi o aparecimento das tabelas de conversões, isso se deve aos esforços para se obter um acordo internacional do sistema de métrica.

Estrella *et al.* (2017) afirmam que, diferente dos tempos antigos, atualmente, as tabelas são definidas como objeto matemático, quando introduzido na teoria, como qualquer outro, tendo estrutura teórica e sendo usado em outros ramos da Matemática. Na Figura 2.4, temos uma tabela em função de objeto matemático.

Figura 2.4 - Exemplo de tabela em função de objeto matemático

| Variable A | Frecuencia en mes 1 |
|-------------|---------------------|
| Categoría 1 | |
| | |
| | |
| Categoría n | |
| TOTAL | |

| Variable A | Frecuencia en mes 2 |
|-------------|---------------------|
| Categoría 1 | |
| | |
| | |
| Categoría n | |
| TOTAL | |

| Variable A | Frecuencia en mes i |
|-------------|---------------------|
| Categoría 1 | |
| | |
| | |
| Categoría n | |
| TOTAL | |

| Variable A | Frecuencia en mes 12 |
|-------------|----------------------|
| Categoría 1 | |
| | |
| | |
| Categoría n | |
| TOTAL | |

| Variable A | Frecuencia en mes 1 | Frecuencia en mes 2 | ... | Frecuencia en mes i | ... | Frecuencia en mes 12 | TOTAL |
|-------------|---------------------|---------------------|-----|---------------------|-----|----------------------|-------|
| Categoría 1 | | | | | | | |
| ... | | | | | | | |
| ... | | | | | | | |
| Categoría n | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | |

Fonte: Estrella, Mena-Lorca e Olfos (2017, p.9).

Para os autores, a evolução das tabelas assumiu três aspectos: um objeto protomatemático, pois é usada para resolver situações, mas não é vista como um

objeto, instrumento de estudo ou ferramenta para isso; um paramatemático, pois é uma ferramenta para estudar outros objetos; e, mais atualmente, é um objeto matemático.

Conforme Estrella *et al.* (2017), houve uma mudança no uso das tabelas e do desenvolvimento do pensamento estatístico no século XVII, a partir dos estudos de John Graunt⁵, que fez uso de tabelas de dados para analisar e classificar a mortalidade, criando tabelas que permitiam prever e registrar cientificamente a tomada de decisões governamentais.

Podemos argumentar que a tabela pode ser compreendida como ferramenta ou como objeto do conhecimento. Estudos que analisaram coleções didáticas dos anos iniciais (GUIMARÃES, GITIRANA, CAVALCANTI e MARQUES, 2007; PEREIRA e CONTI, 2011; CURI e NASCIMENTO, 2016; AMORIM e SILVA, 2016) evidenciam que as tabelas são propostas nos livros didáticos como ferramentas, ou seja, como meio de focar outros conteúdos.

Porém, ressaltamos que as tabelas devem ser objeto de ensino, diante de sua importância social como representação que possibilita a organização dos dados, principalmente, permitindo a reflexão sobre as informações exibidas para a tomada de decisão. Portanto, requer uma atenção explícita no que se refere ao seu ensino.

Dessa forma, observa-se um novo olhar, pois, de ferramenta para explorar outros objetos de conhecimento, ou meio para contabilizar atividades da vida cotidiana, a tabela passa a ser o objeto de conhecimento, de modo que, a partir dos seus dados, é possível estudar o fenômeno representado e ser capaz de tomar decisão.

Atualmente, a tabela é objeto acessível às pessoas e utilizada em diferentes áreas do conhecimento humano, como Matemática, Geografia, Estatística, Economia e Ciências com intuito de registrar e apresentar dados empíricos que são relevantes para sociedade. É usada também como ferramenta de ensino de outros conceitos e ocupa espaços em atividades simples da vida cotidiana.

Duval (2003) argumenta que nem todas as tabelas são iguais, pois existe uma variedade de tipos de tabelas e suas diversas leituras demandam diferentes recursos cognitivos. O termo tabela é usado para várias coisas, entre elas as computacionais, como tabela de multiplicar, mnemotécnicas, como a tabela periódica de elementos

⁵ Fonte: [<https://www.sbm.org.br/noticias/john-graunt-o-comerciante-que-inventou-a-estatistica>].

químicos, e as heurísticas, como a logarítmica. As tabelas apresentam um modo próprio de apresentar informações, que pode ser considerado completo e direto. Assim, é preciso que os alunos sejam levados a compreender esses diferentes tipos de representação.

Da mesma forma, Giot e Quittre (2008) afirmam que, claramente, as tabelas em sua maioria são visualmente semelhantes, porém nem todas elas funcionam de forma igual. Conseqüentemente, elas não são lidas, preenchidas e nem construídas das mesmas maneiras.

Segundo Estrella (2014), hoje, as tabelas podem ser consideradas um objeto matemático de desenvolvimento independente e, de alguma forma, podem afetar outras áreas. Esse desenvolvimento demonstra sua importância para a Matemática, como conteúdo dentro de uma disciplina.

Do mesmo modo, Gabucio, Martí, Enfedaque, Gilabert e Konstantinidou (2010) afirmam que as tabelas se constituem em um dispositivo de uso na vida diária mais comum que outros. Dessa forma, como resultado histórico e funcional no âmbito da criação de conhecimento e por sua ampla extensão na utilização da vida cotidiana das pessoas, as tabelas passam a fazer parte dos planos de ensino do Fundamental e Médio.

Além disso, como um dos conhecimentos estatísticos necessários para que as pessoas se tornem estatisticamente alfabetizadas, a tabela precisa ser ensinada nas escolas desde os primeiros anos de escolarização.

2.5 Tabela, banco de dados e quadro: semelhanças e diferenças

No nosso cotidiano, nos deparamos com diferentes tipos de representações com configurações retangulares, como quadro, banco de dados e tabelas. Esses são utilizados para exibir informações de diversas áreas do conhecimento humano, tais como economia, saúde, política, educação entre outros. Em geral, as representações ajudam a organizar nossa realidade social, já que elas são parte integrante de notícias veiculadas em diversos meios de comunicações, conforme Guimarães, Gitirana, Melo e Cavalcanti (2007).

Embora apresentem semelhanças visuais, ou seja, configurações retangulares divididas em linhas e colunas, essas representações têm formas distintas de exibir e

tratar os dados e, como tais, precisam ser lidas e interpretadas a partir de pontos de vista diferenciados, para se obter uma compreensão real das informações expostas.

Tais cuidados se justificam, pois o termo “tabela” é usado na nomeação de um quadro, um banco de dados, esquemas dentre outras coisas, que têm como característica visual ser uma representação em moldura com linhas horizontais e verticais cruzadas, conforme foi observado por Guimarães e Oliveira (2014).

Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007) já apontavam que a maioria das atividades sobre tabelas, propostas em livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, aprovados pelo Plano Nacional de Livro Didático - PNLD de 2004 de Matemática, já misturavam quadro com tabela.

Nessa mesma linha, o Guia do PNLD de 2016 de Matemática (BRASIL, 2015) ressalta que a representação tabela vem sendo usada para organizar resoluções de operações, quando essas situações deveriam ser nomeadas de quadro. Dessa forma, observa-se que há uma indiferenciação entre essas representações nas várias edições de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Antes de conceitualizar as representações quadro, banco de dados e tabelas, queremos discutir como os dados podem ser tratados num conjunto de mensurações e exibidos em representações. Dessa forma, compreender os dados e o tratamento que esses recebem é uma das partes fundamentais para entender a representação estudada.

Dados brutos

Conforme Triola (2013), a análise dos grupos de dados permite entender a população ou amostra, bem como as conclusões obtidas e a tomada de decisões. Mas, o que seriam *dados*? Esses podem ser considerados expressões numéricas ou conjuntos de valores de observações realizadas durante um estudo ou evento, que, por sua vez, tornam-se elementos de grupos com uma ou mais características em comum (MEDEIROS, 2007).

Os dados por si só, sem uma organização, podem ser chamados de *dados brutos ou primitivos*. São dados dispostos da mesma forma como foram coletados, sem que tenha sido realizado qualquer arranjo. Em outras palavras, podemos dizer que são os resultados das variáveis dispostos aleatoriamente, isto é, sem nenhuma ordem de grandeza ou agrupamento (categorização), conforme argumenta Carvalho

e Campos (2008). Na Figura 2.5, temos uma atividade de livro didático com dados brutos que requerem uma organização em uma tabela simples.

Figura 2.5 - Exemplo de atividade com dados brutos em listagem

Compreender informações

Agrupar dados em tabela

1 Uma livraria vende 4 gêneros de livro: infantil, suspense, policial e drama. O proprietário solicitou a seu funcionário Valmir que realizasse uma pesquisa com os clientes sobre a preferência de gêneros. Observe as anotações que Valmir fez.

| Cliente | Gênero preferido |
|----------|------------------|
| Marcala | Policial |
| João | Suspense |
| Daniel | Infantil |
| Jaciara | Drama |
| Maria | Suspense |
| William | Policial |
| Kelo | Infantil |
| Gabriela | Policial |
| Jéssica | Suspense |
| Rodrigo | Infantil |

| Cliente | Gênero preferido |
|-----------|------------------|
| Karina | Drama |
| Édulo | Suspense |
| Carlos | Policial |
| Jaqueline | Suspense |
| Priscila | Policial |
| Elabruna | Suspense |
| Otávio | Drama |
| Camara | Infantil |
| Renato | Infantil |
| Isabel | Drama |

Depois de analisar os dados, Valmir contou a quantidade de cada gênero de livro e fez uma tabela. Copie-a em seu caderno e complete-a.

Pesquisa sobre a preferência de gêneros

| Gênero | Quantidade |
|----------|------------|
| Infantil | 5 |
| Suspense | 6 |
| Policial | 5 |
| Drama | 4 |

Fonte: Coleção I - 4º ano, p. 260.

Na atividade apresentada, temos uma listagem com os nomes de clientes de uma livraria e tipos de livros preferidos por eles. A variável nominal já foi estabelecida “gêneros de livros”. O próximo passo é sistematizar as informações por classes, quantificá-las e registrá-las na tabela simples que já se encontra estruturada na atividade.

Os dados brutos também podem ser representados por imagens. Nesse caso, na Figura 2.6, temos um exemplo em que a variável nominal já foi estabelecida “tipo de peixe”, precisando apenas registrar as quantidades na tabela que já está estruturada.

Figura 2.6 - Exemplo de atividade com dados brutos em imagens

TABELAS

PEDRO DECIDIU CONTAR QUANTOS PEIXES VIVEM NO AQUÁRIO QUE ELE TEM EM CASA.



PARA ISSO, CONTOU OS PEIXES DE CADA TIPO E ORGANIZOU AS INFORMAÇÕES EM UMA TABELA. AJUDE PEDRO A COMPLETAR A TABELA.

QUANTIDADE DE PEIXES NO AQUÁRIO

| TIPO DE PEIXE | QUANTIDADE |
|---|----------------------|
|  | <input type="text"/> |
|  | <input type="text"/> |
|  | <input type="text"/> |

Fonte: Coleção D – 1º ano, p. 42

Nos dois exemplos é possível observar que, a partir da sistematização, temos possibilidade de entender *os dados organizados* e tirar conclusões sobre eles, como, por exemplo: o livro de suspense é o preferido dos clientes que participaram da pesquisa (Figura 2.4), ou que Pedro possui mais peixes na cor laranja em seu aquário (Figura 2.5).

Em ambos os exemplos, o critério de classificação já está estabelecido. Esse tipo de atividade é frequente nos livros didáticos do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental do Brasil. Entretanto, existem atividades com dados brutos em que há necessidade de classificar os elementos (Figura 2.7), como evidenciaram Cabral e Guimarães (2019).

Figura 2.7 - Exemplo de atividades com dados brutos com imagens a serem classificadas



Fonte: Cabral e Guimarães (2019, p.10).

Na atividade apresentada, temos a solicitação da classificação de 9 (nove) figuras de alimentos diversos em dois grupos. Para ter sucesso na classificação, os alunos precisam criar critérios que atendam aos invariantes de exaustividade e exclusividade. Segundo Guimarães e Oliveira (2018), o desenvolvimento da alfabetização estatística requer, entre outras coisas, saber classificar dados. Visto que, para interpretar uma tabela, por exemplo, é fundamental compreender as categorias envolvidas. Além disso, conforme o tipo de dados obtidos em uma classificação, os alunos poderão escolher vários tipos de representação.

Além disso, a habilidade de classificação é fundamental para a construção de tabela a partir de dados coletados. Segundo Evangelista e Guimarães (2019), a atividade de construir uma tabela requer do aluno definir as variáveis (criar categorias para organizar os dados) e a distribuição dos elementos nessas categorias, tendo o cuidado de não as sobrepor e alocar todos os elementos em uma das categorias.

Da mesma forma, os alunos podem construir tabelas a partir de um grupo de elementos contidos em outros tipos de representação, por exemplo, um banco de dados. Nesse caso, as categorias já estão estabelecidas, requerendo dos alunos a sistematização dos dados para serem representados nas tabelas construídas por eles.

Artigos como os de Guimarães e Oliveira (2014), Amorim e Silva (2016), Amorim e Guimarães (2016), Evangelista e Guimarães (2017; 2019), Salcedo (2020) e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021) vêm chamando nossa atenção com relação ao fato de que nem toda representação que aparece emoldurada e dividida

em linhas e colunas é de fato tabela. Mas, percebe-se uma falta de diferenciação em atividades de livros didáticos que, por exemplo, fazem com que se criem equívocos por parte de professores e alunos. Desse modo, compreender a diferença dos tipos de representações: quadro, banco de dados e tabela, é fundamental, uma vez que cada uma delas exige habilidades diferentes.

Representação em Quadro

Utilizando o estudo de Guimarães e Oliveira (2014) como base, consideramos que um quadro é uma configuração retangular com linhas e colunas. Além de serem formas gráficas de organizar espacialmente textos e operações, os quadros não expressam variáveis. As atividades com esse tipo de representação podem ser encontradas em livros didáticos e requerem dos alunos a realização de cálculos matemáticos, conforme exemplo da Figura 2.8.

Figura 2.8 - Exemplo de representação em quadro

Pensando sobre o jogo
Caetano brincou de **jogo da ganstança**. Veja suas jogadas:

| Rodada | Tinha | Gastou | Ficou | Conta |
|-------------------|-------|--------|-------|---------------------------|
| 1ª | | | | 59 -5 54 |
| 2ª (fez troca) | | | | 54 -6 48 |

Para gastar 6 reais na 2ª rodada, precisas trocar 1 nota de 10 reais por 10 moedas de 1 real. Então, em vez de 5 notas de 10 e 4 moedas de 1 real, ficou com 4 notas de 10 e 14 moedas de 1.

Represente na tabela as outras jogadas de Caetano.

| Rodada | Tinha | Gastou | Ficou | Conta |
|-------------------|-------|--------|-------|---------------------------|
| 3ª | | | | 48 -4 44 |
| 4ª (fez troca) | | | | 44 -5 39 |
| 5ª | | | | 39 -6 33 |
| 6ª (fez troca) | | | | 33 -5 28 |

Fonte: Coleção E - 3º ano, p. 135.

No exemplo da Figura 2.8, é possível observar que o cálculo é fortemente explorado quando dentro do quadro. Na medida que as combinações vão sendo realizadas, há sempre uma contagem das combinações, respeitando as condições apresentadas no enunciado da atividade.

Representação em Banco de Dados

Uma representação em um banco de dados é uma configuração retangular com linhas e colunas. Nas linhas, têm-se cada um dos elementos e, nas colunas, as variáveis que descrevem cada um deles. Assim, é possível identificar, em cada célula, a característica correspondente a todas as variáveis para cada elemento/sujeito. Dessa forma, as propriedades desses elementos podem, posteriormente, ser medidas ou classificadas e enumeradas. Exemplos comuns são as planilhas eletrônicas como o Excel.

Cazorla, Magina, Gitirana e Guimarães (2017) argumentam que, num banco de dados ou numa planilha de dados, as informações são apresentadas a partir de registros individuais através dos quais é possível reconhecer as características por dado exibido, conforme é apresentado na Figura 2.9. A partir daí, pode-se categorizá-las, criar classes e subclasses, quantificá-las e registrá-las em uma tabela. Quando se chega nesse ponto, os dados são apresentados de forma sistemática, representando um todo, perdendo, assim, sua individualidade.

Figura 2.9 - Exemplo de representação em banco de dados

TABELA E GRÁFICO

BRINCADEIRAS ANTIGAS

Objetivos: Desenvolver procedimentos de coleta, organização e apresentação de dados de uma pesquisa. Organizar dados em tabela e gráfico. Interpretar resultados de uma pesquisa.

A TURMA DE PEDRO PARTICIPOU DE UMA PESQUISA SOBRE BRINCADEIRAS. CADA ALUNO DEVERIA ESCOLHER UMA BRINCADEIRA. VEJA O RESULTADO.

| BRINCADEIRAS PREFERIDAS | |
|-------------------------|-----------------------|
| NOME | BRINCADEIRA PREFERIDA |
| PAULA | CAMA DE GATO |
| ELISABETE | CABO DE GUERRA |
| FRANCISCO | CABO DE GUERRA |
| CARINA | QUEIMADA |
| OTÁVIO | QUEIMADA |
| ANTÔNIO | ELÁSTICO |
| MÁRCIA | ELÁSTICO |
| BIANCA | CABO DE GUERRA |
| JOAQUIM | ELÁSTICO |
| MIGUEL | CAMA DE GATO |
| MARIA | ELÁSTICO |
| FABIANO | QUEIMADA |
| LUZIA | CAMA DE GATO |
| CAIO | CABO DE GUERRA |
| NILDA | ELÁSTICO |
| GENÉSIO | QUEIMADA |
| AUGUSTO | CABO DE GUERRA |
| JULIANA | ELÁSTICO |
| EDUARDO | CABO DE GUERRA |
| GABRIELA | QUEIMADA |
| LETÍCIA | CABO DE GUERRA |

Solicite aos alunos que associem cada ilustração ao nome da brincadeira correspondente.

Fonte: Coleção B - 1º ano, p. 55.

Na Figura 2.8, é possível observar a brincadeira preferida de cada aluno da turma de Pedro que participou da pesquisa. Nas orientações aos professores, observa-se que, a partir desse banco de dados, o próximo passo é a construção de tabelas e, posteriormente, a transformação delas em gráficos.

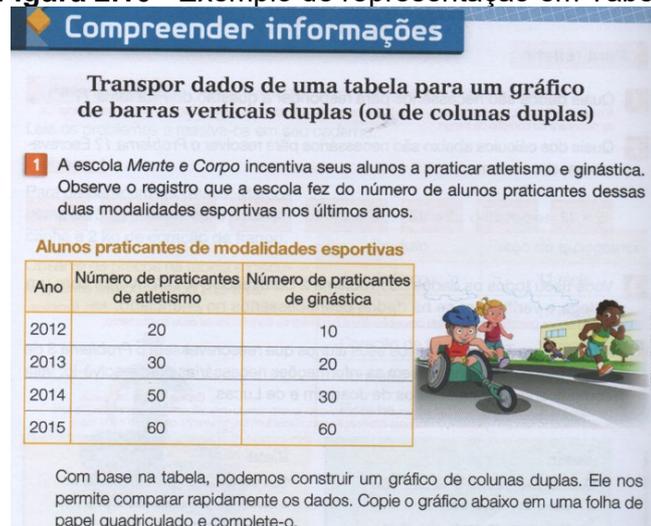
Representação em Tabela

Finalmente, como definem Cazorla, Magina, Gitirana e Guimarães (2017), uma tabela de distribuição de frequência (TDF) é uma configuração retangular com linhas e colunas, que é um tipo de tabela estatística formada pelas categorias ordenadas ou não (variável qualitativa), valores pontuais (variável discreta) ou intervalos (variável contínua) e sua frequência absoluta ou relativa.

Conforme Piana, Machado e Selau (2009), a frequência absoluta se refere à quantidade de vezes que um valor ocorre em uma classe. Já a frequência relativa diz respeito à proporção ou fração de um valor na classe.

Na Figura 2.10, apresentamos um exemplo de tabela encontrada em coleções de livro didático. Temos uma tabela de dupla entrada com variável discreta, representando a quantidade de alunos praticantes da modalidade esportiva de atletismo e de ginástica durante o período de 2012 a 2015.

Figura 2.10 - Exemplo de representação em Tabela



Fonte: Coleção D – 4º ano, p. 126.

Segundo Piana, Machado e Selau (2009), a tabela tem como característica fundamental apresentar informações não discursivas (pouca presença de texto), em que os dados numéricos se destacam como informações centrais. Os dados devem

ser apresentados de forma ordenada, simples e de fácil interpretação, com o intuito de fornecer o máximo de informação num mínimo de espaço.

Nesse sentido, a tabulação de dados é uma habilidade que requer determinar uma forma de apresentação mais clara e sem ambiguidade, o que implica sempre em perda de algumas informações, pois esse tipo de sistematização não permite mais sabermos as informações individualizadas para cada elemento/sujeito, como em um banco de dados, mas é possível observar e estudar o comportamento do grupo ou fenômeno em questão.

Na construção de uma tabela, por exemplo, em uma pesquisa, segundo Vieira (2003), os dados coletados podem ser registrados em fichas, listagens, quadros e outros recursos que contêm, além dos dados de interesse, diversas outras informações. Terminada a fase de coleta dos dados, é preciso retirá-los das fichas e organizá-los ou categorizá-los de acordo com as informações que queremos apresentar, ou seja, em conformidade com aspectos que acreditamos serem importantes de chamar a atenção dos leitores.

Diante das classificações de cada elemento pesquisado, em geral, é construído um banco de dados para, em seguida, sistematizar essas informações e representar em uma tabela.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estabelece os elementos essenciais que compõem uma tabela e que podem fornecer informações a respeito das variáveis em estudo: título da tabela; coluna indicadora; cabeçalho; corpo da tabela; nota da tabela e fonte (Figura 2.11), conforme Normas de apresentação tabular (BRASIL, 1993).

- Título: Precede a tabela e explica, em poucas palavras, os dados em estudo; se for o caso, indica o tempo e o lugar a que esses se referem;
- Cabeçalho: Fica na parte superior da tabela e especifica o conteúdo de cada coluna;
- Coluna indicadora: Especifica o conteúdo de cada linha;
- Corpo da tabela: Apresenta os dados (células).
- Fonte: Especifica a entidade que fornece os dados ou elabora a tabela;
- Notas: Informações gerais, com o objetivo de esclarecer os conteúdos das tabelas;
- Chamadas: Informações específicas que têm como foco explicar ou conceituar dados numa parte da tabela.

Figura 2.11 - Elementos da Tabela segundo IBGE

Tabela 1: Censo populacional de algumas cidades pernambucanas

| Cidades | População Estimada |
|-------------------------|--------------------|
| Recife | 1.637.834 |
| Camaragibe | 156.736 |
| Abreu e Lima | 99.622 |
| Jaboatão dos Guararapes | 391.835 |
| Olinda | 697.636 |

Fonte: IBGE
Nota: Ano de referencia 2010

Fonte: IBGE (2010)

Diante disso, constatamos que não basta a representação ter uma estrutura retangular com divisões de linhas e colunas para ser considerada uma tabela. Já que, além das especificações necessárias para se constituir uma tabela, as informações representadas têm forma de organização, em função diferenciada de quadro e banco de dados.

Para Estrella (2014), as tabelas diferem de outros tipos de representações quanto à estrutura física, funcional, semântica e lógica:

- Estrutura Física – Possui uma grade retangular de linhas e colunas em que os cruzamentos dessas correspondem às células. A estrutura física inclui um desenho com traços de linhas da rede, áreas e ângulos que compõem o que reconhecemos como sendo uma tabela.
- Estrutura Funcional – Está focada no conteúdo e significado da tabela, que, por sua vez, se concentra nos cabeçalhos de linha e coluna, no acesso aos dados e nos identificadores das células de dados.
- Estrutura Semântica – Lida com o significado e objeto do texto na célula e o significado da leitura da tabela, especialmente nos cabeçalhos referentes à área dos dados, às categorias e subcategorias das variáveis e às relações entre as células.
- Estrutura Lógica – Refere-se à organização relacional das células, à intenção do autor da tabela e restrições das duas dimensões. Ainda leva em consideração a sintaxe da tabela, o layout de células, linhas e colunas, a fusão e/ou divisão de regiões, assim como a ordenação e a indexação.

Devemos considerar que uma tabela é uma organização matricial, na qual há uma relação entre linhas e colunas, nas quais são apresentadas variáveis distintas que se relacionam, conforme foi observado por Guimarães e Oliveira (2014). Dessa forma, quando uma tabela apresenta dados de apenas uma variável, ela pode ser classificada como simples (Figura 2.12).

Figura 2.12 - Exemplo de tabela simples

Tabela 2: Pessoas que acessaram a Internet, segundo o equipamento utilizado

| Equipamento | Percentual |
|---------------------------------|------------|
| Telefone móvel celular | 97,0 |
| Microcomputador | 56,6 |
| Televisão | 14,3 |
| Outros equipamentos eletrônicos | 1,0 |

Fonte: IBGE
Nota: Ano de referencia 2017

Fonte: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101631>

Já quando relacionada a mais de uma variável, ou seja, o acréscimo de mais colunas com outras variáveis, a tabela é denominada de tabela de classificação cruzada ou dupla entrada, ou seja, os dados são organizados em função de duas ou mais variáveis que se relacionam simultaneamente (Figura 2.13).

Figura 2.13 - Exemplo de tabela de dupla entrada

Tabela 3: Domicílio brasileiros com televisão, por tipo de televisão e região

| Região | Domicílio com Televisão (%) | |
|--------------|-----------------------------|------------|
| | TV de tela fina | TV de tubo |
| Norte | 52,5 | 33,2 |
| Nordeste | 50,6 | 37,2 |
| Centro-Oeste | 63,9 | 24,3 |
| Sudeste | 62,5 | 21,3 |
| Sul | 56,6 | 23,4 |

Fonte: IBGE
Nota: Ano de referencia 2017

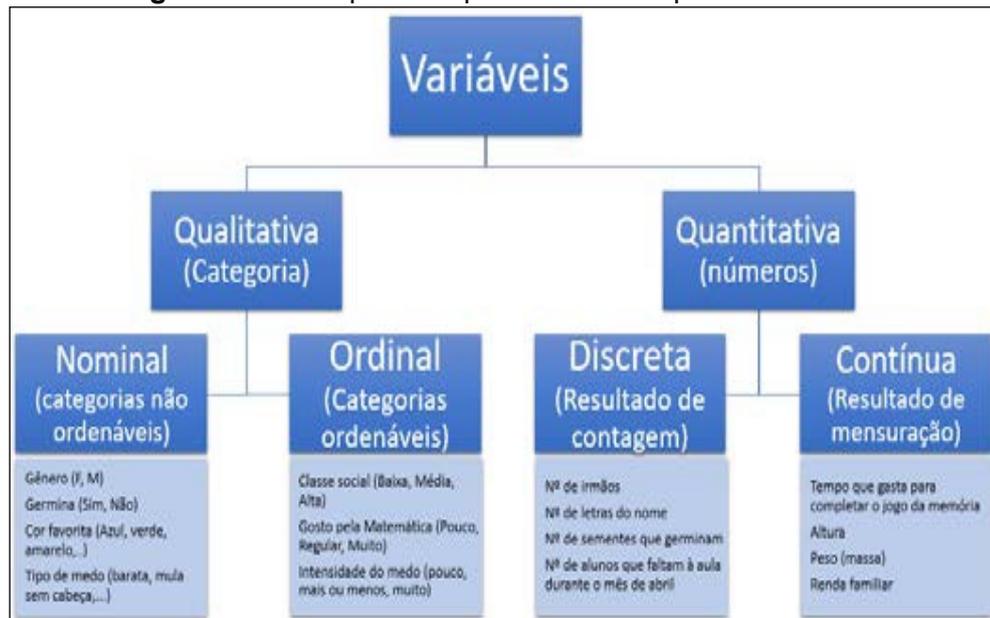
Fonte: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101631>

Gostaríamos de salientar que, embora as tabelas de dupla entrada sejam muito presentes no nosso cotidiano, essas são poucas exploradas em atividades de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Tipos de variáveis que podem ser explorados na tabela

Existem diferentes tipos de variáveis. Para Cazorla, Magina, Gitirana e Guimarães (2017, p. 36), “em Estatística, a variável é um conceito-chave, a qual pode ser definida como uma característica da população que assume valores ou categorias”. Assim, uma variável pode ser classificada por ordem qualitativa (categoria) e por quantitativa (números), conforme apresentado no esquema (Figura 2.14) de Cazorla, Magina, Gitirana e Guimarães (2017, p. 38).

Figura 2.14 - Esquema representado os tipos de variáveis



Fonte: Cazorla, Magina, Gitirana e Guimarães (2017, p. 38)

Dessa forma, as variáveis podem ser qualitativas (nominal ou ordinal) e quantitativas (discretas ou contínuas). As qualitativas podem ser classificadas em nominais ou ordinais. Na primeira, as classes são organizadas em categorias não numéricas e não apresentam nenhuma ordenação, mas podem ser identificadas por nomes, por exemplo: cores (vermelho, preto, azul); cidades de nascimento (Recife, Olinda, Paulista); ou gêneros de filme (romance, ação, suspense, terror). Já a variável ordinal, assim como a nominal, não é numérica, mas assume algum tipo de relação

ligada à ordem, como, por exemplo: grau de instrução (nível fundamental, médio, superior); grau de satisfação (ótimo, bom, regular e ruim); ou grossura medida (estreito, médio e grosso).

Já o segundo tipo de variável, as numéricas, são expressas através de números, sendo classificadas como discretas e contínuas. Conforme Cazorla, Magina, Gitirana e Guimarães (2017), a variável discreta é caracterizada por contagem, como, por exemplo, números de irmãos, números de cigarros fumados no dia, quantidade de copos de água consumidos diariamente. Já a variável contínua é resultante de mensuração, assume qualquer valor em uma escala contínua (na reta real), tendo como exemplo: altura; temperatura; capacidade, pressão arterial ou massa.

Diante dos diferentes aspectos que compõem e caracterizam uma tabela, bem como os diferentes conceitos que envolvem a tabulação de dados, percebe-se que a aprendizagem sobre essa representação estatística não é algo simples, mas requer uma atenção quando do seu ensino desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Diante disso, apresentaremos no próximo tópico as orientações curriculares para o ensino de tabelas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

2.6 Orientações Curriculares para o ensino de tabelas nos PCN e na BNCC nos anos iniciais do Ensino Fundamental

O ensino de Estatística na Educação Básica brasileira teve seu início a partir da publicação dos PCN de Matemática (BRASIL, 1997, 1998). Esses foram usados como base para orientar a elaboração das propostas curriculares de Estados e municípios brasileiros, buscando proporcionar aos alunos acesso a um conjunto de conhecimentos sociais e científicos, no sentido de levá-los ao pleno exercício da cidadania.

As orientações para o ensino de Estatística, denominadas nos PCN de “Tratamento da Informação”, afirmavam que os alunos deveriam desenvolver procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e outras representações que aparecem frequentemente em sua vida cotidiana. Para tal, os alunos deveriam ser levados a confrontar, avaliar e inferir sobre informações contidas em imagens que apareciam na mídia, tais como jornais, revistas e redes de TV.

Mais especificamente em relação à representação em tabela, procuramos ter um olhar não só nas orientações contidas no eixo Tratamento da Informação, mas em todo documento, visto que a tabela pode relacionar-se também com diferentes conteúdos matemáticos. Esse documento afirma que o ensino de Matemática deve estar associado à observação do mundo real por meio de representações, tais como: esquemas, tabelas, figuras e outros, os quais se conectam com princípios de conceitos matemáticos. Pode-se perceber que a tabela, nesse caso, é abordada como uma ferramenta para o ensino de outros conteúdos matemáticos com um caráter intradisciplinar.

Por outro lado, na sessão “Os conteúdos de Matemática no Ensino Fundamental”, o trabalho com tabela é visto como um objeto de aprendizagem, deixando claro que tabelas, gráficos e outras representações são formas de expor dados coletados em uma pesquisa. Saliem que o professor deve dar especial atenção à construção de tabelas por meio de informações contidas em textos jornalísticos, científicos e outras fontes reais, além da valorização da linguagem como forma de comunicar ideias e considerações, assim como a produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas.

Por fim, no documento busca-se destacar que o trabalho a ser desenvolvido deve levar os alunos a compreenderem as funções das tabelas usadas para comunicar informações, nas quais estão em evidência a apresentação global da informação, a leitura rápida e o destaque de aspectos relevantes. Além disso, defende-se que a leitura e interpretação de dados em tabelas permitem que os alunos percebam relações entre acontecimentos, façam previsões e evitem interpretações parciais e precipitadas.

Para sintetizar melhor as ideias presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997), no eixo Tratamento da Informação, elaboramos no Quadro 2.2, os conteúdos/conceitos e procedimentos, de forma sistematizada, para o ensino de tabela por ciclo de escolaridade.

Quadro 2.2 - Orientações Curriculares de conteúdos/conceitos e procedimentos para o ensino de tabela por ciclo de escolarização conforme orientações dos PCN do Ensino Fundamental

| Conteúdos / conceituais, e procedimentos | 1º Ciclo | 2º Ciclo |
|--|-----------------|-----------------|
| Organizar informações em tabela. | X | |
| Coletar, organizar e descrever informações presentes em tabelas | | X |
| Criar registros pessoais para comunicar informações representadas em tabelas. | X | |
| Interpretar tabelas simples e de dupla entrada para entender a informação obtida. | X | X |
| Produzir textos escritos a partir da interpretação de dados representados em tabelas. | X | |
| Produzir textos escritos a partir da interpretação de dados representados em tabelas para a identificação de características previsíveis e aleatórias de acontecimentos. | | X |
| Construir tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos e outros. | | X |

Fonte: As autoras (2021)

A partir desse quadro, percebemos uma evolução dos conteúdos/conceitos e procedimentos para o ensino de tabela, em função dos ciclos de escolaridade do Ensino Fundamental. De uma forma geral, o trabalho com tabelas em Estatística ocorre sempre a partir das três habilidades elencadas anteriormente: interpretar, construir e comunicar, as quais são propostas em todos os anos de escolarização.

No entanto, Curi e Nascimento (2016) fazem uma crítica quanto à ausência de orientações didáticas que possibilitem subsidiar os docentes para trabalhar com a temática. Tal preocupação se deve ao pouco ou nenhum conhecimento desses profissionais sobre o tema. Para as autoras, o ensino de tabelas requer requisitos matemáticos para sua construção e apresentação, os quais o professor precisa conhecer e dominar. Desses, destaca-se a classificação de dados, pois, muitas vezes, é inadequada e com superposição.

A partir de 2017, foi aprovado um novo documento curricular - Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017). O texto, além de ser referência obrigatória para a elaboração dos currículos da Educação Básica, passa a orientar também as matrizes de referência dos exames e avaliações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), bem como servirá para reformular a formação inicial e continuada de professores.

A Base Nacional Comum Curricular cita a tabela em diferentes áreas de conhecimento. Além disso, ressalta que os eixos da matemática podem contribuir para o desenvolvimento computacional dos alunos, uma vez que esses precisam ser capazes de traduzir situações dadas em outras linguagens, como tabelas, gráficos e fórmulas.

A Base também continua valorizando a pesquisa relacionada ao cotidiano afirmando 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. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (BRASIL, 2017, p. 274).

Assim, desde o 1º ano do Ensino Fundamental (Quadro 2.3), o documento coloca como objetivo a leitura de dados representados em tabelas. Já no 2º ano, percebemos uma ampliação das orientações para o trabalho com tabelas, uma vez que se refere à tabela simples e de dupla entrada, podendo envolver até três variáveis categóricas do interesse do aluno com até 30 elementos.

No 3º ano de escolarização, o documento aponta para a leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, utilizando termos como maior e menor frequência, para a apropriação de linguagens próprias, com intuito de entender aspectos da realidade sociocultural significativos. Esses procedimentos que envolvem coleta, classificação e representação de dados em tabelas com variáveis categóricas são também orientações para esse ano escolar, agora envolvendo até 50 elementos com ou sem o uso de tecnologias digitais.

Para o 4º ano, as orientações curriculares para o ensino de tabela são mais específicas. No caso da interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, especifica-se que essas devem ter como base informações das diferentes áreas do conhecimento e que sejam produzidos textos resumidos. Existe, ainda, uma preocupação quanto à necessidade de usar e diferenciar variáveis categóricas e numéricas e representá-las em tabelas. Essa última até então não tinha sido mencionada nos anos anteriores, podendo ter ou não o uso de tecnologias digitais.

No 5º ano, observamos que o documento apresenta orientações curriculares semelhantes ao do 4º ano, destacando a leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada como objeto de estudo. Aponta-

se, ainda, o desenvolvimento da habilidade de interpretar dados estatísticos apresentados em textos ou tabelas, tendo como base outras áreas do conhecimento e outros contextos, tais como saúde e trânsito. Nesse contexto, destaca-se o intuito de produzir textos com conclusões, bem como realizar pesquisa com variáveis categóricas e numéricas e organizá-las em tabelas, com ou sem o uso de tecnologias digitais, para comunicar informações sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

Quadro 2.3 - Orientações Curriculares de conteúdos/conceituais, e procedimentos para o ensino de tabela por ano de escolaridade dos anos iniciais do Ensino Fundamental conforme orientações da BNCC

| Conteúdos / conceituais, e procedimentos | 1º ano | 2º ano | 3º ano | 4º ano | 5º ano |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Ler e interpretar informações representadas em tabelas simples | X | | | | |
| Ler e interpretar informações representadas em tabelas de dupla entrada | | | X | X | X |
| Coletar, organizar informações e representá-las por meio de registros pessoais | X | | | | |
| Coletar, classificar e representar dados em tabelas simples e/ou de dupla entrada com dados referentes a variáveis categóricas | | X | X | | |
| Coletar, classificar e representar dados em tabelas de dupla entrada com dados referentes a variáveis categóricas e numéricas | | | | X | X |
| Diferenciação entre variáveis categóricas e variáveis numéricas | | | | X | X |

Fonte: As autoras (2021)

A partir do Quadro 2.3, observamos a existência de uma gradação quanto aos conteúdos/conceitos e procedimentos para o ensino de tabela. À medida que os anos de escolarização avançam, percebemos a introdução de novos elementos, como o tipo de tabela, o tipo de variável, a quantidade de elementos a serem coletados em uma pesquisa e a forma de representar os dados coletados.

É importante ressaltar que, a partir das informações apresentadas, podemos constatar que ambas as propostas curriculares para o ensino de tabela abordam habilidades, conceitos e procedimentos a serem aprendidos ao longo da escolarização, o que é bastante positivo. No entanto, essas propostas ainda não são suficientes para criar uma gradação ou complexidade mais evidente entre os ciclos/anos quanto à introdução de diferentes tipos de variáveis, principalmente

conectadas às habilidades. Uma dessas habilidades que questionamos é o que é compreendido por construir. Construir é entendido como completar? Bivar e Selva (2011), Amorim e Silva (2016) e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021) constataram que as atividades com tabelas em livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental dão destaque para tarefas que levam os alunos a “representar/completar” dados na tabela já estruturada, o que é bem diferente de construir uma tabela.

Essas autoras observaram a quase inexistência de atividades que proponham a construção de tabelas. Além disso, em raras ocasiões, é solicitada a construção de tabelas simples com variável nominal, o que certamente desconsidera outros tipos de tabela e uma progressão entre os anos de escolaridade. Tal constatação não favorece a aprendizagem dos alunos sobre tabelas como elemento estatístico que possibilita organizar, representar e refletir sobre dados para a tomada de decisão. Essa compreensão é fundamental para a formação estatística dos alunos, pois contribui no desenvolvimento social e científico deles.

Logo, fica a cargo professores fazer a introdução dos diversos elementos que compõem a aprendizagem de tabelas, pois nem os documentos oficiais tampouco os livros didáticos garantem essa aprendizagem. Acrescentamos, ainda, ser fundamental e possível que os alunos tenham contato com tabelas que possuam mais de uma variável, visto que se deve relacionar informações diversas para a tomada de decisão, desde os primeiros anos de escolarização.

2.7 O ensino e aprendizagem de tabelas

Muito tem se discutido sobre a importância das tabelas para comunicar informações de interesses diversos na sociedade, bem como da necessidade dos cidadãos serem capazes de entender e analisar criticamente tais informações para tomada de decisões. Na literatura, vários autores abordam e defendem o ensino e aprendizagem de tabelas em diferentes anos de escolarização (FEBLES E GUERRA, 2009; MARTÍ, SEDANO E LA CERDA, 2010; GABUCIO, MARTÍ, ENFEDAQUE, GILABERT, KONSTANTINIDOU, 2010; CONTI E CARVALHO, 2011; ESTRELLA, MENA-LORCA E OLFOS, 2012; VANEGAS, 2013; SHARMA, 2013; ESTRELLA, 2014; GARCIA-MILA, MARTÍ, GILABERT E CASTELLS, 2014; GUIMARÃES E

OLIVEIRA, 2014; GRZYMUZA RÊGO, 2016; SALCEDO, 2020; EVANGELISTA, GUIMARÃES E OLIVEIRA, 2021, entre outros).

Para Salcedo (2020), o desenvolvimento da compreensão da representação em tabelas faz parte do processo de construção da competência básica das pessoas como componente da sua formação formal, e essa ocorre ao longo da escolarização, ou seja, essa é uma competência fundamental para a formação estatística das pessoas.

Ainda no âmbito escolar, as tabelas são usadas em várias disciplinas, como, ciências, geografia, matemática entre outras. Nesse contexto, podem assumir funções distintas quanto ao representar. Uma diz respeito à discussão dos conceitos a serem trabalhados, mas que não estão relacionados, diretamente, à representação. Já a outra maneira diz respeito à exploração das tabelas como objeto a ser ensinado e aprendido.

Conforme Estrella, Mena-Lorca e Olfos (2017), historicamente, as tabelas vêm sendo usadas como ferramentas para auxiliar na aprendizagem de outros conteúdos matemáticos. Isso fica evidente em atividades de livros didáticos, conforme os levantamentos realizados por Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007), Pereira e Conti (2011), Bivar e Selva (2013), Curi e Nascimento (2016), Amorim e Silva (2016), Amorim (2017), Evangelista e Guimarães (2019) e, ainda, Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021).

Entretanto, como elemento estatístico, a tabela requer uma atenção explícita no que se refere a sua aprendizagem, pois como um dos conhecimentos estatísticos necessários para que as pessoas se tornem estatisticamente alfabetizadas, ela precisa ser ensinada nas escolas, como argumentam Gal (1996), Guimarães e Oliveira (2014), Estrella, Mena e Olfos (2014), Curi e Nascimento (2016), Amorim e Silva (2016), Evangelista e Guimarães (2017; 2019), e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021) entre outros.

Ainda como objeto do estudo, as atividades com tabelas requerem dos alunos conhecer a representação, a partir das diferentes habilidades. Eles precisam ser estimulados a explorar e refletir sobre os dados. Isso é fundamental para o desenvolvimento de uma visão crítica, uma postura questionadora nos alunos, o que é defendido no letramento estatístico.

Dessa forma, iremos discutir algumas compreensões de alunos ao lidarem com atividades com tabelas envolvendo as habilidades de construir e interpretar.

2.7.1 Compreensões de alunos sobre tabelas

Para Martí, Sedano e La Cerda (2010), as tabelas são usadas como ferramentas úteis para a gestão de informações. Sua utilização é estendida a diferentes atividades do cotidiano das pessoas, o que facilita seu acesso e a gestão de várias informações. Entretanto, alunos de diferentes escolaridades apresentam diversas compreensões ao lidarem com as tabelas.

Para os autores, geralmente, a aprendizagem de tabelas acontece de forma implícita, através do ensino de outros conteúdos escolares, mas não como um objetivo específico em educação. Assim, sua aquisição é considerada imediata e sem um processo particular de aprendizagem. Entretanto, como ferramentas psicológicas que ajudam a organizar os dados para que possamos compreendê-los, as tabelas devem ser ensinadas de forma explícita, de tal modo que faz-se necessário um processo guiado, tanto na forma de compreender quanto na maneira de construir. Formar uma opinião sobre os dados expostos em uma tabela envolve, por parte dos alunos, considerar as relações existentes entre os conceitos matemáticos e os conjuntos de dados dessa representação.

Construir tabelas não é uma atividade fácil e nem ocorre efetivamente de forma indireta, mas requer ações específicas, que vão muito além de completar informações ausentes dentro de uma estrutura retangular dividida em linhas e colunas. Essas envolvem conhecer a tabela e sua lógica. Tal afirmação se sustenta diante de dificuldades que os alunos de diferentes escolaridades demonstram ao construir tabelas, conforme os estudos de Giot e Quittre (2008), Magina, Cazorla Leite e Pagan (2009), Martí, Sedano e La Cerda (2010), Conti e Carvalho (2011), Estrella, Mena-Lorca e Olfos (2012), Bivar (2012), Bivar e Selva (2013), Pagan, Fonseca e Magina (2013), Guimarães e Oliveira (2014), e Díaz-Levicoy, Morales e Ortiz (2017). Tais autores defendem a necessidade de haver maior atenção nas atividades de mudança de registro (listagem para tabela, dados brutos para tabela, ou gráfico para tabela), visto que informações relevantes são deixadas de lado ou são difíceis de serem entendidas, tais como título das tabelas, ausência de descritor e sistematização dos dados.

Nesse sentido, Guimarães e Oliveira (2014) observaram diferentes dificuldades com relação à aprendizagem de alunos sobre tabelas. Uma delas diz respeito à falta de definição do que é uma tabela nas coleções de livros didáticos dos anos iniciais do

Ensino Fundamental. Isso leva as crianças a focarem apenas na estrutura física dela, ignorando a maneira como os dados são tratados e apresentados. Tal indiferenciação pode gerar equívocos do que vem a ser de fato uma tabela.

Outra dificuldade é saber a função das linhas e colunas, pois crianças do 3º ano criaram representações com uma estrutura retangular com linhas e colunas, como as das tabelas, mas utilizaram somente as linhas como forma de descrever características de cada elemento e acabaram por ignorar as colunas. Também foi verificado que, quando as crianças compreendem a função das linhas e colunas, erram na forma de representar os dados, pois fazem listagem, ou seja, escrevem os nomes dos elementos e acabam por não criar categorias para classificar e sistematizar os dados a serem representados na tabela.

De fato, a classificação de dados não é uma atividade fácil para as pessoas, embora seja base para muitas das atividades humanas. Conforme Gitirana (2014), a classificação adequada requer a criação de critérios/categorias bem definidos e, para tal, é preciso estudar as características dos dados (objetos) e determinar bem os critérios (um ou mais) que serão adotados para definir cada classe.

Ainda com relação a classificação, Piaget e Inhelder (1983) argumentam que, ao classificar, as pessoas atribuem aos dados/elementos característica em comum, e essa é gerada conforme o critério adotado. As classes do critério adotado precisam atender aos invariantes de exaustividade e exclusividade. O primeiro refere-se à alocação de todos os elementos em uma classe ou grupo. Já o segundo, a exclusividade, implica que cada elemento só pode pertencer a uma das classes ou grupos.

Segundo Guimarães e Oliveira (2018), nas tabelas são apresentadas as classificações realizadas, implicando que elas sejam compreendidas por quem as estrutura. Da mesma forma, para a interpretação de uma tabela, é preciso compreender as classificações utilizadas e analisar sua pertinência.

Ainda com relação à construção de tabelas, muitas vezes, os alunos conseguem classificar os elementos de uma tabela simples, ou seja, em uma única listagem. Podemos dizer que sua configuração apresenta uma dimensão espacial, conforme Martí, Sedano e La Cerda (2010). Nas tabelas simples, as informações se apresentam em função de uma variável. Em uma coluna, temos as classes dessa variável e, em outra, as frequências relativas e/ou absolutas de cada classe. Ainda conforme os autores, nas tabelas de mais de uma variável a serem construídas, a

dificuldade dos alunos está na necessidade deles colocarem os dados na forma de listas que se cruzam entre as variáveis. Essa dificuldade se deve à falta do reconhecimento lógico espacial das tabelas de dupla entrada (bidimensional). Nesse tipo de representação existe o acréscimo de mais colunas que exibem as variáveis às quais se conectam.

O processo de sistematização dos dados de tabela de dupla entrada requer dos alunos a associação de cada elemento com as duas ou mais categorias correspondentes simultaneamente, de modo que eles possam computar cada elemento por categoria. Essa configuração não é fácil e o pouco trabalho por parte de atividades encontradas nos livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental não ajuda os alunos a compreenderem melhor esse processo, demandando dos professores suprir essa lacuna.

A tabela, por ser uma representação que se caracteriza por apresentar informação através dos números, segundo Estrella (2014), permite ver todos os dados e analisá-los na totalidade da “realidade” em que eles se mostram, pois, a tabela não exhibe tendência ou comportamento, explicitamente, como os gráficos, mas ela está longe de receber manipulações externas e simplificações, diferentemente dos gráficos. A autora ainda ressalta que as tabelas são usadas para apresentar informações e/ou, até mesmo, como um recurso de transição para um outro tipo de representação. A habilidade de interpretar dados em tabelas não é uma atividade fácil e a aquisição dela também não é transparente.

A interpretação de dados de tabelas é uma habilidade que os alunos também apresentam dificuldade para realizar e depende do que é requerido deles. Conforme Gal (1996, p. 2), a análise exige dos alunos localizar detalhes necessários, bem como *“identificar e compreender diferentes combinações entre diferentes níveis, ou tendências ao longo do tempo, e discutir suas opiniões sobre instrução e avaliação”*. Para o autor, interpretar informações em tabelas envolve, pelo menos, dois tipos de pergunta: “leitura literal” e “questões de opinião”, assim como foi distinguido por Curcio (1989) e Wainer (1992). O primeiro tipo de pergunta requer que os alunos localizem valores de células específicos ou comparação entre células, como, por exemplo, localizar categoria ou frequência. Esse tipo é mais simples e pode ser classificado como “certos” ou “errados”.

Por serem as mais exploradas em atividades de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, as perguntas que envolvem leitura literal de

informações da tabela se tornam mais familiares para os alunos. Entretanto, conforme Gal (1996), esse tipo de pergunta leva os alunos para células específicas. Ela não explora a formação de um julgamento, visto que requer que os alunos forneçam um único número como resposta. Para o autor, perguntas literais não criam a sensação de que sua resposta pode servir a qualquer propósito funcional dentro do contexto explorado na tabela.

Já as perguntas de opinião envolvem padrões gerais dos dados e levam em consideração julgamentos que não podem ser simplesmente classificados por "certos" ou "errados", mas requerem referenciar as relações matemáticas entre os elementos de dados da tabela, considerar a representação, analisar outras informações sobre o contexto, ou consultar o conhecimento de mundo para atribuir significados aos dados. Esse tipo de pergunta fornece um suporte maior aos professores para avaliar o conhecimento dos alunos.

De fato, perguntas que envolvem “questões de opinião” ou ideias gerais presentes em tabelas vêm sendo pouco ensinadas, como ficou evidente nos estudos de Guimarães (2002), Giot e Quittres (2008), Lobo e Alcântara (2011), Nope, Bernal, Alfonso (2015) e Evangelista Guimarães e Oliveira (2021).

Tanto para Duval (2003) quanto para Giot e Quittres (2008), a aparente simplicidade das tabelas leva as pessoas a problemas de leitura, uma vez que acreditam na existência de uma única forma de interpretar. Entretanto, existem diferentes tipos de tabelas, as quais requerem formas distintas de serem analisadas.

Estudos como de Jungkenn e Del Pino (2009), Lobo e Alcântara (2011), Lima e Viali (2013), Francisco (2014) e Nope, Bernal, Alfonso (2015) demonstram os insucessos de alunos com a habilidade de interpretar informações em tabelas. Isso é bastante preocupante, pois Gal (1996) afirma que os alunos devem ser levados a levantar questões, comunicar opiniões e avaliar dados, visto que esses comportamentos são a porta de entrada para o raciocínio dos alunos sobre os dados, ou seja, a aquisição do letramento estatístico.

Sharma (2013) afirma que pode ser fácil ensinar alunos a extrair informações simples em tabela. Por outro lado, ajudá-los a desenvolver estratégias de questionamento do tipo: como e por que os dados foram coletados para fazer comparações dentro e entre as categorias e pensar sobre o significado dos dados no contexto é uma tarefa difícil.

Assim, acreditamos que é necessário um ensino intencional que leve os alunos a compreender os diferentes tipos de representação em tabela. Para tal, é fundamental propostas de ensino que levem os alunos a compreenderem esse tipo de representação e refletir ela como objeto de aprendizagem.

2.7.2 Ensino de tabelas

Para Vanegas (2013), em muitas situações, o ensino de tabelas estatísticas é voltado para o ponto de vista técnico e quase superficial. Entretanto, elas mobilizam ações de resumir e apresentar dados de forma clara, para que possam ser entendidos por todos, o que é um grande desafio, pois, segundo a autora, a interpretação de dados das tabelas produzidas pelos alunos se mostrou ser confusa e muitas vezes errada.

De certa forma, acreditamos que essas dificuldades podem estar relacionadas às situações de ensino limitadas ou inadequadas, ou seja, que não fazem os alunos refletirem sobre a tabela como objeto. Acrescente-se que essas dificuldades podem estar associadas aos poucos conhecimentos que professores têm sobre a representação em tabela. Para Giot e Quittre (2008), embora o uso das tabelas esteja presente em sala de aula, raramente são vistos trabalhos reflexivos em torno delas.

Grymuza e Rêgo (2016) argumentam que os professores não desenvolvem trabalhos adequados para o tratamento das especificidades dos processos de construção e interpretação de tabelas, embora em seus discursos afirmem realizar trabalhos relacionados com a temática. Para tal, Pino e Estrella (2012) afirmam que os professores devem ser capazes de gerar e promover espaços de trabalho nos quais os alunos possam concluir e avaliar novas conjecturas e investigações, levantar e comprovar hipóteses e alterar ou eleger suas suposições, a partir de novas informações.

Nesse sentido, professores precisam levar os alunos a compreender, conforme Wainer (1992), os aspectos básicos da tabela, os quais incluem extrair pedaços individuais de informação; olhar para as tendências e agrupamentos; e fazer comparações entre os grupos de dados. Para construção de tabelas, o autor elenca três regras fundamentais: 1) Organizar as linhas e colunas de maneira que façam sentido. Duas maneiras úteis para ordenar os dados são considerar o tamanho e o tempo natural. Na primeira, o maior deve vir primeiro, pois as pessoas tendem olhar

mais atentamente para o que está em cima e menos para o que está em baixo. Na segunda dica, é interessante fazer referência ao tempo cronológico, ou seja, do passado para o futuro. 2) Arredondamento dos valores até dois dígitos para facilitar a compreensão das pessoas. 3) A finalidade das informações determina o que deve ser apresentado na tabela.

Giot e Quittres (2008) levantam a necessidade de discussões iniciais para a construção de tabelas simples para ajudar os alunos a entenderem o funcionamento implícito delas. Da mesma forma, as análises de dados em tabelas com a ajuda de professores podem servir de base para desenvolvimento do conhecimento. Assim, os autores defendem a importância de levar os alunos a conhecerem as tabelas, o que envolve:

- Identificar as funções no contexto considerado;
- Descobrir as vantagens e limitações de outras formas de apresentação (rastreamento de texto, organograma etc.);
- Especificar o que está escrito nas caixas de uma tabela e em suas margens (escolha informações, evite repetições);
- Dar aos alunos a oportunidade de ler ou completar, mas também de criar tabelas simples (GIOT e QUITTRES, p. 20-21, *tradução nossa*).

Dessa forma, procurando ajudar os alunos a desenvolverem estratégias para interpretar criticamente informações em tabelas numa variedade de contextos, Kempe e Kissane (2010) sugerem que é preciso promover atividades que permitam aos alunos aprender a identificar e analisar os elementos que compõem uma tabela, como título, eixos, legendas, notas de rodapé e fonte. Assim, será possível descobrir o contexto e os dados representados, levando em conta também o tamanho da amostra, os procedimentos e erros de amostragem.

Para Martí, Sedano e La Cerda (2010), é preciso que os professores busquem saber as dificuldades dos alunos e aumentem as atividades destinadas à aprendizagem de tabela, o que envolve conhecer seus elementos e suas relações; diferenciar linhas e colunas e qual a importância entre o cruzamento de ambas; considerar margens e células e entender como elas se encaixam na estrutura da tabela. Os autores também chamam atenção quanto à necessidade de abordar, de forma explícita, as variáveis representadas nas tabelas, bem como os diferentes tipos de tabelas. Por fim, como a construção de tabelas de dupla entrada é uma habilidade

que gera muitas dificuldades por parte dos alunos, um aspecto a considerar são atividades que façam os alunos relacionarem ou reorganizarem as listagens de diferentes formas, para que entendam a organização espacial do cruzamento entre as variáveis.

Alcântara (2012) defende que o ensino de tabela só tem sentido quando desenvolvido sistematicamente e não em um conjunto de regras e procedimentos mecânicos a serem executados. Assim, a habilidade de interpretar e/ou construir tabelas pelos alunos implica, especialmente, em compreender outros conceitos que algumas vezes estão implícitos nelas e que estão relacionados às suas especificidades e relações com outras representações.

Além disso, Estrella (2014) sugere que é preciso promover atividades relacionadas à classificação de dados com os alunos em sala de aula e promover o desenvolvimento da competência de tabular dados, verificar os resultados, compartilhar suas interpretações e mal-entendidos e escrever suas considerações. Para Estrella e Mena-Lorca Olfos (2014), a tabela é uma ferramenta que ajuda a pensar e raciocinar sobre os dados. Esses autores criam uma taxonomia que pode auxiliar professores, autores de livros didáticos e produtores de atividades a entender os níveis tabulares por complexidade.

- Pesquisar – Implica em ler as categorias dos cabeçalhos laterais e/ou superiores. Contar e/ou reconhecer marcas, números, unidades linguísticas ou não.
- Completar – Implica em completar com os nomes das categorias em cabeçalhos laterais e/ou superiores. Completar com marcas e/ou números de contagem. Ler cabeçalhos de células. Comparar.
- Registrar – Implica em registrar com unidades linguísticas ou não e/ou numerais os dados de interesse, principalmente no corpo de dados.
- Construir - Implica em explicitar por meio de linhas e colunas e suas combinações: os cabeçalhos laterais e superior, e o corpo de dados em células. Tornar explícita cada categoria e tipo de marcas, números, unidades linguísticas ou não.
- Interpretar - Implica em relacionar dados e categorias para explicar e comparar. Identificar relações e/ou padrões que emergem da exibição da tabela.
- Avaliar - Implica em monitorar a clareza e a compreensão. Faça julgamentos sobre a tabela (ESTRELLA e MENA-LORCA OLFOS, 2014, p. 1044, *tradução nossa*).

Estrella e Olfos (2015) defendem a realização de um trabalho com sequências de atividades específicas, para que o ensino de tabelas deixe de ter nível elementar, possibilitando, assim, aos alunos tomar posse delas como ferramentas cognitivas para pensar e raciocinar sobre dados.

Guimarães e Oliveira (2014) defendem que o ensino de tabelas deve permitir que os alunos compreendam melhor o que está sendo representado, para que sejam capazes de inferir sobre tais informações. Para tal, é importante que os professores ofereçam uma diversidade de atividades com tabelas que possibilitem aos alunos a aprendizagem. É preciso que o trabalho leve os alunos a compreender o que representam as linhas e colunas e a função que elas têm na compilação dos dados, ou seja, permitir a eles a capacidade de organizar dados na construção de tabelas. As autoras defendem, também, a necessidade de uma combinação equilibrada de todos os tipos de atividades com tabelas e que os livros didáticos precisam considerar essa variabilidade. Além disso, o trabalho com as representações precisa fazer parte da rotina escolar, pois elas permitem que os alunos compreendam o mundo natural e social.

Diante disso, percebe-se que o ensino de tabelas precisa estar associado ao processo de uma compreensão estrutural e ao entendimento das relações ocorridas entre as informações representadas. Essas relações vão muito além da identificação de dados de forma superficial, nos cruzamentos entre as linhas e colunas, pois consideram propor questões, comunicar opiniões e avaliar os significados dos dados dentro de contextos envolvidos. Além disso, precisam levar em consideração as tabelas e suas articulações com outras representações e com conceitos implícitos, tal como categorização e sistematização de dados.

Dessa forma, acreditamos que intervenções de ensino direcionadas e sistemáticas podem contribuir para desenvolver processos de aprendizagem dos alunos sobre tabelas, visto que levam em consideração diferentes aspectos que julgamos serem fundamentais, tais como: conhecimento prévio, reconhecimento do contexto em que os dados se apresentam, discussão da melhor forma de classificar, representar e analisar os dados nas tabelas, para se realizar tomada de decisão e julgamento quanto à razoabilidade do que está sendo exibido, e assim por diante.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O ensino e aprendizagem de tabelas são complexos, pois envolvem a compreensão de diferentes habilidades explícitas e implícitas, que muitas vezes não são abordadas adequadamente ao longo da escolarização. Nessa seção, apresentamos estudos que evidenciam o ensino proposto em livros didáticos e como essa representação é abordada nos documentos curriculares brasileiros e em provas de larga escala. Além de estudos que analisam a compreensão de professores e de alunos do Ensino Fundamental sobre a aprendizagem de tabelas

3.1 Estudos que investigam a representação em tabelas em livros didáticos e/ou documentos norteadores

Nos últimos anos, as atividades com tabelas vêm sendo objeto de estudo de diferentes pesquisadores que buscam analisar como elas são apresentadas em diferentes anos escolares, buscando discutir o que é ofertado aos alunos do Ensino Fundamental. Esse movimento é observado tanto em estudos brasileiros (GUIMARÃES, GITIRANA, CAVALCANTI e MARQUES, 2007; BIVAR e SELVA, 2011; PEREIRA e CONTI, 2011; CURI e NASCIMENTO, 2016; EVANGELISTA e GUIMARÃES, 2019, entre outros), quanto em internacionais (DÍAZ-LEVICOY, MORALES, LÓPEZ-MARTÍN e ROA-MUNÓZ, 2015; PALLAUTA, SERRANO e GUERRERO, 2019, e outros). Essa ênfase demonstra a importância da tabela como um dos conteúdos a serem compreendidos para o letramento estatístico.

Nesse sentido, Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007), ao realizarem um levantamento em 17 (dezessete) coleções de livros didáticos recomendados pelo PNLD de 2004 do Brasil, observaram que existia uma grande variação na distribuição de atividades ao longo dos anos escolares com relação à representação em tabela. Das 1535 (um mil quinhentas e trinta e cinco) atividades encontradas que envolviam tabela, a maioria (56,4%) não explorava, de fato, este tipo de representação, tendo em vista que as utilizavam como forma de ensinar outros conteúdos matemáticos, como conversões de sistemas de numerações, antecessor e sucessor e operações (Figura 3.1).

Figura 3.1 - Atividade nomeada de tabela, mas que não tem a função de organizar propriedades em função de descritores

Use a trilha da página ao lado para completar estas tabelas.

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|
| + | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 |
| 34 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 |
| 35 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 |
| 38 | 43 | 45 | 47 | 49 | 51 | 53 |

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|
| - | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 |
| 34 | 29 | 27 | 25 | 23 | 21 | 19 |
| 35 | 30 | 28 | 26 | 24 | 22 | 20 |
| 38 | 33 | 31 | 29 | 27 | 25 | 23 |

Fonte: Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007, p. 7)

Das atividades que tratavam as tabelas como objeto matemático (43,7%), a grande maioria envolvia interpretar dados isolados. Infelizmente, pouquíssimas eram as atividades que os alunos precisavam elaborar questões sobre os dados representados e realizar comentários, como o exemplo da Figura 3.2. As autoras observaram, também, que a grande maioria das atividades envolvia dados nominais, em detrimento a dados numéricos ou ordinais em todas as coleções.

Figura 3.2 - Atividade com tabela que requer elaboração de questões

ECONOMIZANDO ENERGIA

No Brasil, a produção de energia elétrica depende quase totalmente da água, pois é ela que movimentada as turbinas das usinas hidrelétricas. ▲ Para obter energia elétrica, as usinas hidrelétricas utilizam a força da água em movimento para girar as turbinas, que produzem energia elétrica. A quantidade de energia produzida depende da quantidade de água que passa pelas turbinas e da velocidade com que a água se move.

Por causa da diminuição da quantidade de água nos reservatórios das usinas, em determinadas épocas do ano pode ser necessário um racionamento de energia elétrica em alguns estados. ▲ Na época do racionamento, a quantidade de energia elétrica produzida é menor que a quantidade necessária para atender a demanda.

Veja na tabela abaixo uma estimativa de quantos litros de água uma hidrelétrica “gasta” para fazer funcionar alguns aparelhos:

| PRODUTO | TEMPO MÉDIO DE FUNCIONAMENTO DIÁRIO | QUANTIDADE DE ÁGUA QUE PRECISA PASSAR PELAS TURBINAS PARA MANTER O APARELHO FUNCIONANDO DURANTE ESSE TEMPO |
|---------------------|-------------------------------------|--|
| FORNO DE MICROONDAS | 5 minutos | 190 litros ou 20 baldes |
| FERRO DE PASSAR | 20 minutos | 1 100 litros ou 7 banheiras de hidromassagem, tamanho médio |
| TELEVISÃO | 2 horas | 2 100 litros ou 4 caixas-d'água residenciais |
| CHUVEIRO | 15 minutos | 4 000 litros ou 2 piscinas infantis |

Revista *Veja*, 27 de junho de 2001.

Escreva em seu caderno três conclusões observando os dados da tabela. ▲ Os alunos podem concluir, por exemplo, sem fazer cálculos de proporcionalidade, que o chuveiro é o produto que mais consome energia elétrica.

No estado onde você mora já houve racionamento de energia? Quando? Pergunte para alguém em sua casa como foi o período de racionamento para ela. (Respostas possíveis.)

Quais foram as medidas adotadas em sua casa para economizar energia elétrica? ▲ É interessante fazer uma lista com todas as medidas.

Mesmo sem haver racionamento, o que você pode fazer em sua casa para não desperdiçar energia elétrica?

Fonte: Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007, p. 8)

Apenas 2,5% das atividades solicitavam a construção de tabelas. Além disso, verificou-se que questões relacionadas à definição de descritores, elaboração de título e classificação não eram exploradas. Para as autoras, tais resultados reforçam a pouca relevância que era dada à habilidade de construir tabelas, limitando, assim, a aprendizagem dos alunos.

Da mesma forma, posteriormente, Bivar e Selva (2011) analisaram cinco coleções de livros didáticos recomendados pelo PNLD 2010, referente às propostas de atividades com gráficos e tabelas. Foram encontradas 558 (quinhentas e cinquenta e oito) atividades que exploravam quatro tipos de habilidade em tabelas: preenchimento de dados (346), interpretação (155), construção (16) e transformação da tabela para gráfico e vice-versa (59). Nesse levantamento, ficou evidente uma predominância nas habilidades de completar tabelas simples e/ou de dupla entrada com os descritores e alguns dados já inseridos, ou seja, restando aos alunos preencher poucas informações, numa tabela já previamente estruturada. Essa forma de propor atividade facilita a passagem das informações, porém não favorece a aprendizagem dos alunos de fato. Como no estudo anterior, essas autoras observaram muito mais atividades com localização de células do que uma análise relacional das informações.

Pereira e Conti (2011) analisaram um livro didático de Matemática do 5º ano do Ensino Fundamental do Brasil, buscando observar que conteúdos eram propostos em relação à Estatística. Os resultados demonstraram que em várias atividades, mais uma vez, as tabelas eram utilizadas para explorar outros conceitos matemáticos, ou seja, não eram objetos a serem ensinados. Foram poucas atividades em que ela era o objeto. Além disso, a habilidade de interpretação de dados, o registro escrito de conclusões e/ou produção de texto não eram incentivados. Assim, para as autoras, esse livro didático, mesmo na condição de auxiliar no planejamento e gestão das aulas, contribuía pouco na formação dos alunos, uma vez que as atividades não permitiam acessar dados representados em tabelas e relacioná-los com situações que podem ser importantes na avaliação de tomada de decisões.

Silva e Guimarães (2013) analisaram coleções de livros didáticos de Matemática e Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental do Brasil recomendadas pelo PNLD 2010, na perspectiva do ciclo investigativo. Nesse levantamento, observaram que muitas atividades (Figura 3.3) continuavam utilizando “tabelas” como forma de explorar outro conceito matemático e não como a função de

tabela em si. No exemplo da atividade da Figura 3.3 envolve correspondência entre unidades de medida, como foco da atividade. As autoras ressaltam, então, que há uma indiferenciação entre as representações tabelas, quadro e banco de dados.

Figura 3.3 - Atividade com representação que requer correspondência entre medidas

5 Copie uma tabela como esta em seu caderno e complete-a.

| Altura aproximada de alguns animais | | |
|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Animal | Altura em centímetros | Altura em metros |
| Gato doméstico | 20 | 0,20 |
| Capivara | 50 | <input type="text"/> |
| Leão | <input type="text"/> | 0,95 |
| Galinha | 35 | <input type="text"/> |

Fonte: Silva (2013, p. 98)

Adelino e Fonseca (2015) analisaram atividades de livros didáticos da Educação de Pessoas Jovens e Adultas (EJA) - Ensino Fundamental do Brasil, recomendados pelo PNLD 2008. As análises mostraram, novamente, uma forte ênfase em atividades que envolviam leitura e interpretação de dados em tabelas do que atividades que envolviam construção. Além disso, foi observado que, nas atividades de construção, era apresentado um modelo a ser copiado. As autoras também reforçam que a produção de tabelas envolve não só decisões relativas à disposição “geométrica” das informações (o que é coluna, o que é linha, quantas colunas, quantas linhas), mas requer procedimentos de categorização, que são habilidades sofisticadas.

Dessa forma, fica explícito que as atividades encontradas nos livros didáticos vêm priorizando a habilidade que requer interpretar dados em tabelas, em detrimento de construir tabelas.

Silva (2016) apresenta uma outra análise referente às imagens empregadas em itens da Provinha Brasil de Matemática de 2011 a 2014 sobre tabelas. Durante esses anos, foram levantados 9 (nove) itens referentes às tabelas (Figura 3.4).

Figura 3.4 - Imagens de tabelas utilizadas nas Provinhas Brasil de Matemática entre 2011 e 2014

| Preços do Mercado | | Esportes preferidos | | RESULTADO DAS OLIMPIADAS | | | |
|---|----------------|---|------------------|---|---|---|---|
| Produto | Preço em reais | | Número de Alunos | | | | |
|  | 9 reais |  | 23 |  | 5 |  | 2 |
|  | 5 reais |  | 35 |  | 3 |  | 2 |
|  | 4 reais |  | 59 |  | 1 |  | 4 |
|  | 6 reais |  | 64 |  | 2 |  | 5 |

(a) 2011-1-6

(b) 2012-1-9

(c) 2012-1-18

| ESPORTE A QUE PEDRO ASSISTE | |
|-----------------------------|---|
| HORAS | ESPORTES |
| 7 |  |
| 9 |  |
| 10 |  |
| 11 |  |

(d) 2012-2-3

| NOSSAS BRINCADEIRAS PREFERIDAS | | |
|--------------------------------|---|---|
| Brincadeira |  |  |
| BOLA | 9 | 6 |
| BONECA | 1 | 7 |
| CORDA | 7 | 9 |
| SKATE | 6 | 3 |

| TURMA | NÚMERO DE ALUNOS |
|--------|------------------|
| 1º ANO | 24 |
| 2º ANO | 35 |
| 3º ANO | 21 |
| 4º ANO | 28 |

(e) 2012-2-11

(f) 2013-1-13

| QUANTIDADE DE ANIMAIS NO ZOOLOGICO | |
|---|------------|
| ANIMAL | QUANTIDADE |
|  | 8 |
|  | 2 |
|  | 4 |
|  | 6 |

(g) 2013-2-8

| DIAS DE GESTAÇÃO | |
|---|------|
| ANIMAIS | DIAS |
|  | 30 |
|  | 19 |
|  | 63 |

(h) 2014-1-7

| | |
|---|---|
|  | 5 |
|  | 8 |
|  | 5 |
|  | 3 |

(i) 2014-2-8

Fonte: Silva (2016, p. 9)

O autor afirma que existem diferentes modos de apresentar as tabelas (com ou sem título, com ou sem descritores), bem como há uma preocupação em apresentá-las de forma mais atrativa, utilizando desenhos. Por outro lado, essa inexistência de padronização, quanto na presença de título, linhas ou mesmo indicação das categorias é preocupante. Assim, argumenta que por se tratar de um documento oficial e de cunho educacional, o instrumento poderia ser um meio para difundir os padrões de construções de tabelas. Além disso, observa-se apenas a exploração da capacidade dos alunos em interpretar informações explícitas, ou seja, leitura literal.

O estudo de Amorim e Guimarães (2016) acrescenta indicadores sobre esses modelos de tabelas nos documentos oficiais. Entre outros objetivos, as autoras analisaram as modificações ocorridas entre as orientações dos Guias do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, para os anos iniciais do Ensino Fundamental de Matemática do Brasil, no que diz respeito ao eixo tratamento da informação entre os

anos de 2004, 2007, 2010, 2013 e 2016. As autoras observaram que nos Guias de 2004 e 2007 é afirmado que a maioria das coleções inclui atividades de leitura e interpretação de informações em tabelas, mas somente algumas delas fazem referência à coleta e organização de dados, reforçando a ênfase na interpretação já relatada nos estudos anteriores. A partir do Guia de 2010, o ensino de tabelas é abordado como uma forma de organização de dados. Entretanto, as autoras, ao avaliarem coleções desse período, verificam que continua uma concentração nas atividades de interpretação. Acrescido a isso, pontuam para inadequações quanto à indiferenciação entre tabelas e quadros (Figura 3.5), ressaltado a existência de uma quantidade elevada de atividades que fazem uso de tabelas para resolver operações aritméticas.

Figura 3.5 - Exemplo de representação que o livro denomina de Tabela, mas deveria ser quadro

5. Ana, Mara e Sueli estão jogando cartas. Ganha quem fizer 2.000 pontos.
 Tratamento da informação a) Veja na tabela os pontos que elas já conseguiram e calcule quanto falta para cada uma atingir 2.000.

| | pontos feitos | pontos que faltam | |
|-------|---------------|-------------------|------|
| Ana | 340 | | 1660 |
| Mara | 525 | | 1475 |
| Sueli | 492 | | 1508 |

Fonte: Amorim e Silva (2016, p. 9)

A falta de definição das representações por parte dos livros didáticos, apontada por Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007) na primeira edição do PNLD relacionada ao ensino de tabelas nos anos iniciais, é encontrada nas edições seguintes, como relataram Silva e Guimarães (2013) e Amorim e Guimarães (2016).

Curi e Nascimento (2016) analisaram documentos curriculares do SAEB, dos livros didáticos brasileiros e relatos de professoras com relação às tabelas, entre outros conceitos. Afirmam que é explicitado no currículo o trabalho de coleta, organização e descrição de dados como compreensão das finalidades das tabelas no cotidiano das pessoas, porém há ausência de orientações didáticas para auxiliar

professores em suas práticas. Ressaltam que os norteadores da Prova Brasil⁶ fazem recortes “pobres” das propostas curriculares, pois as questões elaboradas não permitem explorar a construção de tabelas. Observam, ainda, que as professoras entrevistadas relatam fazer uso dos livros didáticos e de atividades da internet para realizarem trabalhos com tabelas, entretanto, a partir dos depoimentos, é possível perceber lacunas nos conhecimentos, bem como dificuldades destes profissionais para selecionar atividades. Essas autoras ainda analisaram dois livros didáticos do 5º ano do Ensino Fundamental e afirmam a indistinta utilização da denominação quadro e tabela, pois, embora as atividades com tabelas estejam presentes nos livros, não existe nenhum tipo de trabalho mais efetivo com esse conteúdo e, do mesmo modo, não há orientações adicionais sobre seu uso, fazendo com que a tabela perca, assim, a função de objeto matemático.

Essa ausência de definição das representações não é exclusiva das coleções de livros didáticos brasileiros, pois a mesma indefinição do que é quadro e tabela foi observada em livros didáticos da Venezuela, conforme observou Salcedo (2020). Esse autor, ao analisar atividades com tabelas em livros de Matemática usados por alunos do Ensino Fundamental (6 a 12 anos), constatou que a quantidade de atividade com tabela é muito baixa e não se percebe uma progressão em função dos anos escolares. Além disso, só se trabalha tabelas com uma variável (simples). O acesso a tabela de dupla entrada acontece a partir do Ensino Médio (13 a 17 anos), ou seja, os alunos do Ensino Fundamental não estudam esse tipo de representação ao longo dos anos com base nas coleções analisadas, demandando aos professores cobrirem os pontos fracos das atividades. Porém, as autoras questionam se os professores têm formação estatística suficiente para isso.

Pallauta, Serrano e Guerrero (2019) analisaram as propostas de atividades com tabelas em livros didáticos chilenos dos níveis de 5º a 8º ano (10 a 13 anos) da Educação Básica (MINEDUC, 2012; 2015). De cada nível escolar, foram analisados três livros didáticos. Nesse estudo, foram verificados dois aspectos: tipos de tabelas e tipos de habilidades exploradas nas tabelas. Dessa forma, foram encontrados três

⁶ A Prova Brasil e o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) são avaliações para diagnóstico, em larga escala, desenvolvidas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC). Têm o objetivo de avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir de testes padronizados e questionários socioeconômicos. Informações obtidas no site do MEC [<http://portal.mec.gov.br/prova-brasil>].

tipos de tabelas: tabela de dados (tabela simples, que não trabalha as ideias de frequência ou distribuição, mas apenas as variáveis e quantidade, uma lista), tabela de frequência absoluta e relativa com uma variável, e tabela de dupla entrada. Observaram que a tabela de frequência relativa, a unidimensional, é a mais trabalhada (67,7%). A maioria das atividades trabalha a leitura de dados (28,3%), o cálculo de média ou mediana, dispersão e posição (20,1%), a argumentação que é associada à ação de justificar decisões e procedimentos em torno da tabela (12,9%) e a transformação de tabela para o gráfico (10,6%). Porém, a tarefa de construção de tabelas, que tem sua recomendação nos currículos para o ensino de Estatística e Probabilidade, é raramente encontrada.

Díaz-Levicoy, Morales, López-Martín e Roa-Munóz, (2015) e Díaz-Levicoy, Vásquez e Molina-Portillo (2018) também observaram esse mesmo uso de tabelas em livros didáticos chilenos, quando observaram o baixo percentual de atividades envolvendo a construção de tabelas. Além disso, chamam atenção quanto à necessidade de explorar os diferentes tipos de variáveis que podem ser representadas nas tabelas e não apenas as nominais, como ocorre atualmente.

A mesma conclusão chegou Pallauta, Gea e Vanegas (2019), no levantamento realizado com 12 (doze) livros didáticos chilenos do 5º ao 8º ano do Ensino Fundamental (10 a 13 anos de idades), pois observaram uma forte predominância (86,7%) de atividades com tabelas simples que exploram as habilidades de interpretar e completar, poucas são aquelas que requeriam a construção de tabelas e transformação entre representações.

Díaz-Levicoy, Morales, López-Martín e Ruz-Ángele (2015) verificaram uma tendência em atividades que levam os alunos a realizar cálculo simples a partir dos dados da tabela (41%), completar tabelas (36,2%) e transformações parciais entre representações (27,6%), ao analisar 4 (quatro) livros didáticos chilenos do 1º e 2º ano da Educação Primária (Ensino Fundamental).

A mesma situação foi vista por García-García, Díaz-Levicoy, Vidal-Henry e Arredondo (2019), quando analisaram 12 (doze) livros mexicanos do Ensino Primário (1º ao 6º ano). Os resultados demonstraram que as tabelas de dados (lista com as classes e quantidades) são presentes em todos os livros didáticos de todos os anos escolares. A tabela de frequência é encontrada em alguma atividade, porém em menor quantidade e em alguns anos escolares. Acrescente-se que não foi localizada nenhuma atividade com tabela de dupla entrada. Quando à habilidade, observaram

que a tarefa de cálculo com os dados das tabelas tem maior presença em todos os livros e anos escolares. A habilidade de completar também é trabalhada, principalmente nos dois primeiros anos escolares, enquanto a de construir só aparece no 5º ano, mas muito timidamente.

Assim, essa quantidade de estudos com livros didáticos desenvolvidos no Chile, recentemente, evidencia que as propostas de atividades apresentadas nesses levantamentos nos parecem ainda limitadas, pois observamos uma forte tendência das coleções em explorar mais tabelas simples com variáveis nominais e enfatizando a interpretação. O reflexo disso pode ser sentido em estudos realizados com professores e alunos chilenos, conforme serão apresentados nos tópicos correspondentes: estudos anteriores com professores e alunos.

Recentemente, Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021) analisaram atividades que envolviam tabela em livros didáticos de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, utilizados por alunos do Brasil e do Quebec – CA. Elas observaram o tipo de representação (quadro, banco de dados e tabela); a função da tabela (objeto de ensino ou não); habilidade explorada na tabela (interpretar dados, completar, transpor dados entre representações, conceituar uma tabela e construir); o tipo de tabela (simples ou de dupla entrada); o tipo de variável (nominal, ordinal, discreta e contínua); e a representação dos elementos fundamentais da tabela (título, nome das variáveis/descritor, fonte). Os resultados mostraram que os três tipos de representações são encontrados em todos os livros didáticos, sendo os quadros menos frequentes que os demais tipos. Os bancos de dados são bem mais presentes, porém nenhuma atividade faz menção a esse tipo de representação, ou seja, não o chamam como tal, independente do lugar de publicação. As tabelas têm o maior quantitativo de atividades para todos os anos escolares, com uma discreta diminuição nos anos finais, em ambos os locais. Ressaltamos, mais uma vez, que as autoras chamam a atenção quanto à falta de definição entre as representações.

Ainda nesse estudo, com relação à função da tabela nas atividades, as autoras constataram que nos livros do Quebec, faz-se uso de tabelas como objeto da aprendizagem na grande maioria das atividades, porém o 5º ano apresenta um decréscimo, quando comparado aos demais anos. Isso pode ser justificado em função da introdução de conteúdos como média aritmética e porcentagem, associados ou não aos gráficos de setor, conforme orientação curricular da região. Nos livros brasileiros, a maioria de atividades tem como foco a tabela. Entretanto, esse interesse

nas tabelas vai decrescendo com o passar dos anos escolares. Além disso, ainda existe uma grande quantidade de atividades nas quais a tabela é uma forma de apresentar outros conteúdos, como mencionado em vários estudos anteriores.

Quanto à habilidade de interpretar, nas coleções didáticas do Brasil, observa-se uma progressão à medida que a escolarização avança, chegando a ter, nos últimos anos, mais de 60% de frequência nos livros didáticos. Já nas coleções do Quebec, há uma variação entre os anos escolares, que independe da escolaridade. Já a habilidade de completar, nos livros brasileiros, possui frequência decrescente, em função da escolaridade. Já nos livros do Quebec, novamente não há uma ordem no quantitativo entre os anos escolares. Quanto à habilidade de transpor dados entre representações, verificou-se que as coleções didáticas do Quebec exploram bem mais do que as do Brasil. Porém, em sua grande maioria, as atividades solicitam trocas de alguns poucos dados entre as representações, independente do lugar de publicação. A habilidade de apresentar a conceitualização do que é uma tabela só foi encontrada em livros didáticos do Quebec (Figura 3.6).

Figura 3.6 - Exemplo que explora a habilidade de explicar o que é uma tabela

• Un **tableau de données** sert à organiser les données d'une enquête et à compiler les réponses obtenues.

Exemple: 1 → 2 → 3 → 4 →

| Saison préférée pour pratiquer un sport | | | |
|---|----------------|---------|-------------------------|
| Printemps | Été | Automne | Hiver |
| ✓✓✓✓ | ✓✓✓✓✓ ✓✓✓✓✓ | ✓✓✓✓ | ✓✓✓✓✓ ✓✓✓✓✓ ✓✓✓✓✓ |
| 4 | 10 | 4 | 12 |

Un **tableau de données** comprend 4 éléments.

1. Le titre de l'enquête.
2. Les catégories de réponses.
3. La compilation des réponses (chaque réponse obtenue correspond à un ✓).
4. Le résultat total (le total des réponses dans chaque catégorie).

Fonte: Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021, p. 16)

[Uma tabela de dados é usada para organizar os dados da pesquisa e compilar as respostas obtidas.

Uma tabela de dados consiste em 4 elementos.

1. O título da pesquisa.
2. As categorias de resposta.
3. A compilação das respostas (ou seja, a resposta obtida corresponde a um v)
4. O resultado total (o total de respostas em cada categoria).] (Tradução nossa)

Por fim, quanto às atividades de construção de tabela, nem nos livros brasileiros e nem nos do Quebec foi encontrada uma preocupação dos autores em propor a aprendizagem por parte dos alunos, pois esse tipo de habilidade é muito pouco explorado e só pode ser verificado em alguns anos. As tabelas simples são as mais frequentes para todos os anos de escolarização, independente do lugar de publicação das coleções. A de dupla entrada é encontrada de forma tímida. A maioria das atividades utiliza variável nominal, independente do ano de escolarização e do lugar de publicação das coleções. Observa-se, mais uma vez, a ausência dos elementos fundamentais da tabela. O título está ausente na maioria das tabelas apresentadas aos alunos do 1º ano brasileiro (41,8%). Estranhamente, os livros do Quebec também apresentam um baixo percentual de tabelas no livro do 5º ano (58,1%). Nos demais anos, os títulos são apresentados, com maior frequência, independente de lugar de publicação. As fontes estão presentes em 52,2% das atividades das coleções didáticas brasileiras. Entretanto, nos livros do Quebec, 96,3% das atividades envolvendo tabelas não informam a origem dos dados. Nomear as variáveis, ou seja, colocar o descritor, tem sido uma preocupação, uma vez que quase todas as tabelas contêm nomes de variáveis/descriptores, principalmente nas coleções do Quebec.

Dos diferentes estudos aqui apresentados, nacionais e internacionais, os quais a tabela foi foco de investigação, constatamos que, de maneira geral, a forma de utilizar essa representação é semelhante em vários aspectos relatados por nós. A tabela é encontrada nos diferentes livros didáticos dos anos escolares investigados. Em sua grande maioria, o foco é o estudo das tabelas com uma variável, ou seja, tabelas simples. As de dupla entradas são encontradas de forma tímida e não em todos os anos escolares. A maioria das propostas de atividades levam os alunos a desenvolver habilidades relacionadas à interpretação, principalmente as relativas à indicação de informações literais, e as que solicitam que o aluno complete alguns dados ausentes nas tabelas. Assim, a representação em tabela não é compreendida como uma forma de análise de situações para tomada de decisões. Da mesma forma, os diferentes tipos de variáveis não são explorados equilibradamente, pois existe uma forte ênfase nas nominais. Dessa forma, não se percebe uma gradação mais consistente quanto à aprendizagem.

Diante dos estudos apresentados, fica evidente que as propostas de trabalho que exploram as tabelas são incipientes em relação a sua função. Diante desse

contexto, é fundamental nos questionarmos se as propostas encontradas em livros didáticos são suficientes para uma real aprendizagem sobre tabelas como conteúdos que ajudam no letramento estatístico dos alunos. Se os livros didáticos, um dos recursos mais utilizados pelos professores, não têm orientado de forma ampla, caberá aos professores complementarem a aprendizagem de seus alunos. Porém, estão os professores preparados para cumprir tal tarefa?

Para nos ajudar a aprofundar mais sobre essas reflexões, iremos apresentar na próxima sessão estudos que discutem sobre a compreensão de professores acerca de tabelas.

3.2 Estudos relacionados à compreensão de professores sobre tabelas

Para que o professor possa conduzir o ensino de seus alunos sobre tabelas é preciso que ele compreenda essa representação, visto que é de fundamental importância para o letramento estatístico das pessoas. Nesse sentido, buscamos estudos que investigaram a compreensão de atuais e futuros professores do Ensino Fundamental sobre tabela.

Nesse sentido, Alveal e Rubilar (2012) investigaram 47 (quarenta e sete) professores de Educação Básica em exercício e 44 (quarenta e quatro) graduandos em formação da carreira de Pedagogia do Chile, buscando comparar o nível de habilidades de decodificação e interpretação de informação em representações gráficas. Para tal, os participantes responderam a um questionário contendo 13 (treze) perguntas que exploravam tabelas de distribuição de frequência univariada ou bivariada. O estudo apontou que, em situações nas quais era necessário fornecer conclusão de informações representadas em tabela de dupla entrada, os graduandos e professores em exercício apresentaram percentuais de desempenho de 86% e 74,4% sem diferenças estatisticamente significativas, o que indica que eles têm essas habilidades. Na prática, os participantes estão no nível de "leitura entre os dados". Entretanto, o que chama a atenção dos autores é o fato dos professores em exercício terem apresentado desempenho inferior aos graduandos. Já em relação à construção de uma tabela de distribuição de frequência univariada, apenas 34,1% dos graduandos e 42,6% dos professores foram capazes de realizar a atividade. Esses dados mostram que a maioria dos participantes não desenvolveu ainda a habilidade de construir uma tabela de distribuição simples a partir de gráfico. Assim, Alveal e

Rubilar chamam a atenção quanto à necessidade de rever o currículo de formação de professores iniciais e as políticas de formação continuada de professores em exercício.

Também temos o estudo de Oliveira e Guimarães (2012), que buscou investigar, através de uma entrevista semiestruturada, como professoras que participavam do pré-teste da Provinha Brasil de Matemática (PBM) de 2010 analisavam a compreensão de alunos a partir da análise dos itens que envolviam a Estatística. Entre os itens analisados por elas, três referiam-se ao descritor da Matriz de Referência “*Identificar informações apresentadas em tabelas*” (Figura 3.7). Nesse exemplo, temos uma tabela simples que explora localização de valores extremos. Já o segundo item (Figura 3.8) explora localização de frequência em tabela de dupla entrada. O terceiro item, por sua vez, solicita ao aluno a localização de uma categoria em uma tabela (Figura 3.9). As autoras afirmam que as professoras, quando questionadas sobre os objetivos das atividades, se referiram à comparação de números, ignorando as habilidades exploradas na representação em tabela. Dessa forma, evidenciaram desconhecimentos sobre a representação em tabelas e sua importância para a análise de dados.

Figura 3.7 - Item de localização da categoria de valor extremo em tabela simples

A Tabela mostra a quantidade de xícaras que Carol utilizou para fazer um bolo.

| Ingredientes | Quantidades de Xícaras |
|--------------|------------------------|
| LEITE | 2 |
| FARINHA | 4 |
| AÇUCAR | 3 |
| CHOCOLATE | 1 |

Qual o ingrediente que Carol utilizou em menor quantidade?

A) LEITE
 B) **CHOCOLATE**
 C) FARINHA
 D) AÇUCAR

Fonte: Oliveira e Guimarães (2012, p. 6)

Figura 3.8 - Item de identificação de um valor numa tabela de dupla entrada

Brincadeiras Preferidas

| | BRINCADEIRA DE RODA | FUTEBOL |
|---------|---------------------|---------|
| MENINAS | 7 | 9 |
| MENINOS | 10 | 5 |

Quantas meninas escolheram futebol?

A) 5
 B) 7
 C) **9**
 D) 10

Fonte: Oliveira e Guimarães (2012, p. 7)

Figura 3.9 - Item de identificação da categoria a partir de frequência em tabela de dupla entrada

Veja a tabela que mostra os pontos de cada turma nos jogos da escola.

| | FUTSAL | HANDEBOL | BASQUETE |
|----------------|--------|----------|----------|
| TURMA A | 8 | 5 | 6 |
| TURMA B | 6 | 8 | 5 |
| TURMA C | 4 | 6 | 7 |
| TURMA D | 5 | 4 | 8 |

Qual turma fez 8 pontos no basquete?
 A) TURMA A
 B) TURMA B
 C) TURMA C
 D) **TURMA D**

Fonte: Oliveira e Guimarães (2012, p. 8)

Essa ausência de clareza por parte de professores do que vem a ser uma tabela é relatada no estudo de Alcântara (2012). A partir de relatos de experiência ocorridos numa formação continuada com 124 (cento e vinte e quatro) professores do programa Pró-Jovem do Campo, a autora observou que eles confundiram quadros com tabelas e não abordaram aspectos importantes para a compreensão da representação tabela, como os elementos, durante seus relatos. Além disso, os educadores sentiram dificuldades para explicitar, de forma detalhada, os conteúdos estatísticos trabalhados com seus os alunos.

Já em seu artigo, Dessbesel e Cury (2013) buscaram discutir sobre o ensino de Estatística ministrado por professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio em escolas públicas do Brasil. Para tal, aplicaram um questionário com 58 (cinquenta e oito) professores e, posteriormente, entrevistaram cinco desses. Com relação à tabela, especificamente, foi observado, durante as entrevistas, que os professores enfatizavam conteúdos relacionados à interpretação de tabelas presentes na mídia, citando realizar trabalhos com organização de dados em tabelas e construção de representação, justificando que os alunos devem ter uma visão crítica sobre dados da atualidade. Por outro lado, ao analisarem os planos de estudos dos professores, as autoras perceberam que tais conteúdos raramente aparecem, existindo, assim, discordância entre o que é dito e o que é planejado.

Bianchini e Nehring (2013) buscaram traçar um perfil de um grupo com 73 (setenta e três) professores dos anos iniciais de escolas públicas brasileiras sobre suas perspectivas e práticas em relação ao trabalho com os conteúdos estatísticos. Os docentes responderam questões sobre experiência profissional, formação, currículo, compreensões da Estatística no contexto escolar, práticas realizadas e

alguns fatores que influenciam suas práticas. Ao serem questionados sobre o trabalho com Estatística, constatou-se que 65% dos professores afirmaram trabalhar com tabelas, mas poucos asseguraram realizar procedimentos de coleta e tratamento de dados, bem como produção de conclusões ou textos escritos, a partir de dados representados em tabelas. As autoras afirmam que tais dados sugerem que a leitura e interpretação de tabelas têm recebido pouca importância nas ações pedagógicas desses profissionais, o que é preocupante, pois o tratamento dos dados e produção de conclusões são etapas fundamentais para a aprendizagem dos alunos sobre tabelas.

Por sua vez, Junior, Neto, Bodart e Vieira (2013) investigaram as percepções de 40 (quarenta) professores que atuam nos anos iniciais do ensino brasileiro, em relação ao ensino de Estatística. Para tal, foi aplicado um questionário abordando questões relacionadas às definições e conhecimentos sobre conceitos estatísticos, uma vez que trabalhos propostos em sala de aula com os conteúdos estatísticos e com as situações do cotidiano eram incorporados às aulas. Com relação ao ensino com tabela, 27,5% dos professores afirmaram desenvolver ações relacionadas a esse tipo de representação e, em alguns casos, utilizando tabelas publicadas em revistas e jornais. Para os autores, embora esses professores afirmem realizar trabalhos com tabelas, a maioria não sabe exemplificar uma situação, assim como aconteceu no estudo de Alcântara (2012). Dessa forma, Junior *et al.* (2013) acreditam ser preciso difundir e aprofundar mais os conhecimentos estatísticos nos encontros de formações de professores e, também, nos ambientes de trabalho deles.

Outra pesquisa relacionada ao ensino de estatística nos anos iniciais foi realizada por Grymuza e Rêgo (2016). As autoras buscaram analisar as atividades didáticas propostas por docentes do 5º ano do Ensino Fundamental do Brasil para o ensino de gráficos e tabelas, a partir de uma entrevista e observação da prática de três professores. Especificamente sobre o ensino de tabelas, os professores afirmaram que trata-se de um conteúdo de fácil ensino e aprendizagem. Entretanto, eles não foram capazes de pontuar, de forma concisa, critérios a serem considerados na preparação de uma aula com esse conteúdo. Ao relacionar as respostas dadas às questões do questionário, da entrevista e à observação das aulas destes profissionais, as autoras perceberam uma ausência de clareza sobre a representação tabela.

García-García, Riveira, Arredondo e Coronado (2019) investigaram dois grupos de graduandos universitários do México e Chile. Um grupo era formado por 36 (trinta

e seis) licenciandos do primeiro semestre do Bacharelado em Matemática (México), e o outro tinha 35 (trinta e cinco) licenciandos do primeiro semestre da Pedagogia em Matemática e Computação (Chile). A partir de duas atividades de interpretação de tabelas, os participantes tiveram que comparar dados, indicar tendência, fazer inferências e gerar conclusões. Os resultados mostraram que aproximadamente 30% dos licenciandos dos dois grupos foram capazes de avaliar a confiabilidade das informações. Entretanto, a maioria deles só realizaram comparação de dados por coluna ou por linha, apresentando dificuldades em apontar variação crescente e decrescente. Esses resultados foram também encontrados por Arredondo, García-García e Calvario (2019), García-García, Calvario e Arredondo (2018), e Coronado, García-García, Arredondo e Calvario (2019) em atividades semelhantes e evidenciam a necessidade de processos de formação urgente.

Munõz, Esparza, Ciprés e Macías (2020) buscaram, por meio de um estudo exploratório, descrever conhecimentos e dificuldades de 240 (duzentos e quarenta) futuros professores do Ensino Fundamental do México, ao interpretar um gráfico e uma tabela realizando análise de dados isolados e de tendência. Os resultados indicaram grande dificuldade dos graduandos em relacionar os dados, pois a maioria deles respondeu sem considerar todos os valores da tabela, demonstrando conhecimentos limitados das características da tabela e da convenção para a construção. Já com relação à questão com identificação de dado isolado, foi constatado que 53,3% tiveram sucesso em suas respostas. Assim, os autores relatam que o desenvolvimento de competência para interpretar tabelas requer muita prática e familiaridade com a representação, o que demanda o máximo de espaço possível no currículo.

Já Gea, Gossa, Batanero e Pallauta (2020) investigaram o conhecimento de 69 (sessenta e nove) futuros professores do ensino primário de Granada – Espanha, ao construir uma tabela de dupla entrada a partir de informações presentes no enunciado da atividade e, posteriormente, interpretar os dados dela. Na construção, 58% dos alunos tiveram sucesso em suas produções. Por outro lado, foram observadas produções que apresentavam erros relacionados à contagem total ou parcial dos dados. Os graduandos não consideraram as células de valores ausentes, nem identificaram todas as variáveis, ou construíram tabelas simples, ou outro tipo de representação. Quanto ao desempenho dos graduandos nas questões de interpretação das tabelas construídas por eles, foi verificado que eles apresentaram

conhecimento inadequado, quando precisaram calcular percentuais, lidar com desigualdades ou levar em consideração o eixo do tempo invertido. Para os autores, esses graduandos não adquiriram um significado adequado aos diferentes tipos de frequência. Diante disso, é preciso reforçar a formação dos futuros professores, pois são eles que irão dominar a matéria para planejar e desenhar seu ensino.

Fernandes, Gonçalves e Barros (2021) analisaram a construção e interpretação de tabelas de frequências por 56 (cinquenta e seis) licenciandos portugueses do 2.º ano do curso de licenciatura em Educação Básica, futuros professores dos primeiros anos. Na habilidade de construção, constatou-se que muitos licenciandos determinaram frequências acumuladas (absolutas e relativas) para dados de variáveis qualitativas nominais, ignorando que tais frequências só podem ser determinadas para dados qualitativos ordinais ou quantitativos. Além disso, 57% das tabelas construídas não apresentavam títulos. Quanto à interpretação de tabelas, constatou-se que muitos licenciandos não a efetuaram (24%). Dos que realizaram, quase todos estavam no nível de ler os dados (31%) ou de ler entre os dados (42%), enquanto quase nenhum deles se encontravam no nível de ler para além dos dados (3%). Logo, os licenciandos não foram capazes de inferir sobre as informações e ter conhecimento prévio aprofundado sobre o contexto dos dados para responder as perguntas que requerem isso, ou seja, extrapolar, predizer ou fazer inferências diante dos dados.

A partir desses estudos, podemos observar que os professores afirmam desenvolver trabalhos com tabelas, como objeto matemático, mas possuem conhecimentos precários e nem sempre efetivados. As dificuldades apresentadas pelos atuais e futuros professores podem estar associadas à falta de formações específicas que levem os profissionais a refletirem sobre a importância das tabelas e suas especificações para organizar e representar informações relevantes em contextos significativos. Consequentemente, isso reflete profundamente na aprendizagem dos alunos.

Diante disso, aprofundaremos nossas discussões, apresentando na próxima sessão estudos anteriores que refletem sobre as compreensões de alunos sobre tabelas em situações de sondagens e de processos de ensino.

3.3 Estudos relacionados à compreensão e aprendizagens de alunos sobre tabelas

Carrión Pérez e Espinel Febles (2006) buscaram analisar o que sabiam e as limitações e erros de alunos durante um processo de aprendizagem sobre gráficos e tabelas. Participaram alunos entre 10 e 12 anos de idade de escolas do Ensino Fundamental da Nova Zelândia e da Espanha. Foi solicitado que os alunos construíssem, entre outras coisas, tabelas a partir de textos e gráficos. Os resultados mostraram uma notável diferença entre o desempenho dos dois grupos. Os neozelandeses apresentaram níveis altos de boas respostas a todas as tarefas. Por outro lado, pouco mais da metade dos alunos espanhóis construíram tabelas a partir de gráficos e apenas 40% compreenderam as relações entre texto e tabela. Os autores afirmam que essa desigualdade pode ter ocorrido em função dos diferentes sistemas de ensino ou os diferentes níveis sociais e econômicos das escolas desses alunos.

Magina, Cazorla, Leite e Pagan (2009) investigaram 418 (quatrocentos e dezoito) alunos do 5º, 8º e 10º ano da Educação Básica brasileira, em atividades de conversão de registro da representação semiótica de tabelas e gráficos, como no estudo anterior. Os resultados mostraram que, na atividade de conversão de gráfico para tabela, 50% dos alunos conseguiram realizar de forma satisfatória. Na situação inversa (de tabela para gráfico), o desempenho ficou abaixo de 10%, principalmente quando envolvia tabela de dupla entrada. Isso se deve à falta de conhecimento dos alunos quanto à existência das relações de informações distintas que se cruzam, corroborando com o estudo de Carrión Pérez e Espinel Febles (2006).

Gabucio, Martí, Enfedaque, Gilabert e Konstantinidou (2010) buscaram analisar o desempenho de 112 (cento e doze) alunos do 5º e 6º ano do ensino primário e 88 (oitenta e oito) alunos do 1º e 2º do ensino secundário de cinco escolas públicas da área metropolitana de Barcelona. Foram propostas questões de múltipla escolha envolvendo uma tabela de dupla entrada, a qual explorava leitura literal e global das informações, inferência dos dados e outras compreensões relativas à estrutura tabular. A partir do resultado, constatou-se que a escolarização foi determinante para influenciar o desempenho dos alunos, principalmente quando comparado com os resultados obtidos pelos alunos do 5º ano. Foi evidenciada, também, uma grande dificuldade dos alunos em realizar leitura inferencial dos dados.

Em outro estudo, Martí, Sedano e La Cerda (2010) investigaram 153 (cento e cinquenta e três) alunos de diferentes anos escolares (primário e secundarista) de cinco escolas públicas da área metropolitana de Barcelona, em tarefa de construção de tabela a partir de um banco de dados. Os participantes apresentaram dificuldades para definir e diferenciar as variáveis, considerar as frequências e combinar as variáveis cruzadas (dupla entrada), que exigiam uma gama de habilidades para usar, de forma conveniente, o espaço gráfico da tabela de dupla entrada (bidimensional). Para os autores, a aprendizagem desse tipo de representação vem sendo despercebida, pois os alunos não estão sendo levados a refletir sobre a estrutura tabular e nem sobre os dados a serem representados.

Observa-se que, no estudo de Gabucio, Martí, Enfedaque, Gilabert e Konstantinidou (2010) envolvendo leitura e interpretação de uma tabela de dupla entrada, a escolaridade foi fundamental. Já no de Martí, Sedano e La Cerda (2010), que explorava construção de uma tabela de dupla entrada, a escolaridade não foi determinante para influenciar um bom desempenho dos alunos. Para os autores, a construção de tabela não vem sendo objeto explícito de instrução entre as práticas escolares desses alunos, nem nas atividades de livros didáticos e nem nas práticas de seus professores.

Luz (2011) pesquisou 48 (quarenta e oito) alunos do 3º ano inicial do Ensino Fundamental do Brasil e 16 (dezesesseis) professores em atividades de classificação de elementos com registro em tabelas. Os resultados mostraram que a maioria dos participantes apresentaram dificuldades para classificar e registrar os elementos na tabela, independentemente de ser aluno ou professor. A autora argumenta que tal fato se deve, principalmente, a falta de familiaridade dos participantes em construir tabelas. Para ela, a categorização e representação de dados em tabelas são atividades imprescindíveis ao cidadão e, portanto, a escola precisa desenvolver essa competência. Todavia, os professores precisam compreender esse conteúdo para poder ensinar.

Já Bivar e Selva (2013) buscaram investigar o desempenho de 32 (trinta e dois) alunos do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas do Brasil, em relação à conversão entre representações para a tabela (DUVAL, 2003), sendo uma partindo da língua materna e outra de gráfico (Figura 3.10).

Figura 3.10 - Atividades entre transformações de representações

Transformação do Gráfico para a Tabela

Em uma escola de educação infantil o número total de alunos é 200. Veja no gráfico ao lado o registro do número de faltas em cada dia da semana.

Número de Faltas dos Alunos na Escola Durante a Semana de Aula

| Dia da Semana | Número de Faltas |
|----------------------|------------------|
| SEGUNDA-FEIRA | 25 |
| TERÇA-FEIRA | 15 |
| QUARTA-FEIRA | 10 |
| QUINTA-FEIRA | 15 |
| SEXTA-FEIRA | 30 |
| DIA DO FIM DE SEMANA | 0 |

Coletânea Aprendendo Sempre, vol. 5, 2008. Editora Ática

Observe as informações presentes no gráfico de barras e construa uma tabela.

O Guapardo é o mamífero mais rápido do mundo. Pode atingir a velocidade de 110 km/h, já o homem alcança um máximo de 43 km/h.

Esse gráfico mostra a velocidade de alguns animais mamíferos:

Velocidade de alguns animais mamíferos

| Animal | Velocidade (km/h) |
|----------|-------------------|
| GUAPARDO | 110 |
| COELHO | 45 |
| ESQUILO | 15 |
| ELEFANTE | 40 |
| CAVALO | 43 |
| LEÃO | 50 |

Agora, construa uma tabela com as informações disponíveis no gráfico.

Transformação da Língua Natural para a Tabela

Ao iniciar as aulas na Escola de Bruna foi realizada uma pesquisa a respeito dos filmes preferidos pelos estudantes da sua turma. Abaixo, encontramos uma lista com os nomes dos alunos e o nome do filme escolhido por cada um deles.

| Nome do Aluno | Filme Preferido |
|---------------|---------------------|
| Bruna | Procurando Nemo |
| Ana | Toy Story |
| Renata | Procurando Nemo |
| João | Up: Altas Aventuras |
| Mário | Procurando Nemo |
| Joaquim | Toy Story |
| Rodrigo | Up: Altas Aventuras |
| Carolina | Procurando Nemo |
| Junior | Up: Altas Aventuras |
| Sabrina | Procurando Nemo |
| Márcio | Enrolados |
| Maria | Toy Story |
| Diego | Procurando Nemo |
| Luísa | Enrolados |
| Isabel | Procurando Nemo |
| Marta | Enrolados |
| Renato | Procurando Nemo |
| Adriano | Toy Story |

Com base nas informações coletadas construa uma tabela.

Ela registrou numa folha de papel as atividades que seu grupo de amigos realiza durante o final de semana, observe:

| Nome do Aluno | Atividade |
|---------------|--------------------|
| Nanda | Assistir televisão |
| Paulo | Jogar bola |
| Ricardo | Escutar música |
| Norma | Assistir televisão |
| Jonas | Assistir televisão |
| Janaína | Escutar música |
| Patrícia | Pular corda |
| Diário | Jogar bola |
| Sandro | Jogar bola |
| Renata | Escutar música |
| Rogério | Pular corda |
| Sandra | Assistir televisão |
| Marcelá | Pular corda |

Agora construa uma tabela com as informações disponibilizadas acima.

Fonte: Bivar e Selva (2013, p. 4)

Os resultados mostraram que a construção de tabelas não foi uma atividade fácil para esses alunos realizarem. Além disso, não existe diferença estatística significativa em função dos anos de escolarização, o que é preocupante, pois alunos com 2 anos de escolaridade diferente não apresentam diferenças, o que é esperado. Dessa forma, as autoras acreditam que as escolas não estão cumprindo com seu papel de ampliar as discussões e reflexões sobre a habilidade de transformação entre representações, principalmente com tabelas. Para os alunos, construir tabela a partir de um gráfico foi um pouco mais fácil do que a partir da língua materna. Isso pode ter ocorrido, devido ao fato de que os alunos precisavam primeiro sistematizar os dados por tipo de filme/brincadeira para depois construir (Figura 3.10). As autoras analisaram que os alunos não delimitavam os descritores e os títulos, quando isso ocorre, e não contemplavam todos os dados.

Díaz-Levicoy, Morales e Ortiz (2017) buscaram investigar o desempenho de 79 (setenta e nove) alunos do 3º ano do Ensino Fundamental do Chile em duas atividades com tabelas, sendo uma de completar e outra de transformar. A primeira envolvia como suporte uma lista de dados agrupados e a segunda explorava transformação de informações presentes em um pictograma para serem representadas em uma tabela. Em ambas as atividades, as estruturas retangulares com linhas e colunas das tabelas

e os nomes das variáveis já estavam estabelecidas, restando aos alunos o registro das quantidades (Figura 3.11). Os resultados mostraram que a primeira atividade foi muito fácil para os alunos (92,5%), enquanto apenas 53,2% deles tiveram sucesso na segunda. A dificuldade dos alunos ocorreu, porque eles estão limitados a contar o número de ícones (uma para um) e não os relacionar como um para dois.

Figura 3.11 - Atividades que exploram a habilidade de completar e transformar dados em tabelas

ACTIVIDAD 1. Lee la siguiente situación y desarrolla la actividad.
A cada uno de los estudiantes de 3° básico se les preguntó por su color favorito. Las respuestas de cada uno de ellos fueron las siguientes:

rojo, azul, verde, rojo, amarillo, rojo, verde, verde, verde, azul, amarillo, rojo, rojo, verde, azul, azul, azul, verde, rojo, amarillo, azul, azul, amarillo, rojo, rojo

Completa la siguiente tabla con la información anterior

| COLOR PREFERIDO | | |
|-----------------|--------|----------|
| Color | Conteo | Cantidad |
| Rojo | | |
| Azul | | |
| Amarillo | | |
| Verde | | |

ACTIVIDAD 2. Lee la siguiente situación y desarrolla la actividad.
A un grupo de estudiantes de tercer año básico se les realizó una pregunta sobre su fruta preferida cuya información se organizó en el siguiente pictograma. Cada círculo representa el voto de dos estudiantes (●: 2 estudiantes).

Frutas favoritas

Frutilla Piña Durazno Naranja

Completa la tabla

| Frutas favoritas | |
|------------------|-------------------|
| Tipo Fruta | Cantidad de votos |
| Frutilla | |
| Piña | |
| Durazno | |
| Naranja | |

Fonte: Díaz-Levicoy, Morales e Ortiz (2017, p.10)

Já em outro estudo, Sepúlveda, Díaz-Levicoy e Jara (2018) realizaram uma pesquisa com 233 (duzentos e trinta e três) alunos chilenos do 3º e 6º nível de escolarização do Ensino Fundamental, buscando avaliar suas compreensões sobre tabelas estatísticas. Para tal, foi realizado um teste com quatro perguntas abertas, para estabelecer o que os alunos compreendem. Na Figura 3.12, é apresentada uma das quatro atividades que compõem o questionário realizado com esses alunos. É possível observar questões de localização de dados específicos e inferenciais (qual pergunta você acha que foi feita aos alunos para obterem a informação dessa tabela?).

Figura 3.12: Primeira questão do questionário sobre tabelas para alunos da Educação Básica do Chile

ACTIVIDAD EVALUATIVA 1. Lee la siguiente situación y responde las preguntas.

A un grupo de estudiantes de tercero básico se le aplicó una encuesta y las respuestas a una de las preguntas se organizaron en la siguiente tabla.
Según la tabla:

a) ¿Cuál es el título de la tabla?
b) ¿Qué asignatura obtuvo la mayor votación?
c) ¿Cuál es la cantidad total de estudiantes que respondieron a la pregunta? Escribe el proceso seguido.
d) Escribe la pregunta que tú crees que fue planteada a los estudiantes para obtener la información de la tabla.

| Asignaturas preferidas | | |
|------------------------|--------|------------------------|
| Asignatura | Conteo | Cantidad de respuestas |
| Lenguaje | | 4 |
| Matemática | | 9 |
| Educación Física | | 7 |
| Ciencias naturales | | 6 |

Fonte: Sepúlveda, Díaz-Levicoy, Jara (2018, p. 18)

Os autores tiveram os seguintes resultados: apenas 1,3% demonstram compreender a situação posta nas tabelas. 62,8% dos alunos conseguem relacionar um aspecto ou dados específicos presentes em uma tabela, relacionando-os à conclusão. Somente 21% conseguem ordenar corretamente vários dados relevantes, mas as conexões entre eles são falhas, e 14,9% não realizam inter-relações lógicas de informações presentes em uma tabela.

Em outro estudo, Díaz-Levicoy, Morales, Arteaga e Lopés-Martin (2020) investigaram o conhecimento de 79 (setenta e nove) alunos do 3º ano de três escolas da Educação Básica do Chile sobre tabelas. Para tal, foi elaborado e aplicado um questionário composto por três itens que abordavam atividades com tabelas (ver em Sepúlveda, Díaz-Levicoy e Jara, 2018; e em Díaz-Levicoy, Morales e Ortiz, 2017). Os resultados demonstraram que os alunos dominaram aspectos básicos de leitura de tabelas, o que envolve localizar informações literais e desenvolver cálculos simples de estruturas aditivas. Além disso, são capazes de completar dados ausentes na tabela já estruturada. Os autores concluem que as tabelas estatísticas estão sendo trabalhadas em aula e que os alunos as entendem, conforme as propostas de atividades encontradas nos livros didáticos chilenos (DÍAZ-LEVICOY, MORALES, LÓPEZ-MARTÍN e ROA-MUNÓZ, 2015). Porém, os resultados podem ser melhorados por meio de metodologias que permitam trabalhar com dados de interesse dos alunos, como forma de motivá-los.

A partir desses estudos, observa-se que alunos dos anos iniciais do Chile apresentam compreensões limitadas sobre a representação em tabelas, tanto em

atividades que envolvem interpretação de informações, quanto nas de construção, que se limitam a completar tabelas. Possivelmente, tais compreensões podem estar relacionadas às propostas de atividades dos livros didáticos utilizados pelos alunos.

Da mesma forma, em estudos como os de Silva, Cunha Neto, Lopes e Oliveira Júnior (2011), Busin e Oro (2012), Vasconcelos (2012), Lima e Viali (2013), Jesus, Faquim e Anjos (2015), Nope, Bernal e Alfonso (2015), Damim, Junior e Pereira (2017) fica evidenciado que, até nos anos finais, os alunos apresentam dificuldades para a representação em tabelas. Interpretar informações em tabelas simples e de dupla entrada, fazer previsões e inferências sobre as informações que não se apresentam diretamente nas tabelas estatísticas, ou seja, dados implícitos, sistematização de dados, construir tabelas com todos os elementos e relacionar dados com duas ou mais variáveis é ainda complexo para os alunos.

Por outro lado, encontramos estudos que apresentam sequências de ensino ou intervenções que possibilitam a aprendizagem de alunos do Ensino Fundamental sobre tabelas.

Dessa forma, Ben-Zvi e Sharett-Amir (2005) realizaram um estudo explorando o surgimento do raciocínio informal de 3 alunos do 2º ano (7 anos de idade) de Israel, trabalhando com investigações estatísticas em situações de ensino, na perspectiva da Atividades de Análise Exploratória de Dados (EDA). Para tal, foram realizadas 10 (dez) sessões que envolviam dados coletados e representação de dados. Com relação às tabelas, na primeira sessão, os alunos precisaram organizar os dados nela. Para tal, houve uma prévia introdução e discussão sobre o tema da atividade: perda dos dentes. Os participantes discutiram o tema entre eles e foram convidados a investigar os colegas (56 alunos de duas turmas). As respostas da investigação foram relatadas oralmente por eles três. Os autores sugeriram aos alunos que representassem seus dados numa tabela. Uma aluna desenhou uma grade, com várias linhas e colunas e escreveu seus próprios dados (7 dentes), na parte superior da representação. Outra aluna organizou os dados em uma estrutura mais convencional: duas colunas verticais e três linhas e representou os nomes e as quantidades de dentes perdidos por ela e duas outras crianças. E, o último aluno representou os dados como a segunda, porém de forma horizontal e sem linhas de separações. Nessa atividade, os alunos apresentam espontaneamente suas ideias intuitivas da forma tabular para coletar dados. Os dados são representados de forma organizada e separados. Além disso, houve a preocupação de nomear as classes e

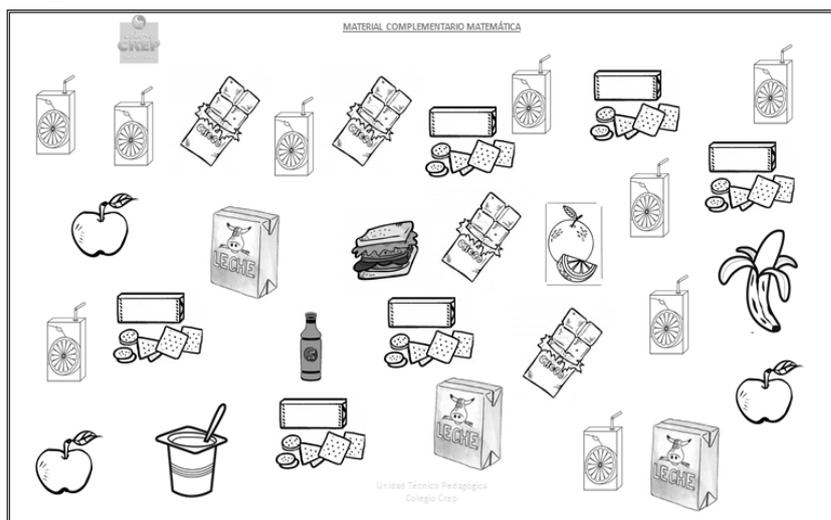
representar suas quantidades. Para os autores, essa forma de construir tabelas é bem comum em outras turmas de 1º e 2º ano. Além disso, é de esperar que os alunos tenham dificuldades quando são confrontados com situações-problema, como a relatada acima, mas é fundamental que essas sejam componentes de um processo de aprendizagem significativo.

Fernandes e Junior (2014) realizaram um estudo experimental de intervenção referente à aprendizagem de gráficos e tabelas com uma turma de 35 (trinta e cinco) alunos do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública brasileira. Os alunos demonstraram no pré-teste dificuldades em interpretar e construir tabela simples e de dupla entrada. Após uma sequência de ensino, os alunos apresentaram avanços significativos, principalmente, quanto à leitura de dados e entre os dados, no reconhecimento da estrutura das representações e na construção de tabelas. Para os autores, as ações trabalhadas na sequência de ensino contextualizada foram fundamentais para melhorar o desempenho dos alunos. Nela, os participantes coletaram os dados e utilizaram tabelas e gráficos para compreendê-los. No decorrer da sequência, foram analisadas a atitude e a postura dos alunos, as quais envolveram predisposição, empenho, motivação e troca de experiência entre os seus pares como forma de aprendizagem

Da mesma forma, Fernandes, Junior e Pereira (2017), com a mesma metodologia em três momentos (pré-teste, sequência de ensino - SE e pós-teste), realizaram a sequência de ensino com 35 (trinta e cinco) alunos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental do Brasil. Nela, os alunos puderam definir a temática da coleta de dados, coletar, analisar e sistematizar os dados. Com o tema “brincadeiras”, eles estabeleceram três classes (gostou, mais ou menos, não gostou). Ao explorar as questões referentes à representação tabular, destacou-se a utilidade das tabelas, bem como seu formato e os elementos que devem ser ali representados. Notou-se que os alunos, inicialmente, apresentavam dificuldades acentuadas na construção e interpretação de tabela simples e de dupla entrada. A partir do desenvolvimento da SE, os autores constataram um avanço significativo com relação ao desempenho dos alunos, principalmente quanto à interpretação de dados e construções tabulares. Eles passaram a realização da leitura dos dados e entre os dados em uma tabela de dupla entrada e realizaram procedimento de transpor dados presentes em um gráfico de barras simples para uma tabela, bem como transpor os dados de uma tabela de dupla entrada para um gráfico.

Estrella e Olfos (2015) realizaram trabalho com 80 (oitenta) crianças do grau 3 (7 a 9 anos de idade) de diferentes escolas do Chile. Solicitaram que os alunos classificassem um grupo de figuras (Figura 3.13) e organizassem os dados em tabelas, para posteriormente construir um gráfico.

Figura 3.13 - Folha das conferências dos lanches dos alunos



Fonte: Estrella (2014, p. 187)

A partir das produções dos alunos, foram encontrados três tipos de representações: listas, pseudotabelas e tabelas. Dos 80 (oitenta) alunos, apenas 5 (cinco) deles conseguiram construir uma tabela de frequência com dados que caracterizassem o fenômeno em estudo de forma ordenada e resumida, dentro de uma configuração retangular dividida em linhas e colunas, que apresentasse, explicitamente, os elementos de cada classe (subcategoria), a contagem de cada elemento da classe e - em última instância - seus totais marginais (contagem da categoria).

Estrella e Estrella (2020) ilustram e distinguem o processo entre listas e tabelas (Figura 3.14). Na situação, temos as ações necessárias para a representação dos dados em tabelas, como a classificação, listagem e tabulação. Vejamos:

Figura 3.14 - Processo entre listas e tabelas



Fonte: Estrella e Estrella (2020, p. 24)

Nas listas, a variável (tipo de lanche) e suas categorias (saudáveis e não saudáveis), podem apresentar ícones e texto sem contagem; ícones (com ou sem repetição ordenada) e texto com contagem. Nas pseudotabelas, as produções são apresentadas por meio de uma moldura retangular com linhas e colunas, apresentando a variável e suas categorias, mas não são consideradas as cardinalidades de cada elemento da subcategoria, podendo ter ícones e texto com/sem contagem. Nas tabelas, as produções apresentam as categorias da variável dentro de uma moldura retangular com/sem linhas internas. É possível ler os dados representados e entender a ordem espacial e o alinhamento de textos e números.

Além disso, Estrella e Olfos (2015) chamam atenção que o ato de construir significados a partir dos dados só é relevante se a categorização for adequada e a contagem de elementos permitir responder à questão do problema inicial. Dessa forma, argumentam sobre a importância da tabulação dos dados se apresentar de forma clara e inequívoca, o que envolve a criação de uma abstração de variáveis quantitativas e qualitativas. Assim, o ensino de tabelas de frequência deve ser feito de forma explícita pelas escolas, na sua variedade de modos em forma e conteúdo, permitindo que os alunos interajam com os dados reais.

Nessa linha, Chenchi e Elias (2016) apresentam um relato de experiência sobre um trabalho mediador vivenciado com alunos do 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. O estudo explorava a construção de tabelas e gráficos em atividades que permitiam que os alunos interagissem e discutissem entre si. A partir das atividades, foi possível perceber que eles foram capazes de coletar os dados de uma pesquisa sobre os animais favoritos, organizá-los em uma tabela simples e,

posteriormente, realizar interpretação deles, através de uma conversa e por meio de registro escrito.

Martins e Nascimento (2016) e Amorim (2016) entre outros realizaram estudos sobre a aprendizagem de alunos dos anos iniciais sobre tabelas. Nos processos de ensino, os alunos lidavam com dados reais e era valorizada a função da tabela. Os autores ressaltam os avanços na compreensão dos alunos, evidenciando a possibilidade de aprendizagem. Uma das grandes dificuldades relatadas está na construção de tabelas, sobretudo quando envolve relacionar duas ou mais variáveis, pois os alunos não compreendem ou compreendem muito pouco as relações existentes entre elas.

Diante de tudo que foi relatado nessa seção, ao longo das sessões, constatamos situações em que as propostas de atividades nos parecem tendenciosas e relativamente limitadas. Elas nem sempre levam os alunos a refletir sobre a tabela como objeto de aprendizagem, além de existir uma ausência de diferenciação entre os tipos de representações retangulares com linhas e colunas, o que implica em diferentes habilidades relacionadas elas.

Quanto às tabelas, que são foco de ensino nas atividades de livros didáticos, os alunos são levados a explorar bem mais a interpretação de tabelas simples com variável nominal. Atividades com tabelas de dupla entrada, com outros tipos de variáveis e, principalmente, a construção de tabelas são propostas pouco exploradas nos livros didáticos em diversos países. A partir dos estudos sobre o conhecimento de atuais e futuros professores, constatamos que esses sentem muita dificuldade quando precisam lidar com atividades com tabelas, principalmente com análises que envolvem a relação entre os dados e a construção de tabelas. Da mesma forma, as propostas de ensino dos docentes são limitadas e muitas vezes não efetivadas por completo com os alunos em sala de aula. Essas, por sua vez, contribuiriam pouco para que os alunos refletissem sobre a importância das especificidades das tabelas e sobre sua relevância para organizar e comunicar informações como forma de compreender contextos significativos.

Dessa forma, nos questionamos se de fato as propostas de atividades apresentadas nos livros didáticos e usadas por professores são suficientes para influenciar a aprendizagem dos alunos, de tal forma que eles possam analisar a razoabilidade de informações e realizar tomada de decisão, o que é esperado do letramento estatístico.

Os estudos diagnósticos com alunos do Ensino Fundamental nos mostram que isso não se realiza por completo, diante das dificuldades deles para interpretar informações para a tomada de decisão e análise da razoabilidade de conclusão, entre outras questões relacionadas às análises dos dados das tabelas. Adicionado a isso, outra dificuldade relatada está na construção de tabelas, sobretudo com duas ou mais variáveis, pois os alunos não compreendem ou compreendem muito pouco as relações existentes entre os dados.

Por outro lado, observamos propostas de ensino de sucesso com a aprendizagem de alunos sobre tabelas, quando voltadas para discussões e reflexões sobre a representação dos dados e a escolha de atividades com contextos significativos, nas quais a tabela é o objeto matemático. Dessa forma, o ensino de tabelas carece de situações interventivas propositivas, sistemáticas e reflexivas.

Salientamos que esses estudos anteriores tiveram a preocupação de investigar algumas categorias, de forma isolada, como as habilidades exploradas e/ou os tipos de tabelas, no que se refere análise de livros didáticos, ou levantamento de conhecimento de alunos ou sequência de atividades para a aprendizagem de alunos.

Já o nosso estudo, foca diversas situações, de forma mais completa e conjunta, em que a tabela é o objeto a ser ensinado e aprendido, sendo elas: o tipo de representação, a habilidade explorada, o tipo de tabela, o tipo de variável, a natureza dos dados, e a representações dos elementos fundamentais, na perspectiva dos livros didáticos, a partir de levantamento de conhecimento de alunos, e através de uma sequência de atividades para a aprendizagem de alunos e suas relações. Adicionado a isso, a escolarização foi um fator importante, pois, levamos em consideração os anos iniciais dos Ensino Fundamental quando definimos nossa amostra.

Assim, esses estudos nos motivaram a realizar essa pesquisa, pois, como afirmam Martí, Sedano e La Cerda (2010), a aprendizagem de tabela é complexa e não se dá de forma imediata, pois envolve a compreensão de diferentes habilidades que muitas vezes não são abordadas adequadamente ao longo da escolarização. Acreditamos que a aprendizagem de tabela só ocorre efetivamente quando essa se torna objeto de ensino, que, por sua vez, necessita de propostas de atividades as quais busquem levar os alunos a refletir e compreender a função dela.

4 MÉTODO

4.1 Objetivo Geral

Analisar o ensino e aprendizagem de representação em tabela nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na perspectiva do Letramento Estatístico.

4.2 Objetivos específicos

Analisar o tipo de representação, a habilidade explorada, o tipo de tabela, o tipo de variável, a natureza dos dados e a representação dos elementos fundamentais:

- nas propostas de atividades para a aprendizagem de tabelas encontradas em coleções de livros didáticos de Matemática do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental
- nos conhecimentos que alunos de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas possuem sobre a representação em tabela.
- nas aprendizagens de alunos do 2º e 5º ano do Ensino Fundamental a partir de uma sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas.

Para atender a esses objetivos, foram realizados três estudos. No Estudo 1 investigamos as propostas de atividades com tabelas em livros didáticos, o que permite sabermos o que está sendo proposto para ser ensinado aos alunos sobre tabelas. O Estudo 2 investiga o que alunos dos anos iniciais compreendem sobre tabelas e sua relação com as propostas de atividades dos livros didáticos. O Estudo 3 investiga as possibilidades de aprendizagem dos alunos para além do que vem sendo proposto sobre tabelas, buscando levar os alunos a um efetivo aprendizado na perspectiva do Letramento Estatístico.

4.3 Estudo 1 – Análise de atividades com tabelas em Livros Didáticos

No primeiro estudo, tivemos como objetivo específico analisar as propostas de atividades para a aprendizagem de tabelas encontradas em coleções de livros didáticos de Matemática do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Para tal, analisamos 10 (dez) coleções de livros didáticos de Matemática do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Para essa seleção, optamos por analisar as coleções que foram mais adquiridas pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD de 2016, de acordo com o ranque de distribuição disponível no site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)⁷. Dessa forma, foram analisados um total de 50 (cinquenta) volumes de livros didáticos de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Assim, primeiramente identificamos todas as atividades que apresentavam configurações retangulares com linhas e colunas. Em seguida, verificamos como os livros didáticos nomeavam essas representações. Classificamos essas mesmas atividades a partir de Guimarães e Oliveira (2014), organizando em três grupos: quadro, banco de dados e tabela. Finalmente, confrontamos as definições utilizadas pelos livros didáticos e as utilizadas por Guimarães e Oliveira.

Guimarães e Oliveira (2014) e Evangelista e Guimarães (2019) definem como Quadro uma representação com configuração retangular com linhas e colunas que não expressam variáveis. Além disso, é uma forma gráfica de organizar espacialmente textos e operações. Em geral, os quadros apresentados em atividades de livros didáticos são utilizados para que os alunos realizem cálculos, assim como ocorre na atividade da Figura 4.1.

Figura 4.1 - Exemplo de atividade com a representação Quadro

5 Escreva as sentenças matemáticas para achar os dados que faltam na tabela e complete-a.

| Nome da pessoa | Quanto possuía | Quanto gastou | Quanto sobrou |
|--|------------------------|------------------------|------------------------------|
|  Carlos | 654 reais | 450 reais | 204 reais 654 - 450 = 204 |
|  Márcia | 564 reais | 100 reais 100 reais | 464 reais 564 - 100 = 464 |
|  Leda | 546 reais 546 reais | 500 reais | 46 reais 500 + 46 = 546 |
|  Thiago | 503 reais | 496 reais 496 reais | 7 reais 503 - 7 = 496 |

Fonte: Coleção E - 4º ano, p. 55

⁷ O ranque de distribuição das coleções de livros didáticos está disponível em <<https://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos>>.

O banco de dados é uma representação com configuração retangular, com linhas e colunas, assim como o quadro, mas nas linhas têm-se cada um dos elementos e nas colunas as variáveis que descrevem cada elemento, ou vice-versa, a depender do arranjo que é dado a representação, diferentemente do quadro no qual não tem variáveis. Além disso, nesse tipo de representação é possível identificar a característica correspondente às variáveis para cada elemento/sujeito em cada célula ou campo, conforme exemplo da Figura 4.2.

Figura 4.2 - Exemplo de atividade com a representação Banco de Dados

Coleta e organização de dados

Heitor realizou uma pesquisa para saber quantas vezes os seus amigos escovam os dentes por dia.

Veja como ele registrou essa pesquisa.

Menina escovando os dentes. <

| Quantidade | Nome | Viviana | Eduardo | Vagner | Jéssica | Tais | Rodolfo | Helena |
|------------------------|------|---------|---------|--------|---------|------|---------|--------|
| 1 vez ao dia | | | | | | | x | |
| 2 vezes ao dia | | x | x | | | | | |
| 3 vezes ao dia | | | | x | | x | | x |
| 4 vezes ao dia ou mais | | | | | x | | | |

a) Observando as indicações de Heitor, podemos notar que Vagner escova os dentes 3 vezes ao dia. Quais são as outras pessoas que também escovam os dentes 3 vezes ao dia?

Tais e Helena.

b) Quantas pessoas escovam os dentes 2 vezes ao dia?

2 pessoas

Fonte: Coleção J, 3º ano, p. 230

Os elementos de um banco de dados podem ser classificados e quantificados posteriormente. Destaque-se que o resultado desse tratamento ou arranjo pode ser representado em uma tabela simples ou de dupla entrada.

A tabela é uma representação com configuração retangular com linhas e colunas, formada pelas categorias ordenadas ou não (variável qualitativa), valores pontuais (variável discreta) ou intervalos (variável contínua) e sua frequência absoluta ou relativa. Em uma tabela, os dados são apresentados de forma sintetizada, pois não interessa saber quais as respostas individuais, mas os conjuntos de resultados dos dados. Tais características facilitam a compreensão das informações (Figura 4.3).

Figura 4.3 - Exemplo de atividade com a representação Tabela

Matemática em textos

Leia

Esperança de vida ao nascer

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a longevidade da população brasileira vem aumentando com o passar dos anos, ou seja, as pessoas estão vivendo mais. Em 2012, a esperança de vida ao nascer no Brasil era de aproximadamente 75 anos. Ao longo de 10 anos, a esperança de vida ao nascer aumentou aproximadamente 4 anos. Esse ganho na última década foi maior para os homens, que tiveram um acréscimo de aproximadamente 3 meses em relação à população feminina. Mesmo assim, em 2012 um recém-nascido homem esperaria viver cerca de 71 anos, enquanto as mulheres esperariam viver cerca de 78 anos.



Casal de idosos, no Rio de Janeiro, em 2012.

Observe ao lado uma tabela que mostra a quantidade de pessoas no Brasil com mais de 100 anos de idade.

Informações obtidas em: www.ibge.gov.br
Acesso em: 15 jun. 2014

População com mais de 100 anos no Brasil em 2010

| Estado | Homens | Mulheres |
|---------------------|--------|----------|
| Acre | 36 | 55 |
| Alagoas | 163 | 333 |
| Amapá | 48 | 131 |
| Amazonas | 149 | 266 |
| Bahia | 1 136 | 2 442 |
| Ceará | 429 | 842 |
| Distrito Federal | 55 | 131 |
| Espírito Santo | 142 | 362 |
| Goiás | 262 | 413 |
| Maranhão | 363 | 762 |
| Mato Grosso | 114 | 164 |
| Mato Grosso do Sul | 121 | 176 |
| Minas Gerais | 739 | 1 904 |
| Pará | 274 | 625 |
| Paraíba | 234 | 523 |
| Paraná | 313 | 620 |
| Pernambuco | 387 | 1 212 |
| Piauí | 147 | 289 |
| Rio de Janeiro | 370 | 1 377 |
| Rio Grande do Norte | 201 | 499 |
| Rio Grande do Sul | 248 | 791 |
| Rondônia | 34 | 48 |
| Roraima | 17 | 18 |
| Santa Catarina | 126 | 279 |
| São Paulo | 917 | 2 317 |
| Sergipe | 140 | 306 |
| Tocantins | 82 | 104 |

Dados obtidos em: www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=12&uf=00
Acesso em: 15 jun. 2014

Fonte: Coleção D, 4º ano, p. 66

Na Figura 4.3, temos uma tabela de dupla entrada com variáveis nominais (Estados brasileiros e gênero). Nela são apresentadas informações sobre a quantidade de pessoas por gênero com mais de 100 anos em cada estado, conforme censo populacional realizado pelo IBGE, em 2010.

A partir da identificação e dessa classificação, tipos de representação, que constitui nossa primeira análise, passamos a focar apenas as atividades com representações consideradas Tabela, nossa segunda análise. Para tal, considerando 5 (cinco) subcategorias de análise:

- 1) Função da tabela;
- 2) Habilidade trabalhada na tabela;
- 3) Tipo de tabela;
- 4) Tipo de variável explorada na tabela;

5) Representação dos elementos fundamentais da tabela.

1) Função da tabela

Analisamos aqui se a tabela estava sendo utilizada como instrumento que ajuda a ensinar outros conteúdos ou como objeto de aprendizagem. Tais funções são retratadas nos estudos de Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007), Pereira e Conti (2011), Guimarães e Oliveira (2014), Curi e Nascimento (2016), Amorim e Silva (2016), Evangelista e Guimarães (2017; 2019), e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021).

Geralmente, atividades que não têm como foco o estudo de tabela, como objeto matemático, solicitam aos alunos o registro na representação. Todavia, o enfoque é a aprendizagem de um outro conceito, como, por exemplo, identificar e realizar contagem de figuras geométricas para, posteriormente, fazer o registro do resultado em uma tabela.

Já nas atividades em que o objeto do estudo é a tabela, os alunos são levados a conhecer a representação, a partir das diferentes habilidades. Eles também são estimulados a explorar e refletir sobre os dados, o que é fundamental para o desenvolvimento de uma visão crítica, uma postura questionadora nos alunos, o que é defendido no letramento estatístico.

2) Habilidade trabalhada na tabela

Nessa categoria, ainda, focamos nos tipos de habilidades que eram trabalhadas nas atividades com tabelas: interpretar informações representadas numa tabela, completar informações representados numa tabela, transformar uma tabela em outro tipo e representação e construir uma tabela.

Tais habilidades são mencionadas em estudos como o de Gal (1996), Estrella (2014), Guimarães e Oliveira (2014), Gitirana (2014), Adelino e Fonseca (2015), Díaz-Levicoy, Morales, López-Martín e Roa-Munóz (2015), Amorim e Silva (2016), Amorim (2017), Evangelista e Guimarães (2017; 2019), Díaz-Levicoy, Vásquez e Molina-Portillo (2018) Sepúlveda, Díaz-Levicoy e Jara (2018), García-García, Díaz-Levicoy, Vidal-Henry e Arredondo (2019), Pallauta, Serrano e Guerrero (2019), e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021). Vejamos os tipos de habilidade:

a) Interpretar informações representadas em uma tabela

Essa habilidade requer que os alunos respondam perguntas a partir das informações apresentadas na representação. Estas são formuladas com intuito de explorar os dados da tabela e podem requerer dos alunos uma interpretação literal, ou seja, levantar números/categorias em células específicas. Esse tipo de interpretação é mais simples. Por outro lado, existem outros tipos de perguntas que exigem mais dos intérpretes os quais envolvem comparar valores entre as células. Em um nível mais complexo, temos as questões que implicam em inferências a partir dos dados e do conhecimento de mundo de quem interpreta. Essas são mais difíceis, pois exigem que os alunos exponham suas ideias sobre os dados. Conseqüentemente, essas ações os levam a fazer análises das relações existentes entre os dados, o que demanda, entre outras coisas, considerar informações de contexto do problema ou de mundo, com intuito de atribuir significado aos dados, considerando a fonte e a forma como os dados foram levantados, realizando uma análise crítica deles.

Para compreender melhor essa habilidade e suas variantes, especificamente, procuramos refinar nossas análises. Para tal, observamos o que era solicitado nas perguntas presentes nas atividades:

- Localizar células de categoria ou de frequência.
- Localizar células para realizar contas e/ou comparações entre os dados.
- Elaborar questões, a partir dos dados representados na tabela.
- Analisar os dados para tomada de decisões e/ou elaborar conclusões/opiniões, muitas vezes com justificativas.

Os dois primeiros tipos de pergunta da habilidade de interpretar estão relacionados à maneira como os alunos podem buscar as informações explícitas na tabela, ou seja, os alunos são direcionados a um dado específico da representação. Entretanto, os dois últimos tipos requerem dos alunos um olhar mais aprofundado dos dados, o que não é algo simples de lidar, pois envolve diferentes informações relacionadas, que estão representadas na tabela, bem como o conhecimento sobre a lógica da representação, conhecimentos estatísticos e matemáticos que as tabelas exigem, além do conhecimento do contexto e/ou de mundo.

b) Completar informações ausentes na tabela

Muitas vezes a representação já está estruturada, restando aos alunos apenas a atividade de preenchimento de informações quantitativas de elementos de cada

classe e/ou escrever o nome delas. Esse tipo de atividade também foi ressaltado por Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007) e Bivar e Selva (2011), as quais afirmam que é uma tarefa simples que envolve muito mais a contagem do que a compreensão da representação tabela.

c) Transformar uma tabela em outro tipo de representação

Essa habilidade requer dos alunos a transferência de dados de um tipo de representação (tabela) para outro (gráfico). Essa passagem pode acontecer de duas formas: total ou parcial. Na primeira forma, os alunos precisam transpor poucos dados presentes na tabela e que estão ausentes no gráfico que, por sua vez, está estruturado previamente. Já a segunda forma de transferência entre dados, a total, é mais completa, pois os alunos precisam pensar sobre as especificidades das representações envolvidas, tabela e gráfico. Essa atividade demanda o levantamento de conhecimentos matemáticos e estatísticos por parte dos alunos, entre outros, tão fundamentais para o letramento estatístico.

d) Construir uma tabela

Construir tabela pode requerer dos alunos a criação de critérios para classificar os elementos, além de todas as especificidades dessa representação (título, descritores, linhas e colunas, fonte). Existem atividades em que os dados já se encontram classificados, como, por exemplo, os dados em banco de dados e, nesse caso, os alunos precisam sistematizá-los e representá-los em uma tabela a ser construída por eles, considerando sua estrutura física.

2) Tipo de tabela

Nessa categoria, analisamos se a atividade envolvia tabela simples ou de dupla entrada. Esses tipos de tabela envolvem diferentes graus de compreensão, como argumentam Bivar e Selva (2011), Guimarães e Oliveira (2014), Díaz-Levicoy, Morales, López-Martín e Roa-Munóz (2015), Cazorla, Magina, Gitirana e Guimarães (2017), Cazorla, Magina, Gitirana e Guimarães (2017), Amorim (2017), Salcedo (2020), Guimarães, Evangelista e Oliveira (2021), e ainda, Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021).

Salientamos que as chamadas tabelas simples exibem informações a partir de uma variável, onde, em uma coluna, temos as classes da variável e, em outra, as frequências relativas e/ou absolutas de cada classe. Já as tabelas nomeadas de dupla entrada ou variáveis cruzadas apresentam mais de uma variável em suas configurações. Nesse caso, existe o acréscimo de mais colunas que representam as variáveis a que se conectam.

Essas atividades com essa representação requerem dos alunos uma maior atenção, porque eles terão de gerenciar um volume maior de informações de variáveis que se interrelacionam. Segundo Martí, Sedano e La Cerda (2010), para gerenciar as listagens que se cruzam numa tabela de dupla entrada é preciso ativar conhecimento lógico espacial (bidimensional).

3) Tipo de variável explorada na tabela

Nessa categoria de análise, buscamos avaliar se as informações expostas nas tabelas envolviam tipos de variáveis diferentes, mais especificamente, se os dados eram de natureza qualitativa (ordinal ou nominal), ou seja, se expressam características que podem sofrer uma ordenação ou não.

Do mesmo modo, avaliamos se os dados eram de natureza quantitativa (contínua ou discreta). Nesse caso, esses são expressos através de números que podem tomar qualquer valor dentro de um resultado possível ou não.

Tais variáveis são abordadas em estudos como os de Gitirana (2014), Díaz-Levicoy, Morales e López-Martín (2015), Cazorla, Magina, Gitirana e Guimarães (2017), Díaz-Levicoy, Vásquez e Molina-Portillo (2018), Guimarães, Evangelista e Oliveira (2021), e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021).

4) Representação dos elementos fundamentais da tabela

Nossa última categoria de análise é sobre os elementos que compõem uma tabela, os quais julgamos serem fundamentais para a compreensão de todas as informações representadas. Aqui, procuramos verificar se as tabelas continham título, nome das variáveis e fonte. Tais elementos são mencionados nos estudos de Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007), Bivar e Selva (2011), Cazorla, Magina, Gitirana e Guimarães (2017), Guimarães e Oliveira (2014), Adelino e Fonseca

(2015), Amorim e Silva (2016), Amorim (2017), e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021).

Em relação ao elemento fonte, especificamente, procuramos observar a natureza das informações representadas nas tabelas. Buscamos analisar se elas eram reais ou fictícias. Para as informações que julgamos como reais, consideramos as que apresentavam a fonte dos dados, como, por exemplo, o IBGE, ou aquelas que os alunos eram responsáveis pela coleta de dados, como, por exemplo, as atividades que envolviam pesquisas. Já as informações que julgamos como fictícias são aquelas com ausência de qualquer indicativo de onde as informações foram selecionadas e que não representam informações verídicas.

Salientamos que, em todas as categorias de análise, levamos em consideração os anos de escolarização das coleções de livros didáticos, pois, a partir disso, poderemos estabelecer um grau de complexidade e frequência das atividades entre os anos escolares, conforme o objetivo estabelecido.

Outro ponto relevante desse estudo é a possibilidade de entender melhor como o ensino de tabelas vem sendo proposto na perspectiva dos livros didáticos. Esse recurso, além de ser utilizado pelos professores em sala de aula de escolas públicas brasileiras, também pode ser considerado um ou o mais importante recurso utilizado por professores para elaborar suas situações de ensino a serem vivenciadas com seus alunos.

Tais informações ajudam a definir atividades que compuseram o teste diagnóstico sobre tabelas, utilizado no Estudo 2. Por fim, os dois primeiros estudos (levantamento de atividades com tabelas em livros didáticos e o teste diagnóstico) serviram de referência para definir as atividades que exploramos no estudo experimental, nosso Estudo 3, realizado com alunos do 2º e 5º dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

4.4 Estudo 2 – Diagnose sobre tabela realizada com alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental

Nesse segundo estudo, tivemos como objetivo específico analisar quais conhecimentos alunos de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas possuem sobre a representação em tabela.

Para tal, foi elaborado um teste diagnóstico envolvendo diferentes situações. Esse teve como base as ideias defendidas em diferentes estudos que buscam discutir e refletir sobre a importância do ensino de tabelas como foco de aprendizagem (GAL, 1996; MARTÍ, SEDANO e LA CERDA, 2010; LUZ, 2011; LOBO E ALCÂNTARA, 2011; ESTRELLA, 2014; ESTRELLA E MENA-LORCA, 2014; GUIMARÃES E OLIVEIRA, 2014; SEPÚLVEDA, DÍAS-LEVICOY E JARA, 2018; EVANGELISTA E GUIMARÃES, 2017; 2019; ENTRE OUTROS).

Além disso, foi considerado também o levantamento e a análise de atividades com tabelas, procedimentos realizados a partir de coleções de livros didáticos brasileiros recomendados pelo PNLD de 2016 (BRASIL, 2015), apresentado no Estudo 1.

O teste foi realizado em 19 (dezenove) turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas municipais da Região Metropolitana do Recife-PE, escolhidas por conveniência. Participaram dessa coleta 325 alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, sendo distribuídos da seguinte forma (Tabela 4.4).

Tabela 4.1 - Frequência de aluno que participaram do teste diagnóstico sobre tabelas, distribuída por turma e ano escolar

| Ano | Turmas | | | | Total por ano |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------------|
| | Turma A | Turma B | Turma C | Turma D | |
| 1º | 17 | 19 | 17 | 13 | 66 |
| 2º | 17 | 11 | 19 | 17 | 64 |
| 3º | 24 | 19 | 17 | --- | 60 |
| 4º | 15 | 18 | 18 | 16 | 67 |
| 5º | 16 | 20 | 19 | 13 | 68 |

Fonte: As autoras (2021)

Salientamos que a escolha das escolas/turmas que participaram do Estudo 2 e Estudo 3, que será apresentado na próxima sessão, se deu de forma aleatória, de acordo com a possibilidade das escolas/professores em querer participar dos estudos. Além disso, as escolas participantes são localizadas em bairros de baixa renda da Região Metropolitana do Recife.

Uma vez que a coleta foi permitida pela escola, a pesquisadora agendava previamente com o professor da turma a melhor data para a realização do teste no horário normal de aula da turma. A realização dele ocorreu com todos os alunos presentes no dia agendado, e todas as ações foram realizadas pela pesquisadora.

Na elaboração do teste, consideramos a diversidade de situações nas quais a representação em tabela é foco da aprendizagem, tanto na habilidade de interpretação como na de construção. Além disso, tivemos o cuidado de selecionar para as atividades contextos com dados reais. As orientações curriculares brasileiras (BRASIL, 2017) levantam a necessidade de os alunos desenvolverem procedimentos de interpretação e representação de dados em tabelas com informações diversas, das quais explorem aspectos da realidade sociocultural.

Na construção do teste diagnóstico consideramos os seguintes elementos:

- Tipos de tabela: simples e dupla entrada;
- Tipos de variáveis: qualitativa e quantitativa;
- Tipos de habilidades exploradas nas questões de interpretação de tabelas: localizar frequência, localizar categoria e tomar decisão com apresentação de justificativa que considere a relação entre os dados;
- Tipos de suportes explorados nas questões de construção de tabelas: banco de dados ou dados brutos a serem classificados.

O teste diagnóstico continha 6 (seis) questões, sendo 4 (quatro) de interpretação de tabelas e 2 (duas) de construção de tabelas. As questões de interpretação sempre apresentavam o mesmo padrão. Partiam de um contexto real, com temáticas que pudessem motivar os alunos a responder as questões e eram seguidas de 4 (quatro) perguntas de interpretação sobre a tabela apresentada:

- a) Localizar célula de menor frequência;
- b) Localizar célula de frequência a partir de uma categoria;
- c) Localizar célula de categoria a partir de uma frequência;
- d) Tomar decisão com apresentação de justificativa.

Para as questões que envolviam construção de tabelas, trabalhamos com dois tipos de suporte. Na 5ª questão, os alunos deveriam construir uma tabela a partir de um banco de dados contendo informações com duas variáveis qualitativas (gênero e medalhas olímpicas). Já na 6ª questão, os dados não passaram por qualquer organização ou arranjo, ou seja, eram dados brutos, o que exigiu dos alunos uma classificação em dois grupos que considerassem os invariantes de exclusividade e exaustividade (PIAGET E INHELDER, 1983), para finalmente construir uma tabela. Nessas questões observávamos também se possuíam todos os elementos fundamentais para seu entendimento (título, nome das variáveis, classes com suas frequências e fonte dos dados).

Salientamos que na realização do teste diagnóstico a ordem das questões foi a mesma para todas as turmas. Iniciamos com as questões de interpretação e finalizamos com as de construções. Optamos por essa ordem buscando iniciar com atividades que eles têm maior familiaridade para em seguida com as que tem menos. Os alunos têm mais familiaridade com as atividades de interpretação, pois são as mais trabalhadas em livros didáticos, conforme Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007), Bivar e Selva (2011), Amorim e Silva (2016), e Evangelista e Guimarães (2017; 2019).

4.4.1 Teste Diagnóstico

Questão 1

A primeira questão do teste diagnóstico buscou observar a habilidade dos alunos em interpretar informações em tabela simples com variável qualitativa nominal (Figura 4.4). Na questão, temos os dados de uma pesquisa realizada em 2015, que exibiu o retrato da leitura no Brasil. Na tabela, são apresentados 5 (cinco) gêneros textuais lidos por crianças entre 5 e 10 anos de idade. As informações foram extraídas do site do Instituto Pró-livro (prolivro.org.br), entretanto as quantidades foram arredondadas, para evitar a presença de números decimais.

Figura 4.4 - Questão 1 do Teste Diagnóstico

O Instituto Pró-livro realizou uma pesquisa sobre o retrato de leitura no Brasil em 2015 com 2798 pessoas. Dessas, 304 estão na faixa etária de 5 a 10 anos de idade. Na tabela abaixo, é possível observar a quantidade de leitores brasileiros entre a idade de 5 a 10 anos e alguns tipos de livros lidos.

Tipos de livros lidos por crianças entre 5 e 10 anos de idade em 2015

| Tipo de livros | Quantidade de leitores |
|---|------------------------|
| Contos  | 114 |
| Poesias  | 43 |
| Historinha em quadrinho ou Gibi  | 89 |
| Viagem e esporte  | 9 |
| Artes  | 49 |

Fonte: http://prolivro.org.br/home/images/2016/Pesquisa_Retratos_da_Leitura_no_Brasil_-_2015.pdf

a) Qual tipo de livro teve a menor quantidade de leitores?
b) Quantos leitores leram livros de historinha em quadrinho ou gibi?
c) Que tipo de livro teve 49 leitores?
d) Uma escola que atende crianças entre 5 e 10 anos de idade quer comprar livros novos para sua biblioteca, olhando para essa tabela, que tipo de livro seria melhor comprar? Por quê?

Questão 2

A segunda questão tinha como objetivo avaliar a capacidade dos alunos em interpretar informações em tabela simples com variável quantitativa discreta (Figura 4.5). Nela são apresentados dados sobre a população vítima de ataques de tubarão, ocorridos nas praias do Estado de Pernambuco – Brasil, durante o período de 1992 a 2016. As informações, representadas na tabela, foram extraídas de uma reportagem do site jconline.ne10.uol.com.br.

Figura 4.5 - Questão 2 do Teste Diagnóstico

A tabela abaixo apresenta um levantamento realizado pelo CEMIT sobre o número de vítimas de ataques de tubarões nas praias pernambucanas no período de 25 anos. Observa-se a quantidade de vítimas a cada período de 5 anos.

Número de vítimas de ataques de tubarões nas praias pernambucanas em períodos de 5 anos

| PERÍODOS | NÚMERO DE VÍTIMAS |
|----------------|-------------------|
| De 1992 a 1996 | 22 |
| De 1997 a 2001 | 10 |
| De 2002 a 2006 | 18 |
| De 2007 a 2011 | 5 |
| De 2012 a 2016 | 7 |

Fonte: <https://jconline.ne10.uol.com.br/canal/cidades/geral/noticia/2018/04/15/ataque-de-tubarao-em-piedade-e-o-64-registrado-em-pernambuco-335413.php>

a) Em que período foi registrado o menor número de vítimas de ataques de tubarões?
 b) Quantas vítimas de ataques de tubarões foram registradas entre 2007 a 2016?
 c) Que período teve 18 vítimas de ataques de tubarões?
 d) A partir da tabela, você pode dizer se o risco de ataques de tubarão, ao tomar banho de mar nas praias pernambucanas, é maior hoje ou antigamente? Por quê?

Questão 3

Na terceira questão, buscamos avaliar a habilidade dos alunos em interpretar informações em tabela de dupla entrada com duas variáveis qualitativas nominais (Figura 4.6). A representação da atividade mostra a quantidade de cartões amarelos e vermelhos recebidos por algumas seleções campeãs de futebol mundial, na fase de

grupos das Copas do Mundo de Futebol FIFA, disponível no site da Federação (<https://www.fifa.com/>) nas edições de 1998, 2002, 2006, 2010 e 2014.

Figura 4.6 - Questão 3 do Teste Diagnóstico

Abaixo temos uma tabela que mostra a quantidade de cartões amarelos e vermelhos recebidos por algumas seleções na fase de grupo nas últimas 5 copas do mundo de futebol FIFA.

Quantidade de cartões recebidos pelas seleções na fase de grupo (fase inicial) nas últimas 5 copas do mundo de futebol FIFA

| SELEÇÃO | TIPO DE CARTÃO | |
|--|---|--|
| | AMARELO  | VERMELHO  |
| França  | 28 | 1 |
| Brasil  | 20 | 1 |
| Espanha  | 18 | 0 |
| Alemanha  | 30 | 2 |
| Itália  | 27 | 2 |

Fonte: <http://www.fifa.com/>

- Que seleção recebeu o menor número de cartões amarelos?
- Quantos cartões vermelhos a seleção alemã recebeu?
- Que seleção recebeu 27 cartões amarelos?
- De acordo com a tabela, qual dessas seleções tem mais chances de ganhar um prêmio, no futuro, por apresentar um futebol mais limpo, ou seja, com menos faltas? Por quê?

Questão 4

A quarta questão teve como foco observar a capacidade dos alunos em interpretar informações em tabela de dupla entrada com duas variáveis quantitativas contínuas (Figura 4.7). Os dados referem-se aos percentuais de brinquedos lançados nos anos de 2015 e 2016 por faixas de preços. Na tabela, temos um levantamento realizado pela Associação Brasileira de Fabricantes de Brinquedos – ABRINQ. As informações foram retiradas do site <https://www.fadc.org.br/>.

Figura 4.7 - Questão 4 do Teste Diagnóstico

A tabela abaixo mostra um levantamento realizado pela Abrinq sobre as faixas de preços de brinquedos lançados nos anos de 2015 e 2016.

Preço de brinquedos lançados em 2015 e 2016

| FAIXA DE PREÇO DOS BRINQUEDOS | PERCENTUAL DE BRINQUEDOS LANÇADOS | |
|-------------------------------|-----------------------------------|------|
| | 2015 | 2016 |
| Até 10 reais | 12 | 6 |
| De 11 a 50 reais | 56 | 58 |
| De 51 a 100 reais | 21 | 19 |
| Acima de 100 reais | 27 | 26 |

Fonte: <http://www.abrinq.hospedagemdesites.ws/economia-e-estatisticas/>

- a) Que faixa de preço teve o menor percentual de brinquedos lançados no ano de 2016?
- b) Qual o percentual de brinquedos lançados no ano de 2015 acima de 100 reais?
- c) Que faixa de preço de brinquedos teve 56 lançamentos em 2015?
- d) Para presentear a filha em seu aniversário, uma mãe sempre orienta que a menina escolha um brinquedo entre 51 e 100 reais. Ao olhar para a tabela você pode dizer que a menina teve mais opções com o passar do tempo? Por quê?

Questão 5

Na quinta questão, buscamos avaliar a habilidade dos alunos em construir uma tabela de dupla entrada, a partir de dados representados em um banco de dados. Destaque-se que o referido banco representava variáveis qualitativas, sendo que a variável “gênero” era nominal, enquanto a variável “medalhas” era ordinal (Figura 4.8). Os dados foram retirados do site <https://globoesporte.globo.com/olimpiadas/>.

Figura 4.8 - Questão 5 do Teste Diagnóstico

Nesse banco de dados temos atletas brasileiros que receberam medalhas olímpicas em 2016 de ouro, prata e bronze. Construa uma tabela sistematizando essas informações.

| Nome |  |  |  |
|------------------|--|---|---|
| Rafaela Silva |  | X | |
| Diego Hypolito |  | | X |
| Poliana Okimoto |  | X | |
| Isaquias Queiroz |  | | X |
| Arthur Zanetti |  | | X |
| Thiago Silva |  | | X |
| Arthur Mariano |  | | X |
| Rafael Silva |  | | X |
| Robson Donato |  | | X |
| Felipe Wu |  | | X |
| Maicon Siqueira |  | | X |
| Isaquias Queiroz |  | | X |
| Mayra Aguar |  | X | |

Fonte: <http://olimpiadas.globoesporte.globo.com/medals/country=bra/index.html>

Questão 6

Na sexta questão, procuramos observar a habilidade dos alunos em construir uma tabela simples, sendo necessário, primeiro, criar um critério para classificar os elementos (Figura 4.9). Eram apresentadas 15 (quinze) figuras de objetos diversos, os quais deveriam ser agrupados em dois grupos, criando um critério de classificação. Essa atividade foi adaptada da atividade encontrada na dissertação de Cabral (2016).

Figura 4.9 - Questão 6 do Teste Diagnóstico

Você conhece esses objetos? Essas figurinhas de objetos podem ser classificadas de diferentes formas. Queremos que você classificasse em dois grupos. Depois construa uma tabela apresentando essas informações.



Fonte: Cabral (2016)

4.4.2 Procedimentos de realização do teste e critérios de análises das respostas dos alunos no Estudo 2

A realização do teste foi desenvolvida na sala de aula e no período normal de estudo dos alunos participantes. A coleta ocorreu entre os meses de maio e julho de 2018 e teve a duração aproximada de 1 hora e 30 minutos. Embora estando sempre presente, a professora responsável pela turma foi apenas espectadora. As orientações necessárias para conduzir as atividades propostas foram efetivadas integralmente pela pesquisadora, que optou por realizar a leitura das questões. Tal escolha se justifica, pois encontramos alunos em diferentes fases de domínio de leitura. Dessa forma, era lida uma questão por vez e os alunos respondiam em seguida.

Entretanto, para os alunos do 1º ano, especificamente, tivemos que realizar a condução das atividades com uma dinâmica um pouco diferente da efetivada com os demais anos de escolarização. Essa mudança se deve ao pouquíssimo domínio de escrita que quase todos os alunos desse ano escolar apresentavam. Assim, decidimos realizar a execução do teste em pequenos grupos, contendo 4 ou 5 alunos.

Arrumamos as bancas desses grupos de alunos uma atrás da outra, em fila. No momento da realização do teste, a pesquisadora lia uma questão por vez. Em seguida, ela se aproximava de cada aluno, perguntando a resposta do item lido, que era prontamente transcrito no lugar correspondente pela pesquisadora. E assim se seguiu com as questões de interpretação. Nas questões de construção, os enunciados foram lidos e, só quando solicitada, a pesquisadora transcrevia os nomes dos elementos das tabelas que estavam com a estrutura pronta, pois foi realizada pelo aluno.

Dessa forma, para esse ano específico, a pesquisadora precisou transcrever as respostas dadas oralmente pelos alunos, principalmente nas questões de interpretação de tabelas, sobretudo nas perguntas de tomada de decisão correspondentes à letra “D”. Nelas, os alunos precisavam justificar suas escolhas de tomada de decisão.

Como recurso didático, além do próprio caderno de atividades, disponibilizamos, a critério dos alunos, alguns materiais que julgamos ser de alguma forma recursos que auxiliariam os participantes a responderem as atividades propostas, tais como: régua, tesouras, colas, lápis de cor, lápis e borrachas.

Em relação a análise das respostas dadas pelos alunos, classificamos, inicialmente, as respostas dadas como corretas ou incorretas, tendo como referências os critérios expostos nas questões. Para tal, a pontuação do aluno poderia variar entre 0 e 20 pontos, dependendo da quantidade de acertos obtidos (Quadro 4.1). Nas quatro primeiras questões que envolviam interpretação de dados em tabelas, a pontuação poderia variar entre 0 e 4 pontos por questão, sendo um ponto por pergunta acertada. Já nas duas últimas, as quais exploram a habilidade de construção de tabelas, a pontuação poderia variar de 0 a 2 pontos por questão. Na questão com banco de dados (Questão 5), era atribuído um ponto para uma tabela que exibisse apenas uma das variáveis (gênero ou medalhas) ou dois pontos por tabela com as duas variáveis representadas (gênero e medalhas). Na questão com dados brutos (Questão 6) era atribuído um ponto para uma classificação que apresentasse os critérios de exclusividade e de exaustividade e outro ponto para a tabela construída de forma adequada.

Quadro 4.1 - Critérios de análise para correção das 6 (seis) questões que compuseram o teste diagnóstico sobre tabelas

| Questão | Pontuação | Demandas requeridas nas questões |
|-----------|------------------------------|--|
| Questão 1 | 04 pontos, sendo um por item | Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela simples com uma variável qualitativa: <ul style="list-style-type: none"> • Localização de célula mínima; • Localização de categoria; • Localização de frequência; • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 2 | 04 pontos, sendo um por item | Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela simples com uma variável quantitativa: <ul style="list-style-type: none"> • Localização de célula mínima; • Localização de categoria; • Localização de frequência; • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 3 | 04 pontos, sendo um por item | Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela de dupla entrada com variáveis qualitativas: <ul style="list-style-type: none"> • Localização de célula mínima; • Localização de categoria; • Localização de frequência; |

| | | |
|-----------|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 4 | 04 pontos, sendo um por item | <p>Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela de dupla entrada com variáveis quantitativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localização de célula mínima; • Localização de categoria; • Localização de frequência; • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 5 | 02 pontos, sendo um por item realizado | <p>Avaliar a habilidade dos alunos em construir uma tabela a partir de um banco de dados com duas variáveis de estudo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construção de uma tabela simples, a partir da escolha de uma das variáveis presentes no banco de dados, ou; • Construção de uma tabela de dupla entrada, a partir de todos os elementos presentes no banco de dados. |
| Questão 6 | 02 pontos, sendo um por item realizado | <p>Avaliar a habilidade dos alunos em construir uma tabela simples, a partir de dados brutos (15 figuras):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classificação de dados brutos; • Construção de uma tabela simples partir dessa classificação |

Fonte: As autoras (2021)

As respostas dos alunos em cada questão foram classificadas conforme os critérios apresentados no Quadro 3.1 e foram inseridas em um banco de dados do software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), para a realização de análises.

As estratégias utilizadas pelos alunos também foram analisadas qualitativamente, ou seja, verificamos quais tipos de argumentos os alunos utilizavam para justificar suas respostas. Tais análises ajudaram a construir o Estudo 3 que envolveu uma intervenção de ensino. Essas respostas nos auxiliaram a entender como os alunos compreendem a representação em tabela e em determinar os diferentes níveis de graduação desse conhecimento.

4.5 Estudo 3 – Sequência de atividade para aprendizagem de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre tabelas

Nosso terceiro estudo teve como objetivo específico analisar as aprendizagens de alunos do 2º e 5º ano do Ensino Fundamental a partir de uma sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas.

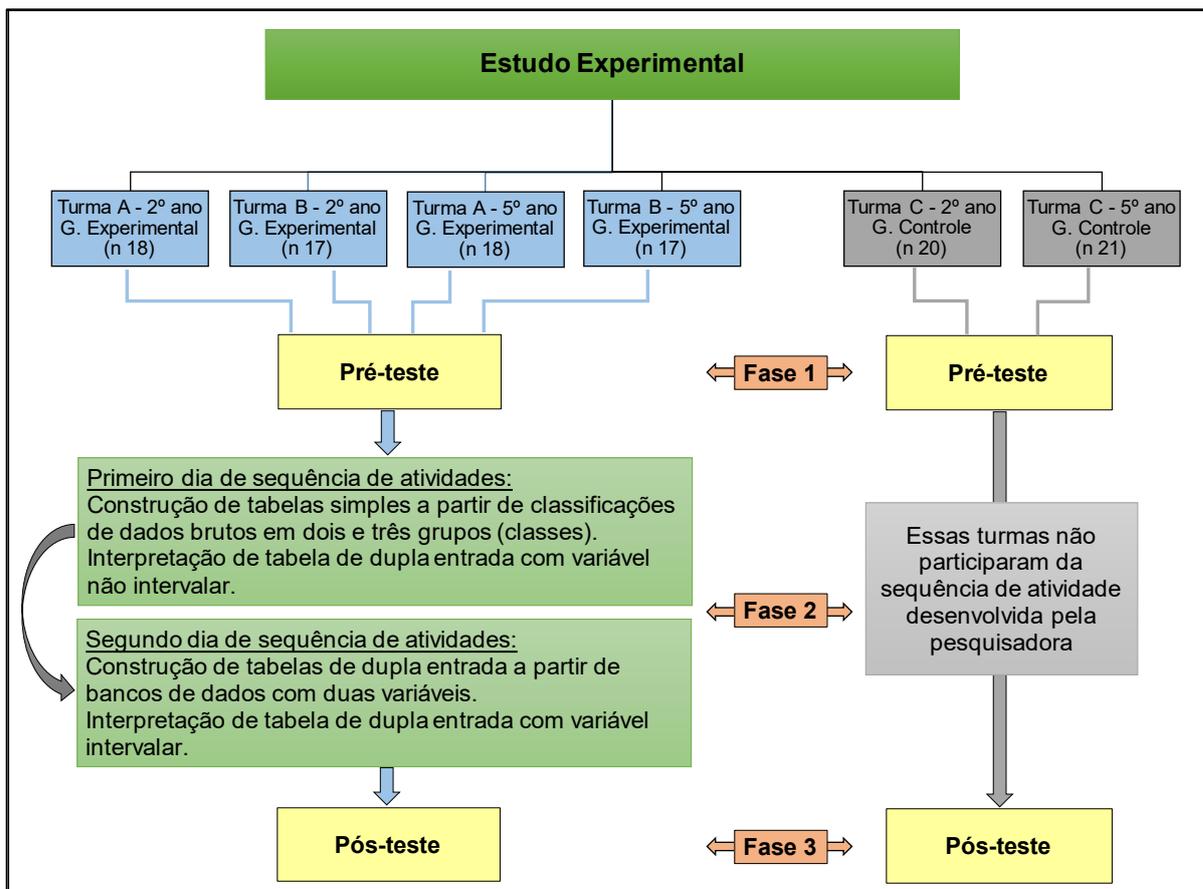
A definição dos anos de escolarização que participaram do estudo 3 levou em consideração as orientações da Base Nacional Comum Curricular para o ensino de Matemática do Ensino Fundamental – BNCC (BRASIL, 2017, p. 285), a qual indica que alunos, a partir do 2º ano do Ensino Fundamental, devem realizar procedimentos de *“Comparar informações de pesquisas apresentadas por meio de tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras, para melhor compreender aspectos da realidade próxima - (EF02MA22)”*. Além disso, durante o Estudo 2, percebemos a pouca autonomia dos alunos do 1º ano em realizar as atividades propostas, pois foi necessário um atendimento especializado, fazendo com que a pesquisadora utilizasse uma dinâmica diferente da usada nos demais anos de escolarização. Dessa forma, levando em consideração os perfis iniciais e finais de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, as atividades desenvolvidas e a condução delas para todas as turmas, optamos por realizar a pesquisa com alunos do 2º e 5º ano do Ensino Fundamental.

Para tal, a pesquisa foi realizada em 6 (seis) turmas⁸, sendo que 3 (três) delas são do 2º ano e outras 3 (três) do 5º ano. Ambas as turmas pertenciam a diferentes escolas públicas da Região Metropolitana do Recife-PE. A escolha delas foi por conveniência, de acordo com a disponibilidade dos professores/escolas em querer participar da coleta de dados.

Apresentamos na Figura 4.10 o esquema de organização das fases desenvolvidas durante o processo da coleta de dados, bem como a frequência de alunos por turma e os grupos que compuseram o Estudo 3.

⁸ Essas 6 turmas do Estudo 3 são diferentes das 19 que compuseram o Estudo 2.

Figura 4.10 - Esquema de distribuição das fases e participantes do Estudo 3



Fonte: As autoras (2021)

Esse estudo se caracterizou como de uma metodologia experimental. O procedimento desenvolvido na coleta de dados ocorreu em três fases distintas: a primeira consistiu na realização do pré-teste, que teve como foco levantar conhecimentos prévios dos alunos sobre tabelas em atividades de interpretar e construir e, posteriormente, compará-los com os resultados obtidos no pós-teste. Já na segunda fases, realizamos uma intervenção a partir de uma sequência de atividades sobre tabelas, a qual teve como objetivo promover a aprendizagem de alunos, levando-os a refletir sobre a importância da tabela e sua funcionalidade na representação e comunicação de dados significativos da vida sociocultural. Finalmente, na terceira fases, foi realizado o pós-teste, que teve como foco analisar se a sequência de atividades, envolvendo tabelas, desenvolvida com os alunos, propiciou aprendizagem, especificando diferenças possíveis entre alunos e anos escolares.

Além disso, tanto as atividades quanto a condução delas obedecerão a mesma ordem, independente de ano escolar envolvido. A condução dos testes (pré e pós) teve a mesma dinâmica do teste diagnóstico (Estudo 2). Nesse caso, a pesquisadora forneceu as orientações necessárias para a realização das atividades propostas. Além disso, ela optou por realizar a leitura das questões, uma por vez, e os alunos respondiam em seguida.

As atividades da intervenção, a partir da sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas, são apresentadas aqui e mais detalhadas na seção 7, na sessão referente à análise da sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas, realizada com alunos do 2º e 5º anos do Ensino Fundamental.

As questões do pré-teste são semelhantes às exploradas no teste diagnóstico (Estudo 2). Entretanto, foram realizados ajustes em função das respostas encontradas. A partir da diagnose, nas questões de interpretação de tabelas, julgamos necessário suprimir duas perguntas de localização (célula mínima e de categoria), uma vez que nas mesmas os alunos demonstraram facilidade. Dessa forma, pudemos acrescentar uma outra questão, sem submetê-los a muitas questões.

Assim, foi inserida uma questão envolvendo a análise de uma conclusão (correta ou incorreta) a qual permite investigar a capacidade de discutir ou comunicar opiniões sobre informações estatísticas e a aceitabilidade de informações conclusivas. Adicionado a isso, fizemos ajustes nas redações das perguntas que envolviam a tomada de decisão, uma vez que essas, por vezes, estavam apresentando possíveis justificativas, configurando-se mais como uma questão de análise de conclusão.

Também foram realizadas alterações na ordem de apresentação das questões de construção de tabelas, que foram organizadas conforme a complexidade. Trocamos a ordem entre elas, pois a que envolvia banco de dados se mostrou ser mais complexa do que a de dados brutos. A construção de tabela a partir do banco de dados com duas variáveis requer dos alunos conhecimento lógico espacial (bidimensional). Conforme Martí, Sedano e La Cerda (2010), as tabelas de dupla entrada exigem que os alunos saibam gerenciar as listagens que se cruzam nelas simultaneamente. Adicionado a isso, optamos por reorganizar o banco de dados, separando as variáveis, permitindo que os alunos façam a distinção de que tipos de medalha cada atleta conquistou (ouro, prata e bronze).

4.5.1 Pré-teste

Para avaliar o nível de conhecimento dos alunos dos dois anos de ensino (2º e 5º), solicitamos que eles respondessem, individualmente, a um pré-teste, explorando atividades de interpretação e construção de tabelas. Ele é composto por 6 (seis) questões envolvendo tabelas simples e de dupla entrada, sendo que as 4 (quatro) primeiras exploram interpretação de dados nominais e numéricos e as 2 (duas) últimas trabalham a habilidade de construir tabela a partir de suportes distintos (dados brutos e banco de dados).

Dessa forma, os alunos, no pré-teste, tiveram que responder aos itens que requeriam localização de frequência, tomada de decisão com apresentação de justificativa e análise de conclusão (correta ou incorreta) com apresentação de justificativa, e construir tabelas com uma e duas variáveis.

Questão 1

A primeira questão do pré-teste teve como objetivo avaliar a habilidade dos alunos de interpretar informações em tabela simples com variável qualitativa nominal (Figura 4.11). A questão apresenta os resultados de uma pesquisa realizada em 2015 pelo Instituto Pró-livro (prolivro.org.br), na qual exhibe o retrato de leitura no Brasil de crianças entre 5 e 10 anos de idade, para cinco gêneros textuais.

Figura 4.11 - Questão 1 do Pré-teste

Foi realizada no Brasil em 2015 uma pesquisa sobre tipos de livros lidos por crianças entre 5 e 10 anos de idade. Na tabela abaixo está apresentada a quantidade de leitores por tipo de livro.

Tipos de livros lidos por crianças entre 5 e 10 anos de idade em 2015

| Tipo de livros | Quantidade de leitores |
|--|------------------------|
| Contos  | 114 |
| Poesias  | 43 |
| Gibi  | 89 |
| Viagem e esporte  | 9 |
| Artes  | 49 |

Fonte: <http://prolivro.org.br/home>

- Quantos leitores leram livros gibi? (*Célula de frequência*)
- A diretora de uma escola com crianças da mesma idade quer comprar livros. A partir da tabela acima que tipo de livro essa diretora deve comprar? Por quê? (*Tomada de decisão*)
- A partir da tabela, posso dizer que poesia é o tipo de livro mais lido por essas crianças? Por quê? (*Análise de conclusão incorreta*)

Questão 2

A segunda questão do pré-teste objetivava avaliar a capacidade dos alunos em interpretar informações em tabela simples com variável quantitativa discreta (Figura 4.12). Para tal, são apresentadas as ocorrências de pessoas vitimadas por ataques de tubarão nas praias do Estado de Pernambuco – Brasil, entre os anos de 1992 a 2016. Os dados da tabela têm como base uma reportagem do site jconline.ne10.uol.com.br.

Figura 4.12 - Questão 2 do Pré-teste

A tabela abaixo apresenta um levantamento realizado pelo governo sobre o número de vítimas de ataques de tubarões nas praias pernambucanas. Observe a quantidade de vítimas a cada período de 5 anos.

Número de vítimas de ataques de tubarões nas praias pernambucanas entre os anos de 1992 a 2016

| PERÍODOS | NÚMERO DE VÍTIMAS |
|----------------|-------------------|
| De 1992 a 1996 | 22 |
| De 1997 a 2001 | 10 |
| De 2002 a 2006 | 18 |
| De 2007 a 2011 | 5 |
| De 2012 a 2016 | 7 |

Fonte: <http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/cidades/geral/noticia/2018/04/15/ataque-de-tubarao-em-piedade-e-o-64-registrado-em-pernambuco-335413.php>

- a) Quantas vítimas de ataques de tubarões foram registradas entre 2012 a 2016? (*Célula de frequência*)
- b) A partir da tabela, qual informação o governo de Pernambuco pode usar em uma propaganda para promover o turismo nas praias? Por quê? (*Tomada de decisão*)
- c) De acordo com a tabela posso dizer que nos três primeiros períodos o número de vítimas atacadas foi maior? Por quê? (*Análise de conclusão correta*)

Questão 3

A terceira questão do pré-teste buscava avaliar a habilidade dos alunos em interpretar informações em tabela de dupla entrada com duas variáveis qualitativas nominais (Figura 4.13). Assim, são representadas na tabela a quantidade de cartões amarelos e vermelhos recebidos por algumas seleções campeãs de futebol mundial na fase de grupos das Copas do Mundo de Futebol FIFA, (<https://www.fifa.com/>) nas edições de 1998, 2002, 2006, 2010 e 2014.

Figura 4.13 - Questão 3 do Pré-teste

A tabela abaixo mostra a quantidade de cartões amarelos e vermelhos recebidos por algumas seleções na fase de grupo, em cinco edições de copas do mundo de futebol FIFA (1998, 2002, 2006, 2010, 2014).

Quantidade de cartões recebidos pelas seleções na fase de grupo (fase inicial) em cinco edições de copas do mundo de futebol FIFA

| SELEÇÃO | TIPO DE CARTÃO | |
|--|---|--|
| | AMARELO  | VERMELHO  |
| França  | 28 | 1 |
| Brasil  | 20 | 1 |
| Espanha  | 18 | 0 |
| Alemanha  | 30 | 2 |
| Itália  | 27 | 2 |

Fonte: Dados disponíveis em <http://www.fifa.com/>

- Quantos cartões vermelhos a seleção do Brasil recebeu? (*Célula de frequência*)
- De acordo com a tabela, qual dessas seleções tem mais chances de ganhar um prêmio no futuro? Por quê? (*Tomada de decisão*)
- A partir da tabela, é possível afirmar que os jogadores da seleção da Alemanha são os que menos obedecem às regras? Por quê? (*Análise de conclusão incorreta*)

Questão 4

A quarta questão do pré-teste objetivava avaliar a capacidade dos alunos de interpretar informações em tabela de dupla entrada com duas variáveis quantitativas contínuas (Figura 4.14). A tabela mostra o percentual de brinquedos lançados nos anos de 2015 e 2016 por faixas de preços, dados informados pela Associação Brasileira de Fabricantes de Brinquedos – Abring, os quais podem ser acessados em <https://www.fadc.org.br/>.

Figura 4.14 - Questão 4 do Pré-teste

A tabela abaixo mostra um levantamento sobre as faixas de preços de brinquedos lançados nos anos de 2016 e 2017.

| Faixas de preço de brinquedos lançados em 2016 e 2017 | | |
|---|---|------|
| FAIXA DE PREÇO DOS BRINQUEDOS | PERCENTUAL DE BRINQUEDOS LANÇADOS POR ANO | |
| | 2016 | 2017 |
| Até 15 reais | 6 | 7 |
| De 16 a 25 reais | 10 | 11 |
| De 26 a 39 reais | 21 | 19 |
| De 40 a 60 reais | 27 | 26 |

Fonte: <http://www.abrinq.com.br>

- a) Qual o percentual de brinquedos lançados em 2017 com o valor entre 40 a 60 reais? (*Célula de frequência*)
- b) As fábricas de brinquedo querem aumentar a quantidade de lançamentos de novos produtos. A partir da tabela qual a faixa de preço que os fabricantes devem focar? Por quê? (*Tomada de decisão*)
- c) De acordo com os dados da tabela podemos dizer que foram lançados mais brinquedos na faixa de preço entre 26 a 39 reais com o passar dos anos? Por quê? (*Análise de conclusão correta*)

Questão 5

A quinta questão do pré-teste explorava a capacidade dos alunos em construir uma tabela simples a partir de dados brutos. Para tal, era necessário, primeiro, criar um critério para classificar os elementos em dois grupos (Figura 4.15) e, em seguida, quantificá-los e representá-los de forma sistemática numa tabela simples. A atividade foi adaptada da atividade usada por Cabral (2016) em seu estudo de dissertação.

Figura 4.15 - Questão 5 do Pré-teste

Essas figurinhas podem ser classificadas de diferentes formas. Classifique as mesmas em dois grupos, cole no papel colocando o nome de cada grupo em função do critério que você utilizou. Depois construa uma tabela apresentando essas informações.



Fonte: Cabral (2016)

Questão 6

A sexta questão do pré-teste avaliava a habilidade dos alunos em construir uma tabela de dupla entrada a partir de dados representados em um banco de dados. Ele representa variáveis qualitativas já estabelecidas: “gênero” e “tipo de medalha”. Para formar o banco de dados (Figura 4.16), buscamos, como fonte, uma reportagem presente no site <https://globoesporte.globo.com/olimpiadas/>.

Figura 4.16 - Questão 6 do Pré-teste

Nesse banco de dados, temos atletas brasileiros que receberam medalhas de ouro, prata e bronze na olimpíada de 2016 no Rio de Janeiro. Construa uma tabela sistematizando essas informações.

| Nome dos atletas |  |  |  |  |  |
|------------------|---|---|--|---|---|
| Rafaela Silva | X | | | X | |
| Diego Hypolito | | X | | | X |
| Poliana Okimoto | | | X | X | |
| Isaquias Queiroz | | X | | | X |
| Arthur Zanetti | | X | | | X |
| Thiago Silva | X | | | | X |
| Arthur Mariano | | | X | | X |
| Rafael Silva | | | X | | X |
| Robson Donato | X | | | | X |
| Felipe Wu | | X | | | X |
| Maicon Siqueira | | | X | | X |
| Mayra Aguar | | | X | X | |

Fonte: <http://olimpiadas.globoesporte.globo.com>

São apresentadas, a seguir, as 6 (seis) atividades que fizeram parte do processo de intervenção de ensino do Estudo 3.

4.5.2 Processo de intervenção de ensino

Na segunda fase do Estudo 3, buscamos promover, através de atividades direcionadas e sistematizadas, a aprendizagem de alunos sobre a representação de tabela, por meio de situações que envolviam categorização e sistematização de dados, construção de tabelas e análise de informações representadas em tabelas.

Para a escolha e elaboração das atividades trabalhadas na sequência de atividades, consideramos o levantamento realizado no Estudo 1 sobre atividades de

tabelas em livros didáticos brasileiros do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, recomendados pelos PNLD/2016.

Tal levantamento apontou para a falta de ênfase em questões que levassem os alunos a ter uma leitura global das informações representadas nas tabelas, com itens que focassem na tomada de decisão e análise/elaboração de conclusão. Observou-se também o pouco trabalho com variáveis numéricas e com construção de tabelas. Essa quase inexistência de atividades de construção faz com que os alunos não aprendam a classificar, sistematizar e representar dados para construir tabelas, além da necessidade de definir descritores, criar título e, refletir como a tabela se configura.

Também consideramos os resultados obtidos no Estudo 2, que se referem ao teste diagnóstico que realizamos com 325 alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental de diferentes turmas de ensino público. A partir dos resultados, constatamos que os alunos não sabem realizar tomadas de decisão, independentemente do tipo de tabela e variável explorada. Da mesma forma, a construção de tabelas foi outra dificuldade apresentada pelos alunos, sobretudo quanto eles tiveram que produzir tabelas com duas variáveis na atividade com banco de dados. Essas habilidades foram propostas na intervenção, na qual analisamos a possibilidade de aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, optamos por realizar a sequência de atividades, considerando as situações de construção de tabelas a partir de dados brutos, de bancos de dados e de interpretação de dados em tabelas de dupla entrada. Tais ações aqui elencadas, buscaram levar os alunos a entender o elemento estatístico em questão, bem como, interpretar e avaliar criticamente as informações, promovendo questionamentos sobre a aceitabilidade de tais dados, conforme Gal (2002). Quando as pessoas têm consciência das tendências e fenômenos de importância social e pessoal como, por exemplo, o crescimento populacional e incidência de pessoas doentes com uma determinada doença, os quais podem vir representados em tabelas, elas podem fazer escolhas confrontadas em tais informações.

Ressaltamos que, durante a intervenção, não arrumamos as salas/alunos de uma forma específica, mas respeitamos a arrumação que as professoras faziam em seu dia a dia. Observamos que todas as carteiras escolares de cada sala, nas quais realizamos a sequência de atividades, estavam organizadas em pares e assim ficaram. Além disso, foi permitido que os alunos conversassem entre si sobre as

atividades que estavam realizando. Conseqüentemente, poderiam trocar ideias e/ou dúvidas entre eles também.

Neste sentido, o papel do professor é permitir e promover diálogos, cooperações, trocas de ideias entre os alunos e com eles, a partir de confrontos de informações, atribuindo responsabilidades para alcançar a aprendizagem. Para tanto, é essencial levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, pois eles fornecem pistas para o planejamento do próximo passo a seguir e das futuras tarefas escolares a elaborar e/ou adaptar. Prestes, Tunes e Nascimento (2013) e Maldaner (2011) argumentam que as atividades compartilhadas, quer seja entre aluno-professor, no nosso caso aluno-pesquisadora, ou aluno-aluno, têm forte impacto no desenvolvimento psicológico, na produção de conhecimento e na formação social da personalidade. A colaboração sistemática dos participantes é extremamente fundamental para que os alunos desenvolvam os conceitos científicos.

Adotamos essa postura de ensino para nossa proposta metodológica para o ensino de tabelas, a qual envolveu intervenções intencionais e sistemáticas com crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental, explorando situações de ensino provocativas, com mediações entre a pesquisadora com os alunos e entre eles.

A sequência de atividades foi proposta para os dois anos de escolarização (2º e 5º do Ensino Fundamental) e a condução foi da mesma maneira para todas as turmas. Entretanto, é importante salientar que por se tratar de anos escolares e turmas diferentes, visto que cada um deles tinha seu próprio universo e suas particularidades, em alguns momentos houve o redirecionamento de algumas ações previstas. As conduções delas serão detalhadas na seção 7, no campo referente à análise da sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas realizada com alunos do 2º e 5º anos do Ensino Fundamental.

A sequência ocorreu em duas sessões, sendo uma por dia. Conforme foi constatado nos estudos realizados por Evangelista e Guimaraes (2015), Cabral (2016), Cavalcanti (2019) e Pontes (2020), existem evidências da possibilidade de promover melhoras na aprendizagem de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental com dois e/ou três dias de intervenção, quando essa envolve conteúdos estatísticos que compõem o ciclo investigativo defendido por Guimarães e Gitirana (2013).

No primeiro dia, as turmas trabalharam com duas atividades de construir tabelas simples a partir de dados brutos e uma de interpretação de tabela de dupla

entrada com variável numérica. Já no segundo dia, os alunos lidaram com bancos de dados como suporte para as construções das tabelas de dupla entrada e realizaram interpretação de uma tabela de dupla entrada com variável numérica intervalar.

Na intervenção, foi solicitada a resolução de uma atividade de cada vez. Após a execução de cada uma delas, era realizada a correção coletivamente, momento em que ocorria o estímulo às discussões e reflexões por parte dos alunos acerca dos resultados encontrados por eles e dos conceitos explorados em cada atividade. Posteriormente, a pesquisadora realizava a sistematização. Dessa forma, a execução de cada atividade teve três momentos distintos: conhecimento dos dados, construção da tabela e análise das informações representadas nas tabelas.

A condução das atividades de construção, realizadas pela pesquisadora, com intuito de permitir a compreensão, teve como foco chamar a atenção dos alunos quanto aos critérios criados para classificar os elementos, a relação existente entre os cruzamentos das variáveis e o tipo de tabela construída para representar os dados. Na interpretação, buscou-se levar os alunos a identificar os valores das células, mas, principalmente, extrair ideias sobre padrões dos dados que permitam uma análise das informações e a posterior tomada de decisão.

Apresentaremos a seguir as seis atividades que foram trabalhadas com os alunos, nos dois dias de sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas.

3.5.2.1 Primeiro dia de sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas

Nesse primeiro dia trabalhamos com três atividades. As duas de construção de tabelas que foram trabalhadas com os alunos, nesse primeiro dia, tiveram como foco explorar a habilidade de construir uma tabela simples, a partir de dados brutos, sendo preciso criar um critério para classificar os elementos em grupos, quantificar a quantidade de cada grupo e representar os resultados de forma sistemática numa tabela com uma variável, para posteriormente serem realizadas análises dos dados representados nela. Já a atividade de interpretação teve como objetivo levar os alunos a analisar dados para conclusões e tomadas de decisão.

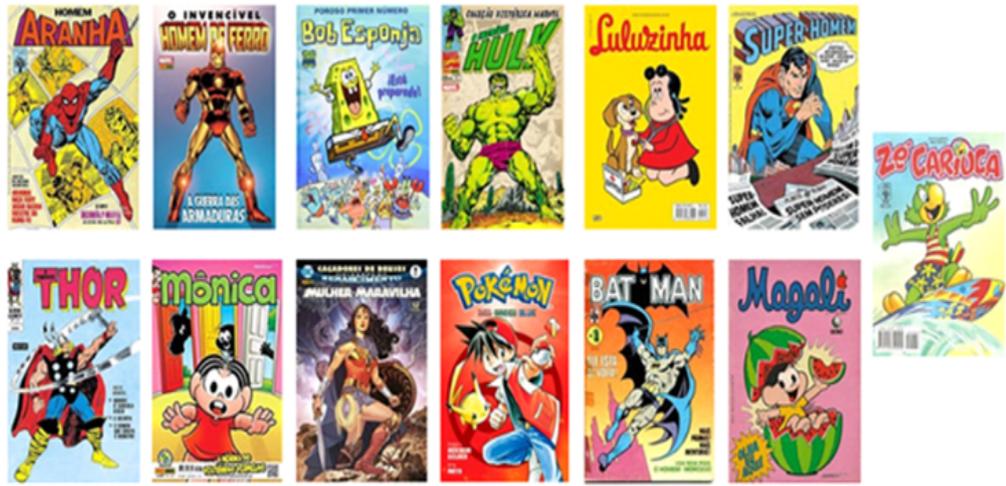
Atividade 1 da sequência de ensino

A primeira atividade da sequência teve como objetivo trabalhar a habilidade de construção de uma tabela simples a partir da classificação de 13 figuras de capa de

gibis de diferentes personagens do universo das Histórias em Quadrinhos - HQs⁹ em 2 (dois) grupos (Figura 4.17). A atividade foi elaborada com base em Cabral (2016), porém o tema foi escolhido por nós. Para tal, optamos pelos personagens que julgamos ser mais atraentes para as crianças. Ao final da construção das tabelas, realizamos análises dos dados representados nessas representações.

Figura 4.17 - Atividade 1 da sequência, a qual envolveu construir tabela a partir de classificação de dados brutos, tendo o tema de gibis

Você conhece esses personagens de gibi? Essas figurinhas de capa de gibi podem ser classificadas de diferentes formas. Classifique as mesmas em dois grupos, cole no papel colocando o nome de cada grupo em função do critério que você utilizou. Depois construa uma tabela apresentando essas informações.



Atividade 2 da sequência

A segunda atividade da sequência teve como objetivo trabalhar a habilidade de construção de uma tabela simples a partir da classificação 13 figuras de brinquedos diversos em 3 (três) grupos (Figura 4.18). Ela foi elaborada com base em Gitirana (2014). Assim, como ocorreu na atividade anterior, realizamos análises dos dados representados nas tabelas.

⁹ As imagens das atividades 1 e 2 da intervenção de ensino foram selecionadas aleatoriamente, por meio de site de busca Google.

Figura 4.18 - Atividade 2 da sequência, a qual envolveu construir tabela a partir da classificação de dados brutos, tendo o tema de brinquedos infantis

Você conhece esses brinquedos? Essas figurinhas de brinquedos podem ser classificadas de diferentes formas. Classifique as mesmas em três grupos, cole no papel colocando o nome de cada grupo em função do critério que você utilizou. Depois construa uma tabela apresentando essas informações.



The image displays 15 different children's toys arranged in a grid-like fashion. Each toy is accompanied by a small text label identifying it. The labels are: Boneca de pano, Pipa, Pão, Peteca, Dominó, Baralho, Bicicleta, Bola, Pega vareta, Bola de gude, Dama, Bloco de montar, and Cubo mágico. The toys include a doll, a kite, an ice cream cone, a paper airplane, dominoes, playing cards, a bicycle, a soccer ball, sticks for a game, marbles, checkers, building blocks, and a Rubik's cube.

Atividade 3 da sequência

A terceira atividade da sequência teve como objetivo trabalhar a habilidade de interpretar informações reais presentes em uma tabela de dupla entrada com variável numérica (Figura 4.19). Ela apresenta os casos prováveis de dengue em alguns estados da Região Nordeste nos anos de 2017 e 2018, conforme boletim epidemiológico divulgado pelo Ministério da Saúde. Os alunos responderam a 4 (quatro) perguntas que envolviam localizar célula de frequência e célula de categoria, tomada de decisão e análise de conclusão incorreta.

Figura 4.19 - Atividade 3 da sequência, a qual envolvia interpretar em tabela de dupla entrada com o tema de casos prováveis de dengue no NE em 2017 e 2018

A tabela abaixo mostra os casos prováveis de dengue em alguns estados da Região Nordeste nos anos de 2017 e 2018, conforme boletim epidemiológico do Ministério da Saúde.

Casos prováveis de dengue em alguns estados do Nordeste em 2017 e 2018

| ESTADOS | ANO | |
|---------------------|--------|--------|
| | 2017 | 2018 |
| BAHIA | 9.704 | 9.619 |
| RIO GRANDE DO NORTE | 7.337 | 23.639 |
| PERNAMBUCO | 7.783 | 12.313 |
| SERGIPE | 583 | 243 |
| CEARÁ | 39.104 | 4.304 |

Fonte: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/janeiro/28/2019-002.pdf>

- Quantos casos prováveis de dengue foram notificados em 2017 em Pernambuco? (*Célula de frequência*)
- Que estado teve 243 casos de prováveis de dengue? (*Célula de categoria*)
- O Ministério da Saúde pretende promover ações visando eliminar a dengue. A partir dos dados da tabela, que estado deve ter maior atenção? Por quê? (*Tomada de decisão*)
- Olhando para essa tabela, podemos afirmar que com o passar do ano os casos prováveis de dengue no Ceará cresceram? Por quê? (*Análise de conclusão incorreta*)

3.5.2.2 Segundo dia de sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas

Da mesma forma, trabalhamos com três atividades, tivemos 2 (duas) de construção que trabalhamos com os alunos nesse segundo dia, as quais tiveram como objetivo explorar a habilidade de construir tabelas de dupla entrada a partir bancos de dados com duas variáveis. Nesse caso, é fundamental entender as relações que envolvem os cruzamentos das duas variáveis, a quantificação em função desses cruzamentos e a representação da sistematização numa tabela com duas variáveis, para, posteriormente, realizar análises dos dados representados nelas. Já nossa última atividade envolvia interpretação de dados em uma tabela de dupla entrada, com variável numérica intervalar.

Atividade 4 da sequência

A quarta atividade da sequência tinha como objetivo trabalhar a habilidade de construção de uma tabela de dupla entrada, a partir de um banco de dados. Ele exibe informações sobre meios de transporte terrestres, aquáticos e aéreos (Figura 4.20).

Nesse banco de dados, as variáveis se organizam por tipos de transporte e por capacidade máxima deles. A elaboração do banco de dados da atividade considerou as informações disponíveis no site meios-de-transporte.info.

Figura 4.20 - Atividade 4 da sequência, a qual envolvia construir tabela a partir de banco de dados com o tema de meios de transporte

Observe o banco de dados abaixo e construa uma tabela com essas informações.

| Transporte |  |  |  | Muitas pessoas | Poucas pessoas |
|-------------|---|---|--|----------------|----------------|
| Ônibus | X | | | X | |
| Canoa | | X | | | X |
| Balsa | | X | | X | |
| Avião | | | X | X | |
| Moto | X | | | | X |
| Trem | X | | | X | |
| Helicóptero | | | X | | X |
| Navio | | X | | X | |
| Bicicleta | X | | | | X |
| Balão | | | X | | X |
| Asa Delta | | | X | | X |
| Caminhão | X | | | | X |

Fonte: <http://meios-de-transporte.info/>

Após a construção das tabelas, foram realizadas perguntas para explorar os dados representados, as quais apresentamos a seguir:

- Qual é a quantidade de transportes do tipo aéreo com capacidade para muitas pessoas? (*Célula de frequência*)
- Que meio de transporte tem 4 tipos? (*Célula de categoria*)
- Uma empresa de turismo decidiu comprar um tipo de transporte para fazer passeios. Olhando para os dados da tabela, que meio de transporte essa empresa deve escolher? Por quê? (*Tomada de decisão*)
- A partir da tabela, é possível afirmar que há mais opções de meios de transporte com capacidade para poucas pessoas? (*Análise de conclusão correta*)

Atividade 5 da intervenção

A quinta atividade da sequência tinha como objetivo trabalhar a habilidade de construção de uma tabela de dupla entrada a partir de um banco de dados. Ele mostra informações sobre produtos e serviços relacionados ao mercado para animais de

estimação (Figura 4.21). Nesse banco de dados, as variáveis se organizam por tipos de itens e serviços para pets e por frequência de uso deles. A elaboração dele considerou as informações disponíveis no site abinpet.org.br/mercado.

Figura 4.21 - Atividade 5 da sequência, a qual envolvia construir tabela a partir de banco de dados com o tema de produtos e serviços do mercado pet

Observe esse banco de dados abaixo e construa uma tabela com essas informações.

| Item | Pet FOOD | Pet SAÚDE | Pet ACESSÓRIO | Uso não frequente | Uso frequente |
|-------------------------|-------------|--------------|------------------|----------------------|------------------|
| Ração | X | | | | X |
| Brinquedos | | | X | | X |
| Vacinas | | X | | X | |
| Pesticos | X | | | | X |
| Consulta Veterinária | | X | | X | |
| Banho e tosa | | | X | | X |
| Coleira | | | X | | X |
| Antipulgas | | X | | X | |
| Comedouro | | | X | | X |
| Lata de carne | X | | | | X |
| Vitaminas | | X | | | X |
| Saco e pá | | | X | | X |

Fonte: <http://abinpet.org.br/mercado/>

Assim como na atividade anterior, após a construção das tabelas, foram lançados questionamentos para explorar os dados representados, os quais apresentamos a seguir:

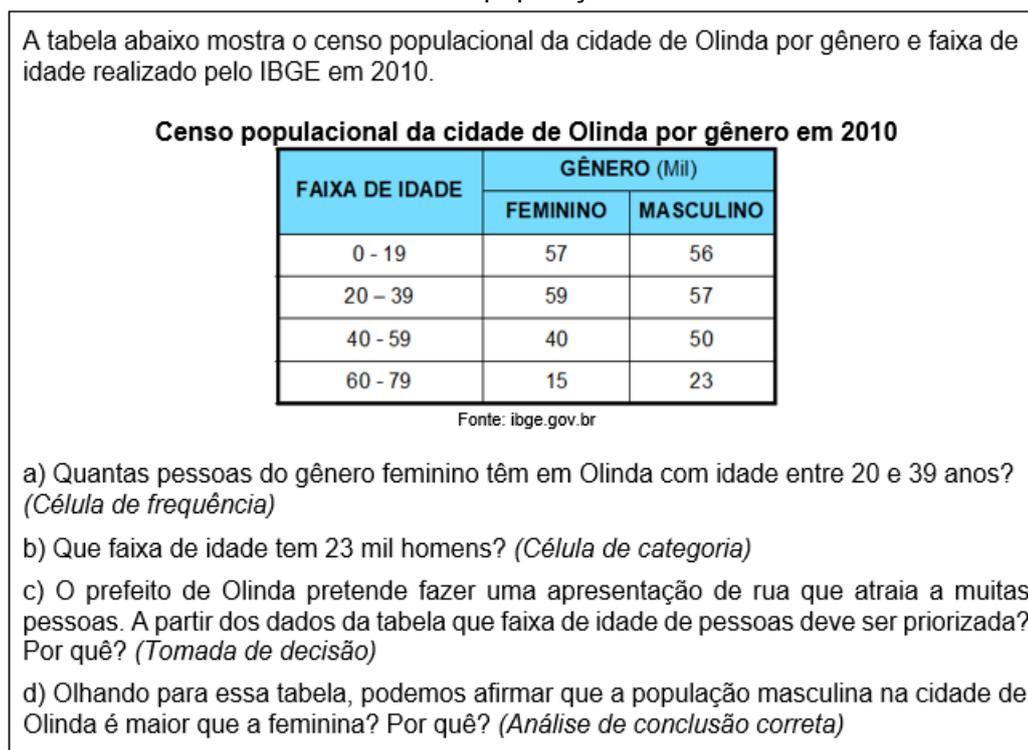
- Qual é a quantidade de itens de saúde para uso frequente? (*Célula de frequência*)
- Que tipo de item apresenta 3 opções de uso frequente? (*Célula de categoria*)
- A partir de dados da tabela, que tipo de item um dono de pet shop não pode deixar de ter em sua loja? Por quê? (*Tomada de decisão*)
- A partir da tabela, é possível afirmar que são oferecidos menos itens relacionados a acessório de uso frequente? (*Análise de conclusão correta*)

Atividade 6 da intervenção

A última atividade da sequência teve como objetivo trabalhar a habilidade de interpretar informações presentes em uma tabela de dupla entrada, com uma variável nominal e uma numérica intervalar (Figura 4.22). Ela apresenta, por faixa de idade, o censo populacional da cidade de Olinda, no ano 2010. A organização dos dados da

tabela da atividade considerou as informações disponíveis no site do IBGE (<https://censo2010.ibge.gov.br>). Os alunos responderam a 4 (quatro) perguntas que envolviam localizar célula de frequência e célula de categoria, tomada de decisão e análise de conclusão incorreta.

Figura 4.22 - Atividade 6 da sequência, a qual envolvia interpretar dados em tabela de dupla entrada com o tema de população de Olinda em 2010



Uma vez que as atividades que fizeram parte da sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas foram apresentadas e discutidas, iremos, a seguir, apresentar as 6 (seis) questões que compuseram o pós-teste desse Estudo 3.

4.5.3 Pós-teste

Os dois grupos de trabalho (turmas experimentais e turmas controles) tiveram o mesmo intervalo de tempo entre a realização do pré e pós-testes, o que ocorreu em um intervalo de aproximadamente 40 dias. Salientamos que o pós-teste para as turmas experimentais ocorreu aproximadamente 10 dias após o final da intervenção de ensino.

O pós-teste é equivalente ao pré-teste, apresentando os mesmos objetivos em cada questão, no entanto, o contexto e as quantidades presentes nas questões são diferentes, para que possamos avaliar quais avanços de aprendizagem, por parte dos alunos, foram construídos após terem sido submetidos à sequência de atividade para a aprendizagem de tabelas.

Questão 1 do Pós-teste

A primeira questão do pós-teste teve como objetivo avaliar a habilidade dos alunos em interpretar informações em tabela simples com variável nominal. A questão apresenta informações sobre a população de algumas cidades pernambucanas com mais de 100 anos de idade (Figura 4.23). Os dados foram selecionados do censo populacional realizado pelo IBGE, em 2010 (<https://censo2010.ibge.gov.br>). Para fins de comparações entre as cidades escolhidas, optamos por aquelas com um quantitativo populacional o mais aproximado possível (frequência absoluta).

Figura 4.23 - Questão 1 do Pós-teste

Conforme o censo populacional realizado pelo IBGE em 2010 a população brasileira está vivendo mais. Na tabela abaixo temos a quantidade de pessoas com mais de 100 anos de idade de algumas cidades pernambucanas.

População com mais de 100 anos de idade de algumas cidades pernambucanas

| CIDADES | QUANTIDADE DE PESSOAS COM MAIS DE 100 ANOS DE IDADE |
|------------------------|---|
| Garanhuns | 34 |
| Vitória de Santo Antão | 30 |
| Camaragibe | 26 |
| São Lourenço da Mata | 15 |
| Igarassu | 22 |

Fonte: <https://censo2010.ibge.gov.br>

a) Quantos pessoas na cidade de Camaragibe tem mais de 100 anos idade? (*Célula de frequência*)

b) Um casal de idosos com mais de 100 anos está escolhendo uma cidade para morar. A partir da tabela acima que cidade o casal deveria escolher? Por quê? (*Tomada de decisão*)

c) A partir da tabela, posso dizer que em São Lourenço da Mata a possibilidade de viver mais de 100 anos é menor? Por quê? (*Análise de conclusão incorreta*)

Questão 2 do Pós-teste

A segunda questão do pós-teste objetiva avaliar a capacidade dos alunos em interpretar informações reais em tabela simples com variável discreta. A tabela da questão apresenta a quantidade de filmes baseados em histórias em quadrinhos lançados num período de 15 anos (2004 a 2018), conforme exibimos na Figura 4.24. O quantitativo de filmes foi agrupado em períodos de três e três anos. A escolha dos filmes teve como base os lançamentos da DC Comics, Marvel Comics, Fox e Sony.

Figura 4.24 - Questão 2 do Pós-teste

Abaixo temos uma tabela que mostra a quantidade de filmes baseados em histórias em quadrinhos lançados num período de 15 anos.

Lançamento de filmes baseados em histórias em quadrinhos nos últimos 15 anos

| PERÍODOS | QUANTIDADE DE FILME |
|----------------|---------------------|
| De 2004 a 2006 | 6 |
| De 2007 a 2009 | 7 |
| De 2010 a 2012 | 8 |
| De 2013 a 2015 | 11 |
| De 2016 a 2018 | 18 |

Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki>

a) Quantos filmes baseados em histórias em quadrinhos foram lançados entre 2010 a 2012? (*Célula de frequência*)

b) Uma rede de cinema pensa em investir na ampliação de suas salas de exibição de filmes baseados em história em quadrinhos. A partir dos dados da tabela você acha que essa é uma boa ideia? Por quê? (*Tomada de decisão*)

c) Olhando para as informações da tabela, podemos dizer que nos últimos anos tivemos mais lançamentos de filmes baseado em histórias em quadrinhos? Por quê? (*Análise de conclusão correta*)

Questão 3 do Pós-teste

A terceira questão do pós-teste buscou avaliar a habilidade dos alunos em interpretar informações em tabela de dupla entrada com duas variáveis nominais. São apresentados, na tabela, a quantidade de atletas brasileiros por gênero que receberam medalhas olímpicas em cinco edições de olimpíadas (Rio de Janeiro, Londres, Pequim, Atenas e Sydney), conforme é apresentado na Figura 4.25. A

informação para construir essa tabela foi selecionada do site da Confederação Olímpica Brasileira–COB (<https://www.cob.org.br/pt/Atletas>).

Figura 4.25 - Questão 3 do Pós-teste

Abaixo temos uma tabela que mostra a quantidade de atletas brasileiros que receberam medalhas olímpicas em cinco edições de Olimpíadas.

Medalhas Olímpicas recebidas pelos atletas brasileiros em cinco edições de Olimpíadas

| CIDADES | QUANTIDADE DE MEDALHAS | |
|----------------|------------------------|-------|
| | MULHER | HOMEM |
| Rio de Janeiro | 7 | 42 |
| Londres | 20 | 41 |
| Pequim | 39 | 41 |
| Atenas | 22 | 21 |
| Sydney | 28 | 19 |

Fonte: <https://www.cob.org.br/pt/Atletas>

a) Quantas medalhas olímpicas as mulheres receberam em Londres? (*Célula de frequência*)

b) De acordo com a tabela, qual desses resultados um professor de educação física pode usar para incentivar seus alunos a praticar mais esportes? Por quê? (*Tomada de decisão*)

c) A partir da tabela, é possível afirmar que em Atenas os atletas brasileiros apresentaram seu pior desempenho? Por quê? (*Análise de conclusão correta*)

Questão 4 do Pós-teste

A quarta questão do pós-teste objetivava avaliar a capacidade dos alunos em interpretar informações em tabela de dupla entrada com duas variáveis numéricas, sendo uma intervalar. Nela, apresentamos um levantamento sobre o percentual de pessoas com celular para uso pessoal por faixa de idade nos anos de 2005 e 2011, realizado pelo IBGE (Figura 4.26). Para a construção da tabela, optamos por quatro faixas de idades que apresentassem maior variação entre os dados, as quais podem ser acessadas no site <https://censo2010.ibge.gov.br>.

Figura 4.26 - Questão 4 do Pós-teste

A tabela abaixo mostra um levantamento realizado pelo IBGE sobre pessoas com telefone móvel celular para uso pessoal por faixa de idade nos anos de 2005 e 2011.

Faixas de idade de pessoas com celular em 2005 e 2011

| FAIXA DE IDADE | PERCENTUAL DE PESSOAS COM CELULAR POR ANO | |
|--------------------|---|------|
| | 2005 | 2011 |
| De 10 a 14 anos | 19 | 42 |
| De 15 a 17 anos | 35 | 67 |
| De 25 a 29 anos | 49 | 83 |
| De 60 anos ou mais | 16 | 44 |

Fonte: ibge.gov.br

- a) Qual o percentual de pessoas com celular para uso pessoal em 2011 com 60 anos ou mais? (*Célula de frequência*)
- b) Uma loja de eletrônicos pretende enviar e-mails para pessoas com promoções de aparelhos celulares para elevar a vendas. A partir da tabela, qual faixa de idade essa loja dever focar? Por quê? (*Tomada de decisão*)
- c) De acordo com a tabela, podemos dizer que temos menos pessoas com celular para uso pessoal na faixa de idade entre 25 a 29 anos de idade com o passar dos anos? Por quê? (*Análise de conclusão incorreta*)

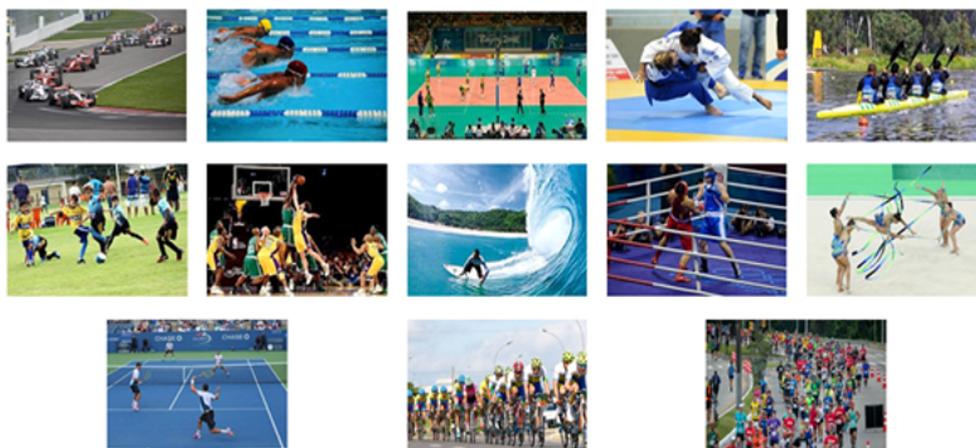
Questão 5 do Pós-teste

A quinta questão do pós-teste explorava a capacidade dos alunos em construir uma tabela simples a partir de dados brutos (Figura 4.27). Nela, temos 13 imagens de esportes diversos¹⁰, necessitando estabelecer um critério para classificá-las em dois grupos, quantificá-las e representá-las de forma sistemática numa tabela simples. A atividade foi elaborada com base em Cabral (2016), porém o tema foi escolhido por nós. Optamos pelos esportes que julgamos ser mais atraentes para as crianças.

¹⁰ As imagens dessa questão foram selecionadas, considerando cada modalidade esportiva, de forma aleatória, por meio de site de busca google.

Figura 4.27 - Questão 5 do Pós-teste

Essas figurinhas podem ser classificadas de diferentes formas. Classifique as mesmas em dois grupos, cole no papel, colocando o nome de cada grupo em função do critério que você utilizou. Depois construa uma tabela apresentando essas informações.



Questão 6 do Pós-teste

Na sexta questão do pós-teste, avaliamos a habilidade dos alunos em construir uma tabela de dupla entrada a partir de um banco de dados com duas variáveis nominais (Figura 4.28). Nele, apresentamos informações sobre os materiais que podem ou não ser recicláveis, considerando o tipo de matéria prima. As informações para a construção do banco de dados foram selecionadas no site <https://www.sindiconet.com.br>.

Figura 4.28 - Questão 6 do Pós-teste

Nesse banco de dados temos alguns tipos de materiais recicláveis ou não. Construa uma tabela sistematizando essas informações.

| Material |  PAPEL |  METAL |  PLÁSTICO |  NÃO REICLÁVEL |  REICLÁVEL |
|--------------------|---|---|--|---|---|
| Garrafas PET | | | X | | X |
| Latas | | X | | | X |
| Caixa de pizza | X | | | | X |
| Papel higiênico | X | | | X | |
| Cartolina | X | | | | X |
| Tampas de garrafas | | X | | | X |
| Cabo de panela | | | X | X | |
| Jornal e revista | X | | | | X |
| Cano de PVC | | | X | | X |
| Etiqueta adesiva | X | | | X | |
| Esponja de aço | | X | | X | |
| Pote de sorvete | | | X | | X |
| Sacolas | | | X | | X |

<https://www.sindiconet.com.br/informese/lista-de-materiais-reciclaveis-e-nao-reciclaveis-gestao-ambiental-coleta-seletiva>

4.5.4 Procedimentos de realização do teste e critérios de análises das respostas dos alunos no Estudo 3

Todas as fases do Estudo 3, pré-teste, intervenção e pós-teste, foram realizadas entre os meses de setembro e outubro de 2019. Os encontros aconteceram na sala de aula e no período normal de aula dos alunos e foram realizadas integralmente pela pesquisadora. A duração de cada encontro com as turmas foi de aproximadamente de 2 horas e ocorreu antes da pausa da merenda. Essas visitas ocorriam, aproximadamente, com intervalo de 10 dias entre uma e outra, e eram previamente agendadas com as professoras das turmas que indicavam o dia da semana que normalmente frequentava a maioria dos alunos. Dessa forma, buscamos a participação de um maior número deles.

Tanto no pré-teste como no pós-teste, a pontuação de acerto por aluno pode variar entre 0 (zero) e 18 (dezoito) pontos, dependendo da quantidade de acertos obtidos (Quadro 4.2). Nas quatro questões que envolvem interpretação de dados em tabelas simples e de dupla entrada, o score varia de 0 (zero) a 3 (três) pontos por questão, sendo um ponto por item correto. Já as duas questões de construção de tabelas juntas somam 6 (seis) pontos de acerto, sendo 3 (três) por questão, a depender das habilidades realizadas com sucesso pelos alunos. Para questão 5, consideramos classificar os elementos, construção da tabela e a representação dos elementos fundamentais da representação. Para a questão 6, consideramos a construção da tabela com uma ou duas variáveis e representação dos elementos fundamentais da representação.

Quadro 4.2 - Critérios de análise para correção das questões do pré-teste e do pós-teste

| Questão | Pontuação | Demandas requeridas nas questões |
|-----------|------------------------------|---|
| Questão 1 | 03 pontos, sendo um por item | <p>Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela simples com uma variável qualitativa que explora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localização de frequência; • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados; • Análise de conclusão incorreta com apresentação de justificativa coerente com os dados. |

| | | |
|-----------|--|---|
| Questão 2 | 03 pontos, sendo um por item | <p>Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela simples com uma variável quantitativa que explora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localização de frequência; • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados; • Análise de conclusão correta com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 3 | 03 pontos, sendo um por item | <p>Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela de dupla entrada com variáveis qualitativas que exploram:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localização de frequência; • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados; • Análise de conclusão correta com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 4 | 03 pontos, sendo um por item | <p>Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela de dupla entrada com variáveis quantitativas que exploram:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localização de frequência; • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados; • Análise de conclusão incorreta com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 5 | 03 pontos, sendo um por item realizado | <p>Avaliar a habilidade dos alunos em construir uma tabela simples a partir de dados brutos (13 figuras):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classificação de dados brutos; • Construção de uma tabela simples a partir dessa classificação; • Apresentação dos elementos da tabela. |
| Questão 6 | 03 pontos, sendo um por item realizado | <p>Avaliar a habilidade dos alunos em construir uma tabela a partir de um banco de dados com duas variáveis de estudo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construção de uma tabela simples partir da escolha de uma das variáveis presentes no banco de dados, ou; • Construção de uma tabela de dupla entrada a partir de todos os elementos presentes no banco de dados; • Apresentação dos elementos da tabela. |

As respostas dos alunos em cada questão dos testes foram classificadas conforme os critérios apresentados no Quadro 3.2. Elas foram inseridas em um banco de dados do software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), para a realização de análises.

Salientamos também que as estratégias utilizadas pelos alunos foram analisadas qualitativamente por nós, ou seja, avaliar os tipos de respostas dadas nas questões de interpretação e construção de tabelas. Essas análises subsidiam uma melhor compreensão dos fatores determinantes para justificar os diferentes resultados encontrados nesse Estudo 3, os quais serão apresentados na seção 7.

5 RESULTADOS DO ESTUDO 1

Nessa seção, apresentamos os resultados e discussões referentes às análises das propostas de atividades para a aprendizagem de tabelas encontradas em coleções de livros didáticos de Matemática do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Nessa seção, apresentamos os resultados encontrados através desse levantamento realizado nas referidas coleções de livros didáticos¹¹.

Uma vez que nosso primeiro questionamento é saber o que era proposto para o ensino e aprendizagem de tabelas nas coleções didáticas, nossa amostra de livros didáticos é composta pela última edição de Programa de Livro Didático de 2016, antes da publicação das atuais orientações curriculares brasileiras, a BNCC em 2017. E, portanto, buscaremos fazer considerações entre os resultados e os currículos em vigência, ponderando sobre eles.

Como indicado na metodologia, selecionamos e analisamos 10 (dez) coleções de livros didáticos brasileiros de Matemática do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, aprovados pelo Programa de Livro Didático (PNLD) de 2016 (BRASIL, 2015), perfazendo um total de 50 (cinquenta) exemplares, sendo 10 (dez) livros por ano escolar.

Assim, primeiramente identificamos todas as atividades que apresentavam configurações retangulares com linhas e colunas. Em seguida, verificamos como os livros didáticos nomeavam essas representações. Classificamos essas mesmas atividades a partir de Guimarães e Oliveira (2014), organizando em três grupos: quadro, banco de dados e tabela. Finalmente, confrontamos as definições utilizadas pelos livros didáticos e as utilizadas por Guimarães e Oliveira.

Verificamos como os livros didáticos se referiam a essas representações e, em seguida, confrontamos com as definições classificadas por nós. Essas análises são apresentadas na categoria tipo de representação. Posteriormente, apenas com as atividades que continham tabelas, apresentaremos os resultados das demais categorias: função da tabela; habilidade trabalhada na tabela; tipo de tabela; tipo de variável explorada na tabela; representação dos elementos fundamentais da tabela.

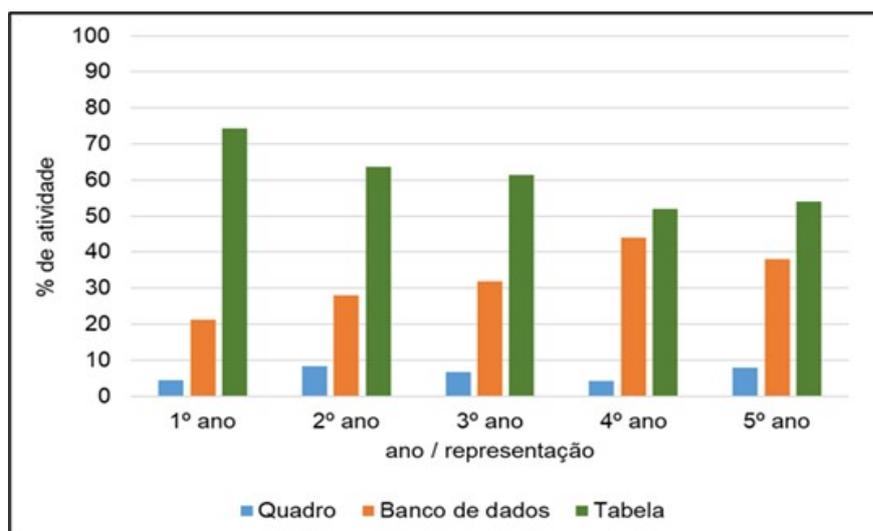
¹¹ As coleções serão identificadas por letra, uma vez que nosso interesse é investigar o que vem sendo proposto aos alunos e não em avaliar as coleções entre si.

5.1 Tipo de representação

Ao analisarmos os 50 (cinquenta) exemplares de livros didáticos de Matemática do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, identificamos 985 (novecentas e oitenta e cinco) atividades que atendiam aos nossos critérios de seleção, ou seja, apresentavam os dados organizados em uma representação com configuração retangular, com uma estrutura que inclui um conjunto de linhas e colunas e que poderiam ser classificadas como banco de dados ou tabela.

Dessas 985 (novecentas e oitenta e cinco) atividades, 6,5% foram classificadas por nós como Quadro. É importante ressaltar que várias outras atividades envolviam configurações retangulares para organizar espacialmente a atividade para os alunos, como quadros envolvendo combinatória ou números vizinhos, que foram nomeadas de forma correta pelos autores como Quadro e que não foram objeto de estudo nesta pesquisa. Outras 34,4% de atividades foram categorizadas como banco de dados e, o restante, ou seja, 59,1% se referiam, de fato, a tabela. Dessa forma, a maioria das atividades apresentam dados representados em tabela, o que consideramos positivo. No Gráfico 5.1, é possível observar o percentual dos três tipos de representação (quadro, banco de dados e tabelas) por ano escolar classificado por nós.

Gráfico 5.1 - Percentual de atividade por tipo de representação e ano



Fonte: As autoras (2021)

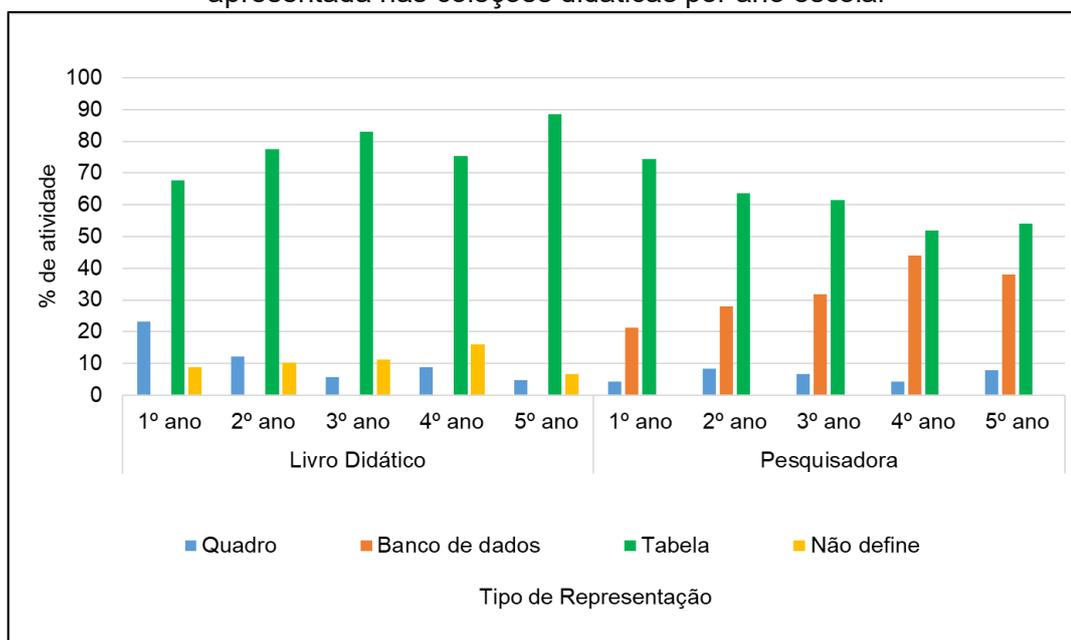
O Gráfico 5.1 evidencia que os três tipos de representação podem ser encontrados em todos os anos de escolaridade. Observa-se que a quantidade de

representações em quadro é pequena e similar entre os anos escolares. Já o percentual de atividades com a representação banco de dados é mais elevado e tem uma presença crescente entre os anos escolares, principalmente nos últimos anos.

Em relação as atividades com tabelas, elas são as mais frequentes em todos os anos. Contudo, ao contrário do que foi observado com as atividades de banco de dados, observa-se uma diminuição de atividades com o passar dos anos escolares. Supomos que essa situação se deve a introdução de outros conteúdos relacionados a Estatística como média aritmética, probabilidade e outros tipos de representação como gráficos de diagramas.

Todavia, estamos interessados em analisar também como os livros didáticos classificam essas representações e comparar com a nossa classificação. No Gráfico 5.2, apresentamos como os livros didáticos se referem a quadro, banco de dados e tabelas comparadas com nossa classificação.

Gráfico 5.2 - Percentual de atividades em função da classificação da pesquisadora e a apresentada nas coleções didáticas por ano escolar



Fonte: As autoras (2021)

O primeiro dado que ressaltamos é que existem representações em todos os anos de escolaridade que não são denominadas pelos livros (Figura 5.1), as quais classificamos como “não define”. Essas atividades solicitavam que os alunos completassem dados ou apresentavam enunciados semelhantes, sem explicitar para os alunos sobre a representação que estavam trabalhando. Acreditamos que a

ausência de definição sobre a representação utilizada não ajuda os alunos a construir a compreensão de representação em tabela. Além disso, conforme Evangelista e Guimarães (2019), os professores precisam ter clareza sobre as diferenças entre as representações, para que possam, de fato, auxiliar na aprendizagem dos alunos. Essa indiferenciação pode gerar dificuldades para professores e alunos.

Figura 5.1 - Exemplo de representação não denominada pelo livro

Peça aos alunos que tragam para a sala de aula jornais e revistas recentes para a pesquisa do item c) da atividade 2.

2 Observe a temperatura, em graus Celsius (°C), na cidade de Ventania e faça o que se pede.

Diga aos alunos que o grau Celsius é uma unidade de medida de temperatura que indicamos por °C.

Temperatura em Ventania em julho de 2016

| Dia | Temperatura máxima | Temperatura mínima |
|-----|--------------------|--------------------|
| 25 | 33 °C | 24 °C |
| 26 | 30 °C | 24 °C |
| 27 | 32 °C | 21 °C |

a) Calcule a diferença entre a medida da temperatura máxima e a medida da temperatura mínima em cada dia.

Dia 25 ▶ $33^{\circ}\text{C} - 24^{\circ}\text{C} = 9^{\circ}\text{C}$

Dia 26 ▶ $30^{\circ}\text{C} - 24^{\circ}\text{C} = 6^{\circ}\text{C}$

Dia 27 ▶ $32^{\circ}\text{C} - 21^{\circ}\text{C} = 11^{\circ}\text{C}$

Fonte: Coleção D, 2º ano, p. 199

Os livros didáticos denominam algumas configurações de quadro, mas nem sempre estão de acordo com nossa classificação. No exemplo da Figura 5.2, temos uma atividade que envolve uma tabela. Entretanto, o enunciado se refere a “quadro”. Na atividade é apresentada uma listagem de idades que depois foram organizadas em uma tabela com uma variável, apresentando título e descritores adequadamente. Além disso, nas orientações ao professor, sugere-se que a pesquisa seja realizada com os alunos da sala e registrada em uma tabela. O professor poderá ficar bem confuso se a representação apresentada e sugerida se refere a mesma coisa, uma vez que ora ela é chamada de quadro ora de tabela. Vejamos:

Figura 5.2 - Exemplo de representação em tabela denominada de quadro pelo livro didático

4. Responda, no caderno:

- Quantos anos correspondem a 5 décadas? *50 anos.*
- Quantas décadas correspondem a 70 anos? *7 décadas.*

5. Dona Olga, professora do 4º ano A de uma escola, fez um levantamento para saber a idade de cada um dos seus alunos. Ela obteve o seguinte resultado:

| Idades dos alunos do 4º ano A | | | | | | |
|-------------------------------|----|----|----|----|----|---|
| 9 | 9 | 10 | 8 | 9 | 8 | 9 |
| 9 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 9 | 10 | 8 | 8 | 11 | 10 | 9 |
| 8 | 11 | 9 | 10 | 9 | 9 | 8 |

Depois, dona Olga resolveu organizar esses dados em um quadro. Veja:

| Idades dos alunos do 4º ano A | |
|-------------------------------|--|
| Idades (em anos) | Quantidade de alunos |
| 8 | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 9 | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 10 | <input type="checkbox"/> |
| 11 | <input type="checkbox"/> |

Caso ache interessante, peça aos alunos que façam uma pesquisa para saber as idades dos colegas de classe. Depois, solicite que representem os dados obtidos em um gráfico ou tabela e determinem a média das idades.

a) Resposta possível:

Fonte: Gráfico elaborado com base nos dados da pesquisa da professora Olga.

- Elabore, no caderno, um gráfico para representar essas informações.
- Qual é a idade que apareceu mais vezes nesse levantamento? *9 anos.*
- Quantos alunos têm menos de 9 anos? *8 alunos.*
- A turma toda tem quantos alunos? *28 alunos.*
- Qual é a soma das idades de todos os alunos? *252 anos.*
- Para calcular a **média** das idades, nesse caso, dividimos a soma das idades de todos os alunos pela quantidade de alunos da turma. Qual é a média das idades dos alunos dessa classe? *9 anos.*

Fonte: Coleção F, 4º ano, p. 176

Uma situação contrária também ocorre, ou seja, temos uma atividade com um quadro (Figura 5.3), mas que é denominada de “tabela” no livro didático. É solicitado aos alunos a realização de operações subtrativas para completar os valores ausentes na representação, a qual não é uma tabela, uma vez que linhas e colunas não expressam variáveis.

Figura 5.3 - Exemplo de um quadro denominado de tabela pelo livro didático

Observe os preços de outros brinquedos da loja Vem Que Tem:



O troco que você recebe é o quanto você deu a mais para pagar uma compra.

a) Complete a tabela:

| Quero comprar | Tenho | Vou gastar | Vou receber de troco |
|---|----------|-------------|----------------------|
|  | 40 reais | _____ reais | _____ reais |
|  | 45 reais | _____ reais | _____ reais |
|  | 28 reais | _____ reais | _____ reais |

Fonte: Coleção E, 2º ano, p. 197

Um outro elemento que podemos observar no Gráfico apresentado 5.2 é que os livros didáticos não se referem a banco de dados em nenhuma das atividades, porém eles foram encontrados por nós em várias situações (Figura 5.4). Na atividade, os dados serão exibidos de forma individual. No enunciado, é solicitada aos alunos uma pesquisa sobre “o brinquedo que mais gosta”, atividade que deve ser realizada com os colegas de turma. Destaque-se que o preenchimento do banco de dados possibilita saber cada característica dos elementos representados.

Figura 5.4 - Exemplo de um banco de dados denominado de tabela pelo livro didático

Forme um grupo com 3 colegas. Cada integrante do grupo deve responder às perguntas abaixo. *Resposta pessoal.*

1. Você gosta de brincar em parques de diversão?
 Sim Não

2. Marque com um X o brinquedo de que você mais gosta.





* Complete a tabela com o nome de cada um dos integrantes do grupo, incluindo o seu, e marque com um X cada resposta dada. *Resposta de acordo com a pesquisa do grupo.*

| Resultado da pesquisa do meu grupo | | | |
|------------------------------------|--------------|-----------|---------------------|
| Brinquedo | Roda-gigante | Carrossel | Carrinhos bate-bate |
| Nome | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Fonte: Coleção I, 3º ano, p. 21

Essas diferentes representações requerem dos alunos formas de pensar e executar ações distintas. Assim, não basta os dados estarem organizados em uma moldura retangular dividida em linhas e colunas para ser considerada uma tabela estatística. É preciso analisar as informações contidas nessa moldura.

Segundo Evangelista e Guimarães (2019), em língua portuguesa, temos três diferentes nomes para utilizar com essas diferentes representações: quadro, banco de dados e tabela. Porém, isso nem sempre ocorre em outras línguas, como a inglesa ou francesa. Entretanto, mas importante do que nomear de forma diferente, é ressaltar que essas representações implicam em habilidades diferentes e que os professores e alunos devem compreender a função de cada uma delas.

Por outro lado, a falta de clareza por parte dos professores ao ensinar seus alunos dificulta a compreensão desses últimos sobre o que é, de fato, uma tabela, um banco de dados ou um quadro. Por isso, é fundamental que as propostas de atividades encontradas nos livros didáticos diferenciem adequadamente as representações, com intuito de auxiliar professores e alunos.

Nessa mesma perspectiva, analisando atividades com tabelas e gráficos em livros do 5º ano do Ensino Fundamental, Curi e Nascimento (2016) criticam que o termo tabela é utilizado de forma indistinta à denominação quadro. Além disso, não é explicada nas atividades a diferença entre essas representações nem para o aluno e nem para o professor no manual do professor. Para as autoras, as tabelas são inseridas nos livros didáticos sem orientações sobre seu uso. Dessa forma, embora estejam presentes em livros didáticos, não existe um trabalho mais efetivo com esses conteúdos. Essas considerações são corroboradas por Guimarães e Oliveira (2014), além de Amorim e Silva (2016), que também realizaram estudos e perceberam a mesma indiferenciação entre as representações, o que provavelmente dificultará a compreensão delas por parte dos alunos.

Esses dados já haviam sido ressaltados nas orientações do Guia do PNL 2016 de Matemática (BRASIL, 2015), os quais afirmam que a representação “tabela”, em algumas atividades de livros didáticos, é usada apenas para fazer listagem de dados de cada sujeito/elemento ou organizar resoluções de operações, não apresentando, portanto, características exclusivas de uma tabela.

Nesse contexto, Estrella (2014) e Guimarães e Oliveira (2014) argumentam que é preciso levar professores e alunos a compreenderem as diferentes formas de sistematizar informações representadas em tabelas, considerando a necessidade de

saber classificar os elementos a partir de um ou mais critérios e compreender as especificidades gráficas desse tipo de representação.

5.2 Função da Tabela

Uma vez que identificamos todas as representações presentes nas atividades e diferenciamos cada uma delas, como quadro, banco de dados e tabela, conforme definição de Guimarães e Oliveira (2014), iremos agora discutir sobre aquelas que foram classificadas como tabela, na perspectiva de mostrar como elas vêm sendo exploradas pelas coleções de livros didáticos, como proposta de ensino.

Dessa forma, das 985 (novecentas e oitenta e cinco) atividades catalogadas, 582 (quinhentas e oitenta e duas) envolviam, de fato, tabelas. Isso representa 59,1% do total de atividades analisadas ao longo dos 50 (cinquenta) exemplares de livros didáticos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Ao analisarmos mais atentamente como essas atividades exploram as tabelas, constatamos a existência de duas formas distintas: tabela como representação para ensinar outros conteúdos matemáticos e tabela como objeto de aprendizagem.

Um exemplo de tabela como representação para ensinar outros conteúdos matemáticos é a atividade que solicita a contagem de figuras/objetos geométricos para, posteriormente, preencher uma tabela. Nessa atividade (Figura 5.5), o foco é o conceito de figuras geométricas, mais especificamente a identificação delas.

Figura 5.5 - Exemplo de atividade em que a tabela é usada para ensinar outros conteúdos matemáticos

FIGURAS NO PONTILHADO
 Objetivo: Identificar, nomear e reproduzir quadrados, retângulos e triângulos em malha pontilhada.
 ELAINE DESENHOU ALGUMAS FIGURAS GEOMÉTRICAS EM UM PAPEL PONTILHADO.
 Apresentamos modelos de malha para reprodução no Manual do Professor.

1. COMPLETE A TABELA COM A QUANTIDADE DE CADA FIGURA QUE ELAINE DESENHOU.

| FIGURA GEOMÉTRICA | QUANTIDADE |
|-------------------|------------|
| TRIÂNGULO | 3 |
| QUADRADO | 5 |
| RETÂNGULO | 12 |

Fonte: Coleção B, 2º ano, p. 88

Por outro lado, constatamos que das 582 (quinhentas e oitenta e duas) atividades com tabelas, 315 (54,1%) delas são, de fato, o objeto a ser ensinado. Assim, mais da metade das representações têm como função a aprendizagem da representação em si, o que é muito bom. Segundo Gal (2002), um dos aspectos fundamentais para compreender e interpretar as informações estatísticas é ter conhecimento de conceitos e procedimentos estatísticos, o que inclui conhecer as representações em que tais informações são exibidas, como as tabelas.

Na Figura 5.6, temos uma atividade em que a tabela é o objeto a ser ensinado. Nela, temos uma representação com variável discreta, na qual representa a quantidade de pessoas com deficiência matriculadas em algumas escolas no período de 2013 a 2015. A partir dos dados representados são realizadas perguntas, ou seja, a interpretação dos dados, buscando levar os alunos a refletirem sobre as informações exibidas na tabela. Infelizmente, os dados são fictícios, o que não necessariamente expressa uma realidade que valha a pena ser discutida.

Figura 5.6 - Exemplo de atividade em que a tabela é foco da aprendizagem

Na escola *Avançar*, onde Ana estuda, os alunos que têm algum tipo de deficiência estudam junto com crianças que não têm deficiência. Na classe dela, por exemplo, há um menino cego e um cadeirante.



A tabela a seguir mostra o número de alunos com algum tipo de deficiência matriculados na escola de Ana e em duas outras escolas, no período de 2013 até 2015.

crianças em uma escola de São Paulo, 2011.

| Número de deficientes matriculados | | | |
|------------------------------------|------|------|------|
| Nome da escola | 2013 | 2014 | 2015 |
| <i>Avançar</i> | 30 | 34 | 43 |
| <i>Desafios</i> | 23 | 18 | 12 |
| <i>Alegria</i> | 8 | 8 | 12 |

Observe os dados da tabela e complete.

a) Na escola *Avançar*, em 2013, havia 30 alunos deficientes. Já em 2015 havia 43 alunos deficientes.

b) Em 2015, na escola *Avançar*, havia 9 alunos deficientes a mais que em 2014 e 13 alunos a mais que em 2013.

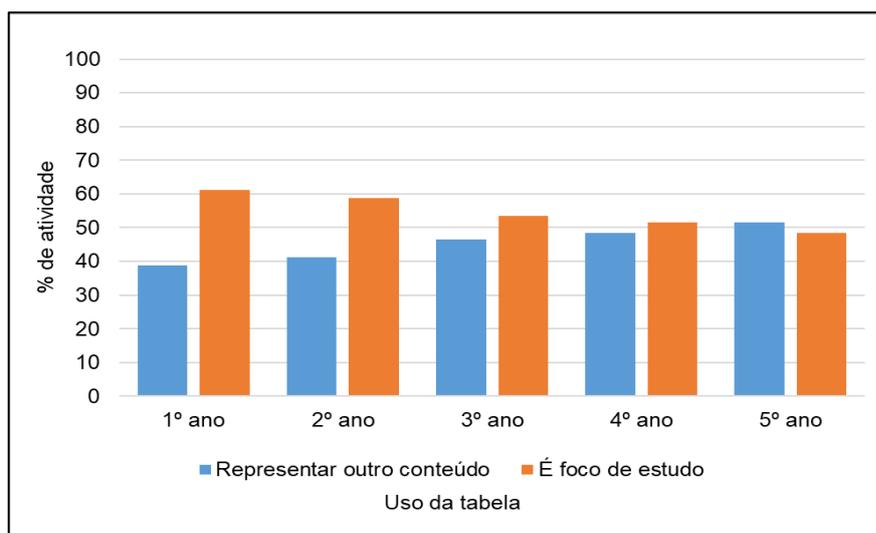
c) Em que escola diminuiu o número de deficientes matriculados de 2013 para 2015? Na escola Desafios.
Em 2015, nessa escola, havia quantos alunos a menos que em 2013? 11 alunos.

d) Em que escolas havia o mesmo número de deficientes em 2015? Nas escolas Desafios e Alegria.

e) Na sua escola há deficientes? Se houver, qual tipo de deficiência eles têm? Você é deficiente ou tem algum amigo que seja? Sua escola tem algo especial destinado a alunos que apresentem alguma deficiência?

Fonte: Coleção D, 2º ano, p. 141

Continuando, o Gráfico 5.3 evidencia que, para todos os anos de escolaridade, são encontradas as duas funções em que é dada a representação tabela. Além disso, observa-se que em quase todos os alunos o foco do ensino está na tabela como objeto de aprendizagem.

Gráfico 5.3 - Percentual de atividade com tabelas por função e ano escolar

Fonte: As autoras (2021)

Esses resultados são animadores, por evidenciar uma ruptura de tendência que vinha se repetindo ao longo das edições de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Estudos anteriores mostravam uma priorização do uso da tabela como meio para focalizar outros conteúdos (GUIMARÃES, GITIRANA, CAVALCANTI e MARQUES, 2007; PEREIRA e CONTI, 2011; CURI e NASCIMENTO, 2016; AMORIM e SILVA, 2016). Assim, na maioria das atividades com tabela, na edição de PNLD de 2016, o foco da aprendizagem está na representação.

Essa mudança de postura dos livros didáticos com relação a função da tabela pode estar relacionada às constantes evoluções de orientações apresentadas nos últimos guias do PNLD, conforme foi constatado por Amorim e Guimarães (2016).

Lahanier-Reuter (2003) ressalta que as tabelas são atividades comuns no ensino e precisam de aprendizado reflexivo desde os estágios iniciais da escola, pois nem sempre os métodos de elaboração das tabelas ou de sua leitura são dominados no ensino da estatística descritiva, onde as tabelas são onipresentes.

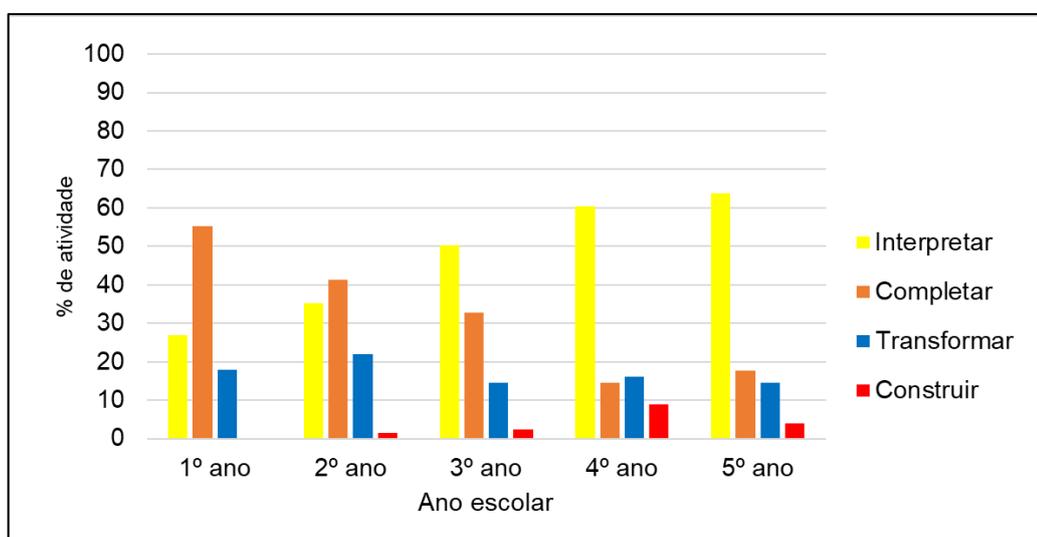
5.3 Habilidade trabalhada na tabela

Nessa terceira categoria de análise, apresentamos os quatro tipos de habilidades trabalhadas nas atividades com tabelas, são elas: interpretar informações representadas numa tabela (49,1%); completar informações representadas numa

tabela (30,2%); transformar uma tabela em outro tipo de representação (17,1%); e construir uma tabela (3,6%).

A partir do Gráfico 5.4, constatamos que, em todos os anos escolares, as habilidades com maior percentual são as que envolvem completar informações representadas numa tabela já estruturada e interpretar informações numa tabela. Assim, a construção de tabelas vem sendo muito pouco valorizada pelas coleções de livros didáticos em todos os anos.

Gráfico 5.4 - Percentual de atividade por habilidade e ano escolar



Fonte: As autoras (2021)

A pouca valorização da construção de tabelas é preocupante, pois, ao construir uma tabela, o aluno precisa definir as variáveis, ou seja, criar categorias para organizar os dados, distribuir os elementos nessas categorias, verificando se eles não se sobrepõem e se todos se encaixam nas classes, atendendo aos invariantes de exclusividade e exaustividade (PIAGET e INHELDER, 1983).

Além disso, quando iniciamos uma computação de frequência de diferentes categorias, em geral, primeiro, registramos em um banco de dados e, posteriormente, sistematizamos em tabelas. É fundamental que esse tipo de atividade seja proposto aos alunos dos diferentes anos de escolaridade, conforme orientações curriculares da BNCC (BRASIL, 2017).

Priorizar a interpretação de tabelas, em detrimento da construção, também foi observado por Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007), Bivar e Selva (2011) e Amorim e Silva (2016).

Essa parece ser uma tendência das coleções didáticas em diferentes países, como México, Chile e na parte francesa do Canadá (Quebec), pois situações semelhantes foram vistas em estudos realizados por Díaz-Levicoy, Morales, López-Martín e Roa-Munóz (2015), Díaz-Levicoy, Vásquez e Molina-Portillo (2018), García-García, Díaz-Levicoy, Vidal-Henry e Arredondo (2019), Pallauta, Serrano e Guerrero (2019) e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021).

Observamos, como também o fizeram Bivar e Selva (2011) e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021), que há uma predominância de atividades que levam os alunos a completar tabelas simples ou de dupla entrada em que os descritores e alguns dados já se encontram inseridos, restando apenas o preenchimento de poucos dados. Na Figura 5.7, temos o exemplo de uma tabela que mostra informações sobre alguns países campeões da copa do mundo de futebol e caberá ao aluno contar a quantidade de vezes que o país foi campeão e anotar na coluna correspondente.

Figura 5.7 - Exemplo da habilidade de completar informações ausentes numa tabela

COMPLETE A TABELA COM O NÚMERO DE VEZES QUE ALGUNS PAÍSES FORAM CAMPEÕES DA COPA DO MUNDO DE FUTEBOL ATÉ 2010.

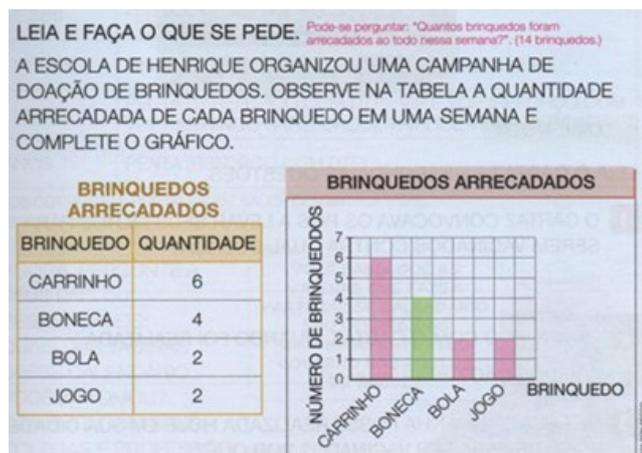
CAMPEÕES DE COPAS DO MUNDO

| PAÍS | ANO EM QUE FOI CAMPEÃO | QUANTAS VEZES FOI CAMPEÃO |
|--|-------------------------------|---------------------------|
|  URUGUAI | 1930 E 1950 | 2 |
|  ITÁLIA | 1934, 1938, 1982 E 2006 | 4 |
|  ALEMANHA | 1954, 1974 E 1990 | 3 |
|  BRASIL | 1958, 1962, 1970, 1994 E 2002 | 5 |
|  INGLATERRA | 1966 | 1 |
|  ARGENTINA | 1978 E 1986 | 2 |
|  FRANÇA | 1998 | 1 |
|  ESPANHA | 2010 | 1 |

Fonte: Coleção D, 1º ano, p. 173

Quanto à habilidade de transformar uma tabela em outro tipo de representação (gráfico), observamos que esse tipo de atividade é proposto em todos os anos de escolarização, sendo mais frequente nas coleções do 2º ano, visto que em 76,8% delas é solicitado ao aluno que ele faça a transição alguns dados ausentes no gráfico (Figura 5.8).

Figura 5.8 - Exemplo da habilidade de transformar parcial entre uma tabela e um gráfico

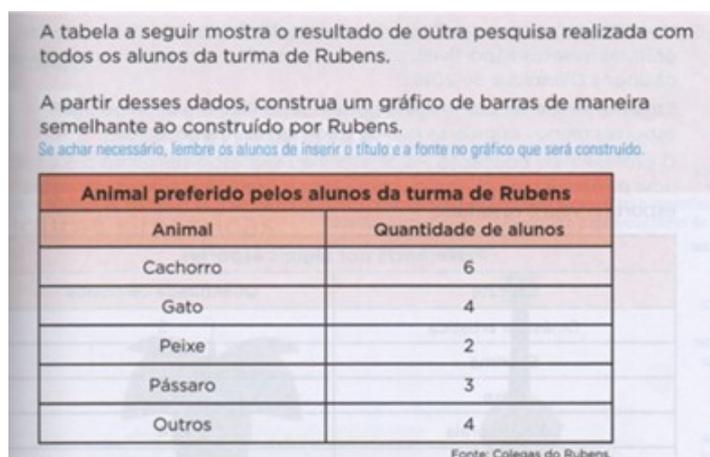


Fonte: Coleção D, 2º ano, p. 65

Bivar e Selva (2011) também haviam observado essa priorização em livros brasileiros, e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021) em livros do Quebec. Essas representações já apresentam quase todos os dados, cabendo ao aluno pintar no gráfico a quantidade correspondente.

Por outro lado, encontramos atividades em que há transformações totais de tabelas em gráficos. Entretanto, essas são escassas, pois aparecem em apenas 2,3% das atividades, considerando todos os anos. Na Figura 5.9, temos um exemplo desse tipo de atividade. Nela é solicitada aos alunos a transformação entre as representações, onde os alunos terão que construir todo o gráfico.

Figura 5.9 - Exemplo de atividade de transformar total entre uma tabela e um gráfico



Fonte: Coleção A, 4º ano, p. 189

Segundo Gal (2002), ter familiaridade com gráficos e tabelas e sua interpretação é a base do conhecimento estatístico, que, por sua vez, é um dos

elementos do letramento estatístico. O autor ressalta a necessidade dos alunos se familiarizarem com as convenções entre essas representações e estarem atentos às violações simples de tais transformações.

Quando analisamos as atividades que trabalhavam a habilidade de construir tabelas nas coleções de livros didáticos, mais detalhadamente, constatamos que essa só aparece a partir do 2º ano do Ensino Fundamental e, mesmo assim, ela é pouco explorada ao longo dos anos de escolarização.

Encontramos apenas 21 (vinte e uma) atividades de construção de tabelas. Isso é muito preocupante, tendo em vista que dos 50 (cinquenta) exemplares de livros didáticos analisados por nós, 11 (onze) deles exploravam esse tipo de habilidade. Dessa forma, os alunos não estão, de fato, sendo levados a aprender sobre as especificidades que envolvem a representação tabela.

Procuramos, ainda, analisar como essas poucas atividades solicitavam a construção de tabelas. Constatamos que em apenas 1 (uma) atividade a construção se dá partir um banco de dados, ou seja, o critério de classificação já determinado. Em outras 4 (quatro) atividades eram apresentados dados brutos, ou seja, são dados que não receberam nenhum tipo de organização ou tratamento estatístico, o que requeria criar critério de classificação. E a grande maioria das atividades, 16 (dezesesseis), partia da realização de uma pesquisa. Entretanto, no geral, os temas e/ou categorias a serem pesquisados já eram apresentados pelas atividades, ou seja, os descritores/critérios já estavam definidos (Figura 5.10).

Figura 5.10 - Exemplo de atividade de construir uma tabela

Forme uma equipe com mais dois colegas.

Façam uma pesquisa na sua classe sobre a seguinte questão:

Para qual time de futebol você torce?

Selecione os 5 times mais votados. No caderno, façam uma tabela registrando o número de votos para cada time. Depois, em papel quadriculado, construam um gráfico de barras, que deve ser recortado e colado no caderno.

Observem o gráfico, escrevam duas ou três perguntas e deem as respostas.



Partida de futebol entre Bahia e Fluminense, na Arena Fonte Nova, Salvador, BA, 2013.

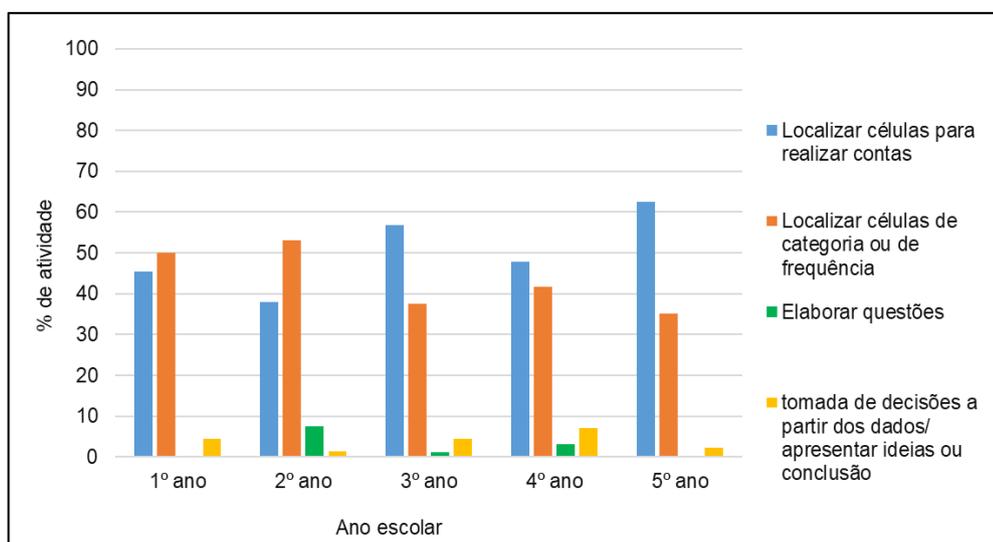
Fonte: Coleção A, 5º ano, p. 112

Guimarães e Oliveira (2014) já tinham constatado que esse tipo de habilidade, de fato, é pouco explorado nas atividades de livros didáticos. Entretanto, para as autoras, é fundamental que os alunos possam ser levados a construir tabelas, definindo descritores/critérios, o título e a nomeação das categorias. Para tal, a escola deve considerar que os alunos precisam aprender a representar dados em uma tabela, bem como serem capazes de construir, como forma de organizar informações, para refletirem sobre a realidade, como também afirmam Adelino e Fonseca (2015).

Por fim, em relação a construção, nos questionamos o que é compreendido por construir. Construir é entendido como representar/completar? Bivar e Selva (2011), Amorim e Silva (2016) e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021) constataram que as atividades com tabelas em livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental dão destaques em tarefas que levam os alunos a “representar/completar” dados na tabela já estruturada, o que é bem diferente de construir uma tabela.

Quanto às atividades de interpretação de dados representados em uma tabela, observamos a existência de quatro formas distintas de explorar as informações, as quais poderiam envolver informações literais com cálculos ou não, bem como elaboração de questões, análise de todos os dados representados para apresentar ideais ou conclusões, e tomada de decisão, considerando, assim, as relações existentes entre os dados. Dessa forma, temos os percentuais de cada tipo de pergunta no Gráfico 5.5. Vejamos:

Gráfico 5.5 - Percentual de atividade por tipo de interpretação e ano escolar



Fonte: As autoras (2021)

A partir do Gráfico 5.5, constatamos que as diferentes interpretações (localizar células para realizar contas, localizar células de categoria ou de frequência, elaborar questões e tomada de decisões a partir dos dados/ apresentar ideias ou conclusão) são encontradas nas coleções de todos os anos. Porém, a exploração de dados literais nas tabelas, ou seja, o resultado da localização do encontro entre linha e coluna para realizar contas ou não é fortemente trabalhado nas coleções de livros didáticos.

Na Figura 5.11, temos uma atividade com uma tabela simples, a qual representa a quantidade de peças de roupas arrecadadas em uma campanha de doação em três dias. A única pergunta da atividade explora a habilidade de localizar células para realizar uma soma entre os dados.

Figura 5.11 - Exemplo de interpretação de dados em tabela para localizar células para realizar contas e/ou comparações entre elas

Observe a tabela e responda à questão.

Veja a quantidade de peças de roupas arrecadadas em uma campanha de doação em três dias da semana passada.

Peças de roupas arrecadadas

| Dia da semana | Quantidade |
|---------------|------------|
| Quinta-feira | 30 |
| Sexta-feira | 20 |
| Sábado | 50 |

Pergunte: "Quantas dezenas de peças de roupas foram arrecadadas nesses três dias?". Espera-se que os alunos respondam 10 dezenas de peças de roupas.

Quantas peças de roupas foram arrecadadas ao todo nesses três dias? 100 peças.

Fonte: Coleção D, 2º ano, p. 149

Na Figura 5.12, é apresentado um exemplo de localizar células de categoria e de frequência na qual a localização da resposta perpassa, sempre, a partir do encontro entre uma linha com uma coluna. Na atividade, temos uma tabela simples, a qual representa o tipo de brincadeira que as crianças da turma de Edu preferem.

Figura 5.12 - Exemplo de tipo de interpretação de dados em tabela para localizar célula de categoria ou de frequência

VEJA A BRINCADEIRA PREFERIDA PELAS CRIANÇAS DA TURMA DE EDU:

Temas: 1. Análise de dados em tabelas. 2. Interpretação de dados em tabelas. 3. Interpretação de dados em tabelas. 4. Interpretação de dados em tabelas. 5. Interpretação de dados em tabelas.

| BRINCADEIRA | QUANTIDADE DE CRIANÇAS |
|---|------------------------|
|  ANDAR DE BICICLETA | 3 |
|  BRINCAR DE BOLA DE GUDE | 2 |
|  EMPINAR PIPA | 4 |
|  JOGAR FUTEBOL | 6 |
|  PULAR CORDA | 1 |

DE ACORDO COM A TABELA ACIMA, RESPONDA:

A) QUANTAS CRIANÇAS PREFEREM EMPINAR PIPA? _____

B) QUAL É A BRINCADEIRA PREFERIDA POR APENAS 3 CRIANÇAS DA TURMA? Andar de bicicleta

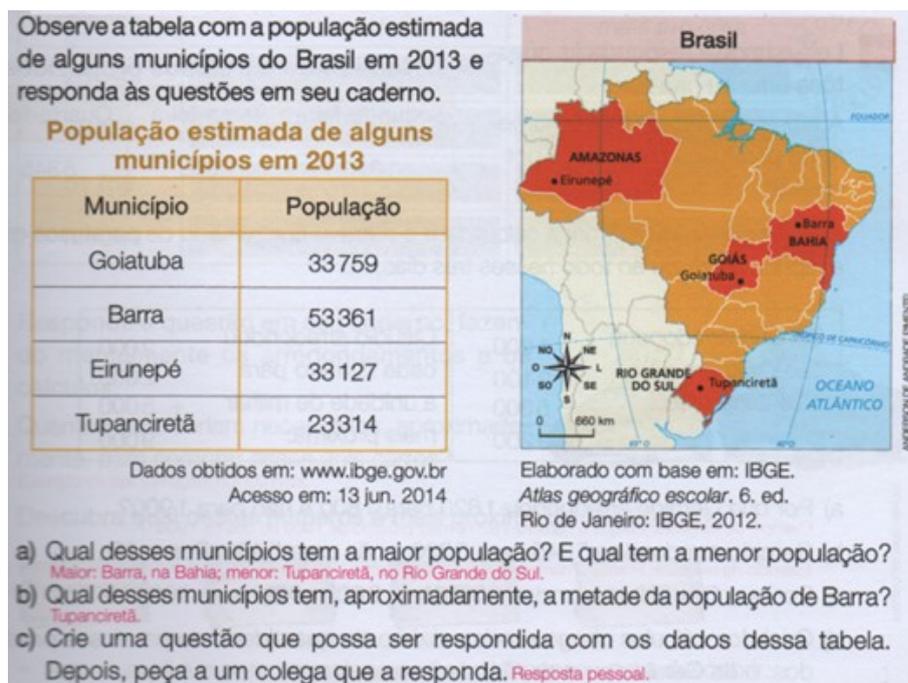
C) QUAL BRINCADEIRA MAIS CRIANÇAS PREFEREM?

Fonte: Coleção F, 1º ano, p. 81

Gal (1996) ressalta que perguntas como essas podem dar a ideia de que a resposta fornecida pelos alunos não serve a qualquer propósito funcional dentro do contexto apresentado na tabela. Ele chama a atenção de que, ao examinar as tabelas, os alunos precisam ser capazes de localizar informações entre os encontros de linha e colunas, mas, principalmente, identificar e dar sentido às diferenças entre os dados, relacionar as variáveis ou tendências ao longo do tempo, bem como fornecer opiniões sobre eles. Isso parece ser não valorizado pelas coleções de livros didáticos, pois as perguntas de elaboração de questões a partir dos dados representados na tabela e as de análise dos dados para tomada de decisões e/ou elaborar conclusões são pouco frequentes, sobretudo as de formular questões, que só aparecem no 2º, 3º e 4º ano - e de forma tímida. Tal situação é preocupante, pois não permite que os alunos explorem os dados como um todo, ou seja, não tenham um olhar global e nem uma ideia geral das informações presentes nas tabelas.

Apresentamos na Figura 5.13 um exemplo de elaboração de questões, em que é solicitada, entre outras coisas, a elaboração de uma questão sobre os dados da tabela que será respondida por outro colega de turma. Temos uma tabela simples, representando a população estimada de alguns municípios brasileiros em 2013 segundo o IBGE.

Figura 5.13 - Exemplo de interpretação dados em uma tabela para elaborar questões

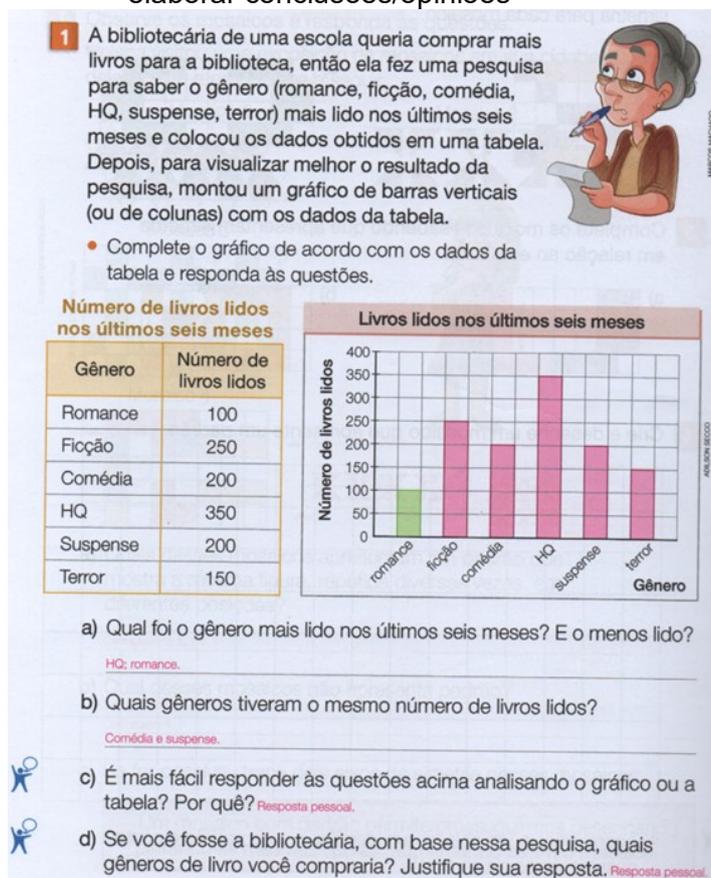


Fonte: Coleção D, 4º ano, p. 33

A tomada de decisão e a elaboração de conclusões são exercícios fundamentais para que os alunos desenvolvam seu senso crítico e reflexivo e, como tal, devem ser desenvolvidos ao longo da escolarização. Para a BNCC (2017), os alunos, desde os primeiros anos de escolarização, devem ser levados a produzir síntese de dados representados em tabelas, com intuito de entender o fenômeno estudado.

Na Figura 5.14, temos uma atividade com solicitação de tomada de decisões e/ou elaborar conclusões/opiniões. Nela, temos uma tabela, a qual representa uma pesquisa sobre gênero de livros lidos nos últimos seis meses em uma biblioteca. Podemos observar que, entre diversas perguntas de interpretação de dados envolvendo localizar informações em uma célula, na letra “D”, a atividade solicita a elaboração de tomada de decisões com apresentação de justificativa.

Figura 5.14 - Exemplo de interpretar dados em uma tabela para tomada de decisões e/ou elaborar conclusões/opiniões



Fonte: Coleção D, 2º ano, p. 168

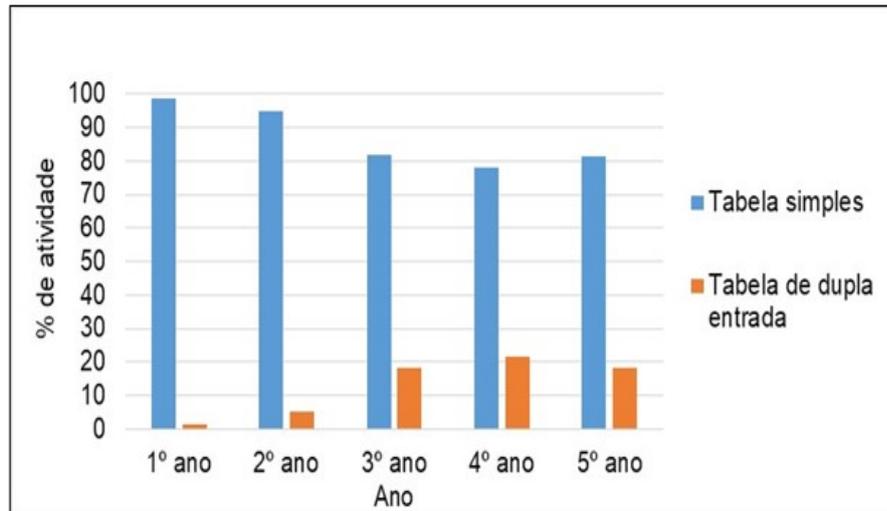
5.4 Tipo de tabela

Quanto aos tipos de tabelas trabalhados nas atividades presentes nas coleções de livros didáticos, é possível observar no Gráfico 5.6 que as tabelas simples, ou seja, as que exibem apenas uma variável, são as mais frequentes para todos os anos de escolarização. Por outro lado, as tabelas de dupla entrada, as quais representam mais de uma variável, vêm sendo pouco trabalhadas pelas coleções de livros didáticos, independente do ano de escolarização, representando 14,1% do total das atividades analisadas. Ressaltamos que a utilização de tabela com dupla entrada aumenta com os anos escolares.

Na BNCC, desde o 1º ano, é dito que os alunos precisam ler dados expressos em tabelas (EF01MA21), mas as tabelas de dupla entrada são propostas explicitamente a partir do 2º ano (EF02MA22). Entretanto, desde o 1º ano é indicado que os alunos realizem pesquisas envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e organizar dados por meio de representações pessoais. Para o 3º ano,

refere-se a resolver problemas cujos dados estão apresentados em tabelas de dupla entrada [...] (EF03MA26) e a ler, interpretar e comparar dados apresentados em tabelas de dupla entrada [...] (EF03MA27). A partir do 4º ano, é para realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas e organizar dados por meio de tabelas [...] com e sem uso de tecnologias digitais (EF04MA28).

Gráfico 5.6 - Percentual de atividade por tipo de tabela e ano escolar



Fonte: As autoras (2021)

Na Figura 5.15, temos uma atividade com uma tabela simples, a qual mostra elementos sobre a quantidade de sorvetes vendidos em uma semana na sorveteria de Mário. A partir das informações listadas ao lado da tabela, é solicitado aos alunos completar os dados ausentes na representação.

Figura 5.15 - Exemplo de atividade com tabela simples (uma variável)

9. Mário tem uma sorveteria. Ele costuma anotar a quantidade de sorvetes vendidos em cada dia da semana.

Leia as informações e complete a tabela com a quantidade de sorvetes que Mário vendeu em cada dia da semana passada.

TRATANDO A INFORMAÇÃO

- Na terça-feira, ele vendeu 11 sorvetes a mais que no dia anterior.
- Na quarta-feira, foram vendidos 19 sorvetes a menos que no sábado.
- Na quarta-feira, foram vendidos 17 sorvetes a mais que na sexta-feira.
- No sábado, foram vendidos 7 sorvetes a menos que no domingo.
- Na sexta-feira, ele vendeu 29 sorvetes a mais que no dia anterior.

| Quantidade de sorvetes vendidos | |
|---------------------------------|----|
| domingo | 92 |
| segunda-feira | 42 |
| terça-feira | 53 |
| quarta-feira | 66 |
| quinta-feira | 20 |
| sexta-feira | 49 |
| sábado | 85 |

Fonte: Sorveteria do Mário.

Fonte: Coleção H, 3º ano, p. 63

Já conforme exemplificamos na Figura 5.16, temos uma atividade com uma tabela de dupla entrada, a qual representa o censo democrático da cidade de Chapecó, realizado nos anos de 1950 a 2010, por população rural e urbana. É solicitada aos alunos a resolução de cálculos para completar os espaços em branco na tabela e, posteriormente, a interpretação das informações representadas nela.

Figura 5.16 - Exemplo de atividade com tabela de dupla entrada (mais de uma variável)

Se achar conveniente, sugira aos alunos que efetuem esses cálculos utilizando o ábaco.

6. Na tabela estão indicados alguns dados sobre a população do município de Chapecó, no estado de Santa Catarina, referentes aos censos demográficos realizados de 1950 a 2010. Observe a tabela e determine o valor de cada letra.

| População do município de Chapecó (SC) | | | |
|--|-----------|-----------|----------|
| Ano | População | | |
| | Rural | Urbana | Total |
| 1950* | 86 868 | 9 756 | A 96 624 |
| 1960* | 41 150 | B 10 939 | 52 089 |
| 1970 | 29 413 | 20 452 | C 49 865 |
| 1980 | D 28 548 | 55 226 | 83 772 |
| 1991 | 26 299 | E 96 751 | 123 050 |
| 2000 | F 12 375 | 134 592 | 146 967 |
| 2010 | 15 417 | G 168 113 | 183 530 |

As disciplinas de Matemática, Geografia e História podem ser integradas no trabalho com essa página, pois o contexto explora o assunto população urbana e rural. Veja alguns comentários sobre esse assunto no Manual do Professor.

De acordo com os dados da tabela, responda.

- Em qual desses anos o município de Chapecó teve a maior população urbana? E a maior população rural? 2010, 1950
- Em que ano o censo mostrou que a população urbana passou a ser maior que a população rural? 1980
- Em quais anos a população rural foi maior que a população urbana? 1950, 1960, 1970
- No ano 2000, no município de Chapecó, quantos habitantes havia mais na zona urbana que na zona rural? 122 217 habitantes
- Calcule a diferença entre a população total do município de Chapecó no ano 2000 e no ano de 1950. 50 343 habitantes
- A população total de Chapecó em 2010 aumentou ou diminuiu em relação a 2000? Essa diferença foi de quantos habitantes? Aumentou, 36 563 habitantes

Fonte: IBGE, SIDRA. Censo Demográfico. População residente. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 4 fev. 2014.
*Fonte: IBGE. Biblioteca. Coleção Digital. Publicações. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 5 ago. 2013.

Fonte: Coleção, 5º ano, p. 41

Consideramos fundamental aqui analisar a relação entre os tipos de tabelas com as habilidades exploradas nelas. É possível observar (Tabela 5.1), para as tabelas simples, que todos os tipos de habilidades são trabalhados em todos os anos de escolarização. A interpretação de tabelas simples aumenta com o ano de escolaridade, enquanto completar tabelas simples vai diminuindo. A habilidade de transformar com tabelas simples é mais explorada nos dois primeiros anos, embora apareça nos demais. Construir só é abordado a partir do 2º ano, sendo mais frequente no 4º ano.

A quantidade de atividades sobre interpretação com tabelas de dupla entrada aumenta com a escolaridade, assim como completar. Já transformar é encontrada apenas nos últimos anos (4º e 5º). Além disso, não encontramos nenhuma atividade que envolva construção de tabelas de dupla entrada.

Quando comparamos as habilidades com os tipos de tabelas, notamos que nas habilidades de interpretar e completar com tabelas simples e dupla entrada apresentam comportamentos semelhantes, ou seja, sofrem influência conforme a escolaridade. Já as de completar e construir não. Nesse caso, a frequência é inconstante, hora aumenta hora diminui.

Tabela 5.1 - Percentual de atividade com tabelas simples e de dupla entrada por habilidade e ano escolar

| Habilidade | Tipo de tabela | Anos escolar | | | | |
|-------------|----------------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1º ano | 2º ano | 3º ano | 4º ano | 5º ano |
| Interpretar | Simple | 25,4 | 30,9 | 37,4 | 45,2 | 51,6 |
| | Dupla entrada | 1,5 | 4,4 | 13,0 | 15,3 | 12,1 |
| Completar | Simple | 55,2 | 40,4 | 27,5 | 11,3 | 12,1 |
| | Dupla entrada | 0,0 | 0,7 | 5,3 | 3,2 | 5,6 |
| Transformar | Simple | 17,9 | 22,1 | 14,6 | 12,9 | 13,8 |
| | Dupla entrada | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,2 | 0,8 |
| Construir | Simple | 0,0 | 1,5 | 2,2 | 8,9 | 4,0 |
| | Dupla entrada | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Fonte: As autoras (2021)

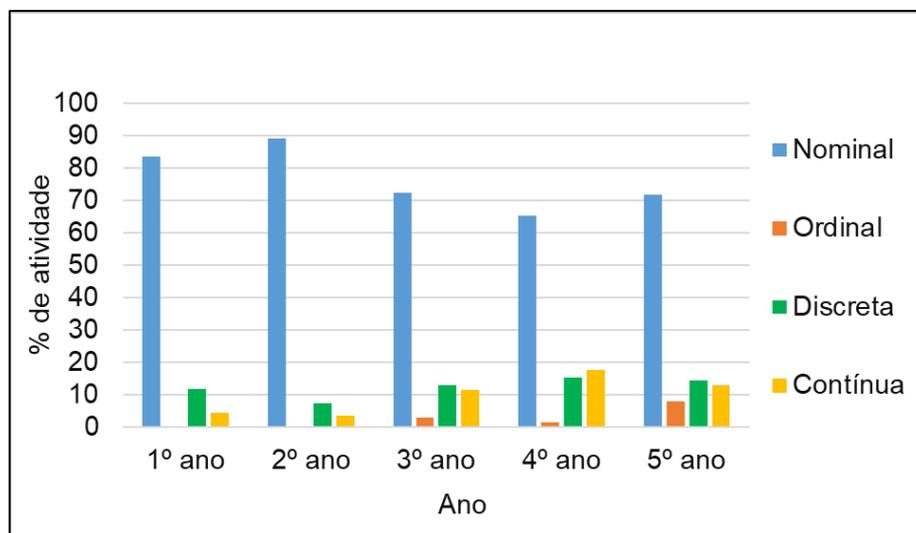
5.5 Tipo de variável explorada na tabela

Nossa quinta categoria de análise é o tipo de variável explorada nas tabelas. A partir do Gráfico 5.7, constatamos que a maioria das atividades utiliza variável nominal, independente do ano de escolarização. As variáveis ordinal, discreta e contínua também são encontradas, entretanto, muito timidamente e em alguns anos escolares. Atividade com variável ordinal só é proposta aos alunos nos livros didáticos a partir do 3º ano e de forma bem tímida.

O mesmo resultado foi encontrado por Díaz-Levicoy, Morales e López-Martín (2015) em livros didáticos chilenos. Para os autores, as atividades precisam expor os

diferentes tipos de variáveis que podem ser representadas nas tabelas e não apenas as nominais.

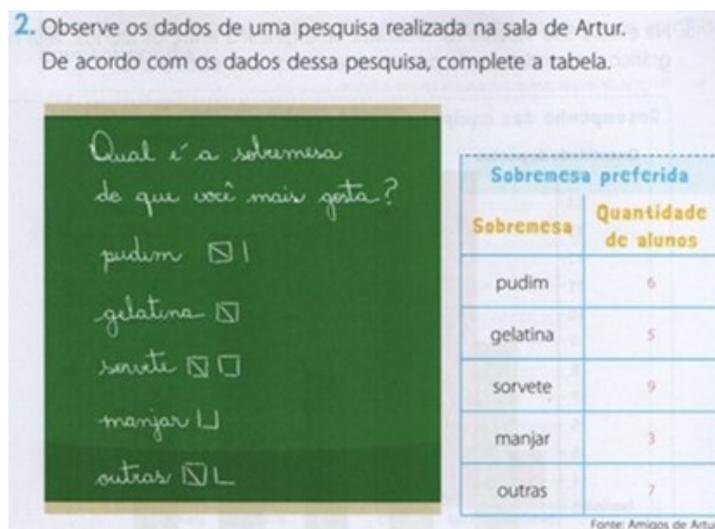
Gráfico 5.7 - Percentual de atividade por tipos de variáveis e ano escolar



Fonte: As autoras (2021)

Na tabela da Figura 5.17, temos uma atividade com uma tabela simples com variável nominal, ou seja, os dados expressam em classes (tipos de alimentos) de forma não ordenadas, tendo como tema uma pesquisa o tipo de sobremesa favorita dos alunos da sala de aula de Artur.

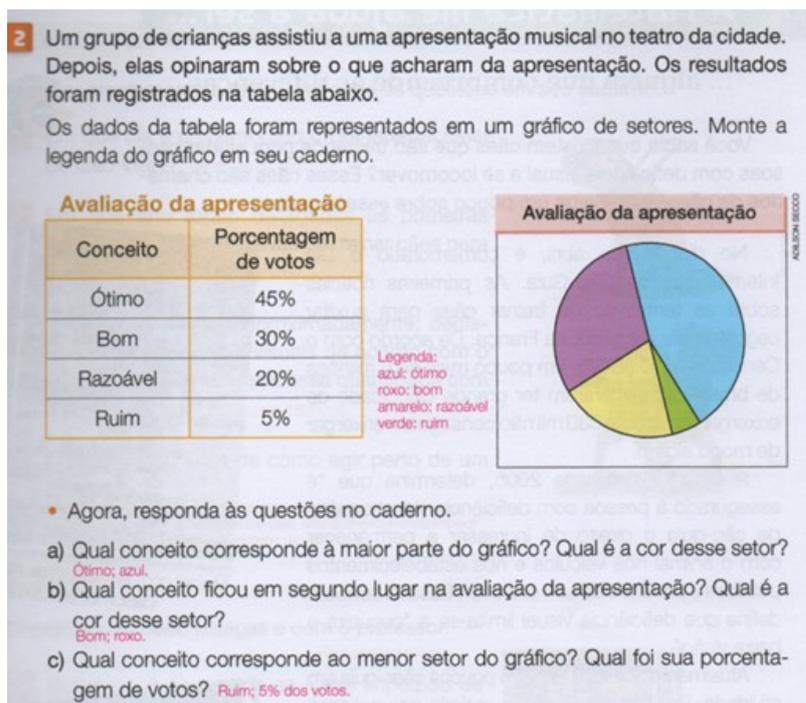
Figura 5.17 - Exemplo de atividade com uma tabela uma variável nominal



Fonte: Coleção J, 2º ano, p. 131

Na tabela da Figura 5.18 é exibida uma variável ordinal. Nesse caso, além de mostrar e classificar os elementos, a ordem também é determinante para caracterizar esse tipo de variável. A tabela em questão representa a avaliação de uma apresentação em conceito (ótimo, bom, razoável e ruim) realizada por um grupo de crianças.

Figura 5.18 - Exemplo de atividade com uma tabela uma variável ordinal



Fonte: Coleção D, 5º ano, p. 151

Já as variáveis numéricas são exploradas em todos os anos. Outrossim, tanto a discreta quanto a contínua apresentam percentuais similares, com uma pequena variação entre os anos, sendo mais frequentes nos três últimos anos de escolarização.

A variável contínua, representada na Figura 5.19, é caracterizada por números mensuráveis e, geralmente, resulta de contagem. No exemplo, a tabela apresenta o número de alunos que estudam em uma escola em dois períodos (manhã e tarde).

Figura 5.19 - Exemplo de atividade com uma tabela uma variável discreta

Leia e responda às questões em seu caderno.
 A tabela abaixo mostra o número de alunos que estudam no período da manhã e no período da tarde em uma escola.

Número de alunos por período

| Período | Número de alunos |
|---------|------------------|
| Manhã | 240 |
| Tarde | 300 |

Quantas classes com 30 alunos é possível formar no período da manhã?
 E no período da tarde? Período da manhã: 8 classes; Período da tarde: 10 classes.

Fonte: Coleção D, 2º ano, p. 202

Já na Figura 5.20, temos uma situação na qual os alunos deverão construir uma tabela com variáveis discretas, que são caracterizadas por conter números mensuráveis que assumem valores em uma escala (na reta real). Nesse exemplo, estão representadas informações sobre as alturas e as massas de alunos do 4º ano, informações coletadas por uma professora de Educação Física.

Figura 5.20 - Exemplo de atividade com tabelas variável contínua

Trafando a informação Agrupar dados em tabelas

1. A professora de Educação Física do 4º ano mediu a altura e a massa de seus alunos.

| Altura dos alunos do 4º ano | |
|-----------------------------|------------------|
| Alturas | Número de alunos |
| Mais de 1,30 m até 1,33 m | 8 |
| Mais de 1,33 m até 1,36 m | |
| Mais de 1,36 m até 1,39 m | |

Depois, a professora pediu a um dos alunos que organizasse em uma tabela os dados referentes às alturas.

| Altura dos alunos do 4º ano | |
|-----------------------------|------------------|
| Alturas | Número de alunos |
| Mais de 1,30 m até 1,33 m | 8 |
| Mais de 1,33 m até 1,36 m | |
| Mais de 1,36 m até 1,39 m | |

3. Exemplo de resposta.

| Massa dos alunos do 4º ano | |
|-----------------------------|------------------|
| Massas | Número de alunos |
| Mais de 27,4 kg até 27,8 kg | 6 |
| Mais de 27,8 kg até 28,2 kg | 6 |
| Mais de 28,2 kg até 28,6 kg | 8 |

1. Copie a tabela em seu caderno e complete-a.
 2. Você organizaria esses dados de maneira diferente? Se sim, como? Resposta pessoal.
 3. Faça uma tabela em seu caderno agrupando os dados das massas dos alunos. Compare sua tabela com a de um colega.
 4. Em grupo e com a ajuda da professora, registre a altura e a massa de cada um dos colegas da sala. Depois organizem os dados em tabelas, façam um cartaz e exponham para as outras salas. Resposta pessoal.

Fonte: Coleção I, 4º ano, p. 202.

Na Tabela 5.2, apresentamos os percentuais de atividades envolvendo os quatro tipos de variáveis: nominal, ordinal, discreta e contínua, em função das habilidades trabalhadas na tabela considerando cada ano de escolarização.

Tabela 5.2 - Percentual de atividade por tipo de variável explorado nas tabelas por habilidade e ano escolar

| Habilidade | Tipo de variável | Anos escolar | | | | |
|-------------|------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1º ano | 2º ano | 3º ano | 4º ano | 5º ano |
| Interpretar | Nominal | 22,4 | 27,9 | 31,3 | 36,3 | 42,8 |
| | Ordinal | 0,0 | 0,0 | 2,3 | 0,8 | 0,8 |
| | Discreta | 4,5 | 4,4 | 9,9 | 8,9 | 8,9 |
| | Contínua | 0,0 | 2,9 | 6,9 | 14,5 | 11,3 |
| Completar | Nominal | 47,8 | 38,2 | 27,5 | 9,7 | 12,9 |
| | Ordinal | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,8 | 0,0 |
| | Discreta | 6,0 | 2,2 | 1,4 | 2,4 | 4,0 |
| | Contínua | 1,4 | 1,0 | 3,1 | 1,6 | 0,8 |
| Transformar | Nominal | 13,4 | 21,3 | 11,5 | 12,9 | 12,1 |
| | Ordinal | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Discreta | 1,5 | 0,7 | 1,5 | 1,6 | 1,6 |
| | Contínua | 3,0 | 0,0 | 1,5 | 1,6 | 0,8 |
| Construir | Nominal | 0,0 | 1,4 | 2,3 | 6,5 | 4,0 |
| | Ordinal | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Discreta | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,4 | 0,0 |
| | Contínua | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Fonte: As autoras (2021)

A variável nominal é o tipo mais explorado para todas as habilidades para todos os anos, principalmente quando envolve interpretar e completar dados em tabelas para 1º e 3º ano; interpretar, completar e transformar para 2º ano, e interpretação para o 4º e 5º ano. Já a variável ordinal aparece, timidamente, a partir do 3º ano nas atividades que exploram interpretar e completar dados representados em tabelas. As

variáveis discretas e contínuas são mais frequentes em atividades de interpretar, com exceção do 2º ano para dados contínuos. Por outro lado, com percentuais menores, também são usadas em habilidades de completar e transformar dados em tabelas para todos os anos. Para dados discretos, são encontradas apenas algumas atividades de construir tabelas.

Buscando entender também a relação entre os dados nominal, ordinal, discreta e contínua e o tipo de tabela trabalhada nas atividades por ano escolar, apresentamos, a partir da Tabela 5.3 os percentuais encontrados.

Tabela 5.3 - Percentual de atividade por variável explorado nas atividades com tabelas em função do tipo de tabela e ano escolar

| Tipo de tabela | Tipo de variável | Anos escolar | | | | |
|----------------|------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1º ano | 2º ano | 3º ano | 4º ano | 5º ano |
| Simples | Nominal | 82,1 | 86,8 | 64,1 | 58,1 | 58,9 |
| | Ordinal | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 0,0 | 0,8 |
| | Discreta | 11,9 | 7,4 | 8,4 | 11,3 | 12,1 |
| | Contínua | 4,5 | 0,7 | 7,6 | 8,9 | 9,7 |
| Dupla entrada | Nominal | 1,5 | 2,2 | 8,4 | 7,3 | 12,9 |
| | Ordinal | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 1,6 | 0,0 |
| | Discreta | 0,0 | 0,0 | 4,6 | 4,0 | 2,4 |
| | Contínua | 0,0 | 2,9 | 3,8 | 8,9 | 3,2 |

Fonte: As autoras (2021)

Constatamos que, para todos os anos de escolarização, a variável nominal é bastante explorada em atividades com tabelas simples e de dupla entrada, sendo que essa última em percentuais menores.

Já os dados com variável ordinal apresentam percentuais semelhantes e baixos, tanto para as tabelas simples quanto para as de dupla entrada, independente dos anos de escolarização. Além disso, nas atividades com tabela simples, encontramos dados ordinais apenas nos 2º e 5º anos, e as com dupla entrada nos 3º e 4º anos.

A variável discreta é encontrada em atividades com tabelas simples em todos os anos de escolarização. Além disso, conforme os anos escolares avançam, o percentual de atividades com dados discretos aumenta. Tal afirmação não podemos

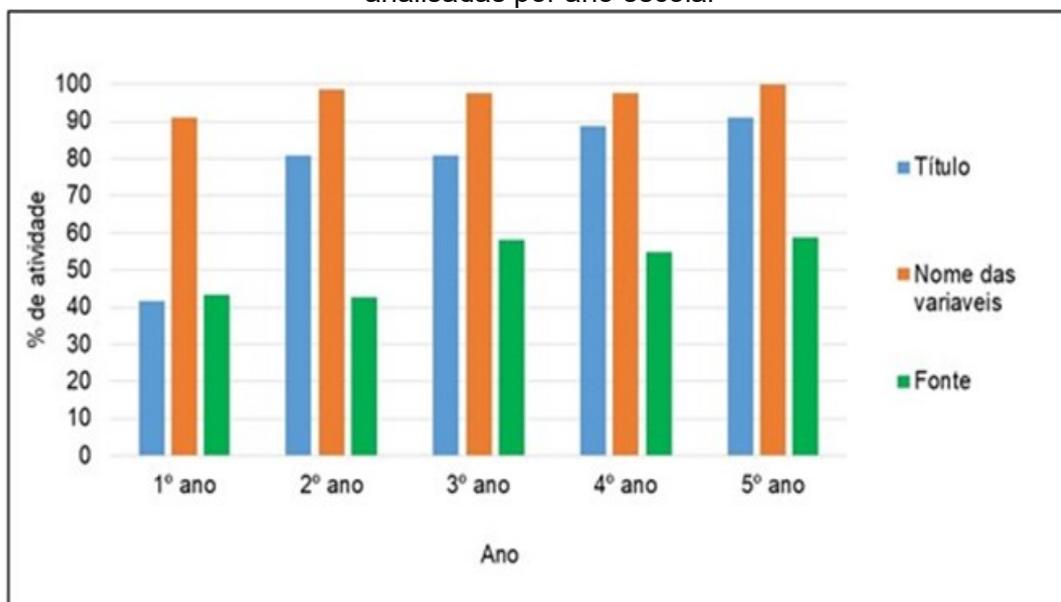
dizer com a variável discreta, representada em tabelas de dupla entrada, pois, além de apresentar percentuais decrescentes ao longo da escolarização, não encontramos atividades com essas características nos 1º e 2º anos.

Quanto à variável contínua, observamos que, nas atividades com tabelas simples, ela é explorada em todos os anos de escolarização, sendo mais presente nas turmas de 3º, 4º e 5º ano. Já os dados contínuos, exibidos em tabelas de dupla entrada, são apresentados aos alunos a partir do 2º ano, demonstrando percentuais crescentes até o 4º ano.

5.6 Representação dos elementos fundamentais da tabela

Nossa última categoria de análise se refere aos elementos fundamentais da tabela: título, nome das variáveis/descriptores e fonte. No Gráfico 5.8, apresentamos os percentuais de atividades que possuem tais elementos por ano de escolarização.

Gráfico 5.8 - Percentual dos elementos fundamentais da tabela presentes nas atividades analisadas por ano escolar



Fonte: As autoras (2021)

Verifica-se que os percentuais de atividades com tabelas que apresentam título estão acima 80% em quase todos os anos de escolarização, com exceção das coleções didáticas do 1º ano. Nos questionamos se os alunos desse ano escolar não precisam saber do que se trata a tabela, a partir do título. Observamos também que, à medida que a escolaridade avança, os percentuais de tabelas com títulos crescem.

Quanto aos nomes de variáveis/descriptores, constatamos que as coleções de livros didáticos apresentam esse elemento, pois quase todas as tabelas, em todos os anos de escolarização, contêm nomes de variáveis/descriptores. Por outro lado, a fonte das tabelas está apresentada em um pouco mais da metade das atividades (52,2%), independente delas serem reais ou fictícias.

Na Figura 5.21, apresentamos uma tabela simples que contém todos os elementos acima citados. Ela apresenta a quantidade de municípios das 5 (cinco) regiões brasileiras, conforme dados do IBGE.

Figura 5.21 - Exemplo de atividade com uma tabela com todos os elementos fundamentais

O Brasil está dividido em 5 grandes regiões. Cada uma dessas regiões está dividida em estados que, por sua vez, estão divididos em municípios. Veja a tabela que mostra o número de municípios em cada região do Brasil.

| Quantidade de municípios das regiões do Brasil | |
|--|--------------------------|
| Região | Quantidade de municípios |
| Norte | 450 |
| Nordeste | 1 794 |
| Centro-Oeste | 467 |
| Sudeste | 1 668 |
| Sul | 1 191 |

Fonte: IBGE, SIDRA. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 11 out. 2013.

a) A quantidade de municípios da região Sudeste é maior ou menor que a da região Nordeste? *Menor.*

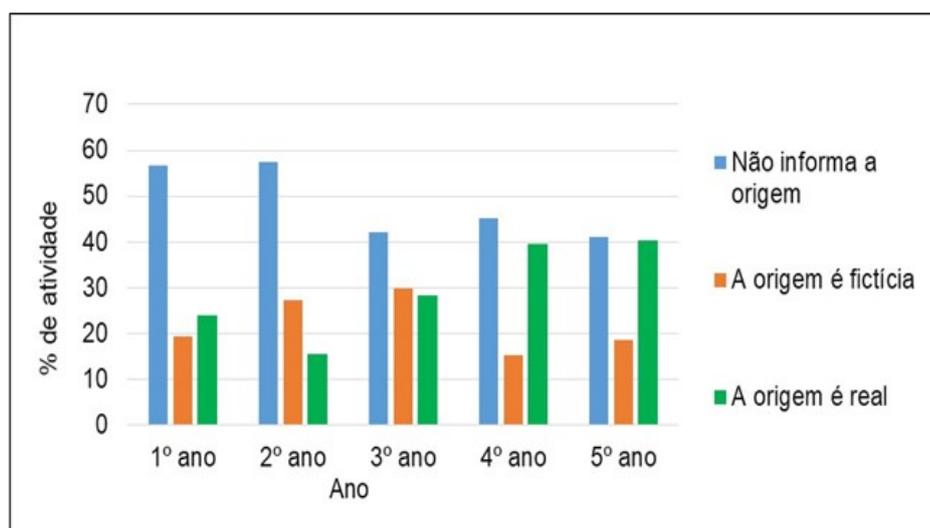
b) Qual é a região que tem a menor quantidade de municípios? E qual é a região que tem a maior quantidade? *Região Centro-Oeste. Região Nordeste.*

c) De acordo com os dados da tabela, quantos municípios há, ao todo, nas regiões Nordeste e Sudeste? *3 462 municípios*

d) Determine a quantidade total de municípios no Brasil. *5 570 municípios*

Fonte: Coleção J, 4º ano, p. 57

Ainda com relação à natureza dos dados explorados nas tabelas (fonte), categorizamos em três grupos: não apresenta, dados fictícios e dados reais, conforme o Gráfico 5.9. Constatamos que quase metade das atividades com tabelas (47,8%) não informa a origem dos dados. Percebe-se que isso ocorre em todos os anos de escolarização, ou seja, não tem fonte ou qualquer indicativo de onde tais informações foram coletadas.

Gráfico 5.9 - Percentual em função da natureza por ano de escolarização

Fonte: As autoras (2021)

Observa-se também que algumas atividades colocam a fonte, mas ela é fictícia (22,5%), ou seja, os autores criaram informações inventadas. Dessa forma, essas atividades não levam os alunos a refletirem sobre aspectos relevantes a realidade social. Conforme as orientações presentes na BCNN (BRASIL, 2017), os alunos devem desenvolver procedimentos de leitura, interpretação e representação de dados em tabelas que contenham informações diversas, o que contribui para entender aspectos presentes da realidade sociocultural.

Segundo Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021) é preciso estar atento aos tipos de informação que os alunos estão sendo levados a ter contato, porque, em muitas atividade de livros didáticos do Brasil e do Quebec, as fontes não são mencionadas, o que evidencia que as informações são fictícias, “inventadas”, o que contrasta com a ideia de que os alunos precisam aprender a analisar, questionar, levantar hipóteses, expor ideias/conclusões e a tomar decisões diante de informações relevantes, que estão presentes na sociedade e, muitas vezes, são exibidas na mídia, conforme proposta do letramento estatístico de Gal (2002).

Dessa forma, diante de tudo que foi tratado nesta seção e buscando responder ao objetivo de identificar e analisar as propostas de atividades para a aprendizagem de tabelas encontradas em coleções de livros didáticos de Matemática do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Concluimos que os três diferentes tipos de representações tabulares são explorados: quadro, banco de dados e tabela. Os quadros são menos trabalhados e tem uma frequência similar em todos os anos escolares. Os bancos de dados são

bem mais explorados dos que os quadros, porém em nenhum momento as coleções didáticas os nomeiam como tal. E as atividades com tabelas são as mais trabalhadas, desde o 1º ano, no entanto percebe-se pequenas variações decrescente ao longo dos anos de escolarização. É importante salientar que quadros e bancos de dados vêm sendo nomeados de tabelas, levando a uma indiferenciação entre eles, o que pode gerar equívocos a alunos e professores, pois são eles que usam os livros didáticos.

Um ponto positivo observado por nós, é que a maioria das atividades com tabelas, o foco do ensino e aprendizagem é a representação em si. Entretanto, as propostas de atividades nos parecem tendenciosas e, por vezes, relativamente limitadas, pois percebe-se um desequilíbrio em todas as habilidades que envolvem tabelas. Os alunos são levados a trabalhar mais com o preenchimento de poucos dados e a interpretar informações isoladas numa tabela do que construir uma.

Questões com propostas de análise de informações para questionar sua razoabilidade e tomar decisões, como forma de ajudar os alunos a compreenderem esse conteúdo estatístico, não vem sendo foco principal das atividades de interpretação, pois pouquíssimas foram aquelas que trabalhavam com esse intuito.

Quanto a construir tabelas, além de termos encontrado raras atividades com essa habilidade, essa só ocorre em tabelas simples, conseqüentemente os alunos têm escassas oportunidades de classificar, sistematizar e representar dados em tabelas. Além disso, observa-se poucas atividades com variáveis numéricas e ordinal, e mesmo assim, em alguns anos escolares. A mesma situação ocorre as tabelas de dupla entrada, independentemente do tipo de habilidade trabalhada nas atividades.

Por outro lado, nota-se que à medida que o ano escolar avança, percebe-se um aumento da quantidade de atividades com a habilidade de construir, com o uso de tabelas de dupla entrada e com a representação de informações de fonte real, o que pode ser considerado uma pequena gradação de complexidade.

A partir das propostas de atividades com tabelas discutidas aqui, nessa seção, poderemos confrontar os conhecimentos já adquiridos por alunos 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental de algumas escolas públicas, visto que realizamos um segundo estudo referente ao teste diagnóstico sobre tabelas e levantamos tais conhecimentos. Assim, poderemos comparar se tais propostas de atividades com tabelas estão promovendo aprendizagem, visto que os livros didáticos são distribuídos as escolas públicas e, em geral, é o material mais utilizado e referência para o ensino.

6 RESULTADOS DO ESTUDO 2

Nessa seção, apresentamos os resultados e discussões referentes às análises dos conhecimentos que alunos de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas possuem sobre a representação em tabela.

Para tal, elaboramos um teste diagnóstico envolvendo diferentes situações que exploravam a representação tabela. O teste é formado por 6 (seis) questões, sendo 4 (quatro) de interpretação de dados exibidos em tabelas simples e de dupla entrada como variáveis qualitativas e quantitativas e 2 (duas) de construção de tabela a partir de suportes distintos, bancos de dados e dados brutos.

Para a elaboração desse teste diagnóstico, consideramos os resultados de estudos anteriores e a análise das atividades com tabelas propostas em livros didáticos realizadas em 10 (dez) coleções de livros didáticos brasileiros, recomendados pelo PNLD de 2016 (BRASIL, 2015), apresentados no Estudo 1 e as considerações feitas nos diferentes estudos que compõem o nosso quadro teórico.

De maneira geral, os resultados do Estudo 1 apontaram que as atividades propostas nos livros didáticos não envolviam interpretação dos dados que buscassem conclusões sobre eles e nem possíveis atitudes em função deles. Também identificamos a presença de poucas atividades envolvendo variáveis numéricas. Porém, o que mais ressaltamos é a quase ausência de proposições de construção de tabelas pelos alunos, as quais exigem a elaboração de critérios de classificação e a compreensão de todos os elementos que constituem essa representação.

Em relação os outros estudos apresentados anteriormente, consideramos as ideias defendidas que buscaram discutir e refletir sobre a importância do ensino de tabela como foco de ensino e aprendizagem (MAGINA, CAZORLA, LEITE E PAGAN, 2009; MARTÍ, SEDANO Y LA CERDA, 2010; ESTRELLA, 2014; ESTRELLA E MENA-LORCA, 2014; GUIMARÃES E OLIVEIRA, 2014; BIVAR E SELVA, 2013; EVANGELISTA E GUIMARÃES, 2017; SEPÚLVEDA, DÍAS-LEVICOY E JARA, 2018 E outros).

Como indicado na seção 4, a coleta de dados foi realizada em 19 (dezenove) turmas de escolas municipais da Região Metropolitana do Recife-PE, escolhidas por conveniência, totalizando 325 (trezentos e vinte e cinco) alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental (Tabela 6.1). O teste foi realizado na sala de aula e no período

normal de estudo dos alunos participantes. A coleta ocorreu entre os meses de maio e julho de 2018, nas salas de aula no horário escolar regular, com os alunos respondendo individualmente. Cada seção teve a duração aproximada de 1 hora e 30 minutos. Todas as orientações necessárias para conduzir as atividades propostas foram efetivadas integralmente pela pesquisadora, que optou por realizar a leitura das questões. Tal escolha se justifica, pois encontramos alunos em diferentes fases de domínio de leitura. Dessa forma, era lida uma questão por vez e os alunos respondiam em seguida, individualmente.

Salientamos que para os alunos do 1º ano, especificamente, a condução das atividades teve uma dinâmica um pouco diferente da efetivada com os demais anos de escolarização. Decidimos realizar a execução do teste em pequenos grupos, contendo 4 ou 5 alunos. Arrumamos as bancas desses grupos de alunos uma atrás da outra, em fila. No momento da realização do teste, a pesquisadora lia uma questão por vez. Em seguida, ela se aproximava de cada aluno, perguntando a resposta do item lido, que era prontamente transcrito no lugar correspondente pela pesquisadora. E assim se seguiu com as questões de interpretação. Nas questões de construção, os enunciados foram lidos e, só quando solicitada, a pesquisadora transcrevia os nomes dos elementos das tabelas que estavam com a estrutura pronta, pois foi realizada pelo aluno.

Tabela 6.1: Frequência de alunos no teste diagnóstico por turmas e ano escolar

| Ano escolar | Frequência de alunos por turmas | | | | Total por ano |
|-------------|---------------------------------|---------|---------|---------|---------------|
| | Turma A | Turma B | Turma C | Turma D | |
| 1º | 17 | 19 | 17 | 13 | 66 |
| 2º | 17 | 11 | 19 | 17 | 64 |
| 3º | 24 | 19 | 17 | --- | 60 |
| 4º | 15 | 18 | 18 | 16 | 67 |
| 5º | 16 | 20 | 19 | 13 | 68 |

Fonte: As autoras (2021)

Primeiramente, classificamos as respostas dadas pelos alunos como corretas ou incorretas, tendo como referências os critérios expostos no Quadro 6.1. A

pontuação de acertos dos alunos podia variar entre 0 (zero) a 20 (vinte) pontos, a depender da quantidade de acertos obtidos por eles.

Quadro 6.1: Critérios de análise para correção das 6 (seis) questões que compuseram o teste diagnóstico sobre tabelas

| Questão | Pontuação | Demandas requeridas nas questões |
|-----------|--|---|
| Questão 1 | 04 pontos, sendo um por item | Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela simples com uma variável qualitativa: <ul style="list-style-type: none"> • Localização de célula mínima; • Localização de categoria; • Localização de frequência; • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 2 | 04 pontos, sendo um por item | Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela simples com uma variável quantitativa: <ul style="list-style-type: none"> • Localização de célula mínima; • Localização de categoria; • Localização de frequência; • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 3 | 04 pontos, sendo um por item | Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela de dupla entrada com variáveis qualitativas: <ul style="list-style-type: none"> • Localização de célula mínima; • Localização de categoria; • Localização de frequência; • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 4 | 04 pontos, sendo um por item | Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela de dupla entrada com variáveis quantitativas: <ul style="list-style-type: none"> • Localização de célula mínima; • Localização de categoria; • Localização de frequência; • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 5 | 02 pontos, sendo um por item realizado | Avaliar a habilidade dos alunos em construir uma tabela a partir de um banco de dados com duas variáveis de estudo: <ul style="list-style-type: none"> • Construção de uma tabela simples, a partir da escolha de uma das variáveis presentes no banco de dados, ou; |

| | | |
|-----------|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Construção de uma tabela de dupla entrada, a partir de todos os elementos presentes no banco de dados. |
| Questão 6 | 02 pontos, sendo um por item realizado | Avaliar a habilidade dos alunos em construir uma tabela simples, a partir de dados brutos (15 figuras): <ul style="list-style-type: none"> • Classificação de dados brutos; • Construção de uma tabela simples partir dessa classificação |

Fonte: As autoras (2021)

A Tabela 6.2 apresenta a média de acerto global para cada um dos anos escolares, sendo o valor máximo possível de 20. Observa-se uma melhora no desempenho dos alunos de acordo com a escolaridade. Para analisar essas distinções, realizamos uma Análise de Variância (ANOVA), no qual se constatou diferença significativa em função do anos escolares [$F(4,324) = 53,372$; $p=.000$]. Segundo o pós-teste Tukey, foram encontradas diferenças significativas ($p=.000$) em quase todos os anos, com exceção entre o 2º e 3º ano, que foi de ($p= .053$), e entre o 4º e 5º ano, que foi de ($p=.816$), as quais não apresentaram diferenças significativas. Segundo Dancey e Reidy (2006), a análise de variância é um teste paramétrico usado quando queremos avaliar se existe diferença significativa entre as médias de três ou mais grupos. O Tukey possibilita identificar em que pares de médias ocorreram diferenças significativas.

Tabela 6.2: Média de acerto global por ano escolar

| Ano escolar | Média de acerto |
|-------------|-----------------|
| 1º | 6,23 |
| 2º | 9,13 |
| 3º | 10,72 |
| 4º | 12,81 |
| 5º | 13,41 |

Fonte: As autoras (2021)

Assim, constatamos, como era esperado, que a escolaridade foi um fator importante para o desempenho dos alunos. Entretanto, evidenciamos o baixo nível de desempenho dos alunos em relação ao que foi proposto no teste, mesmo sendo

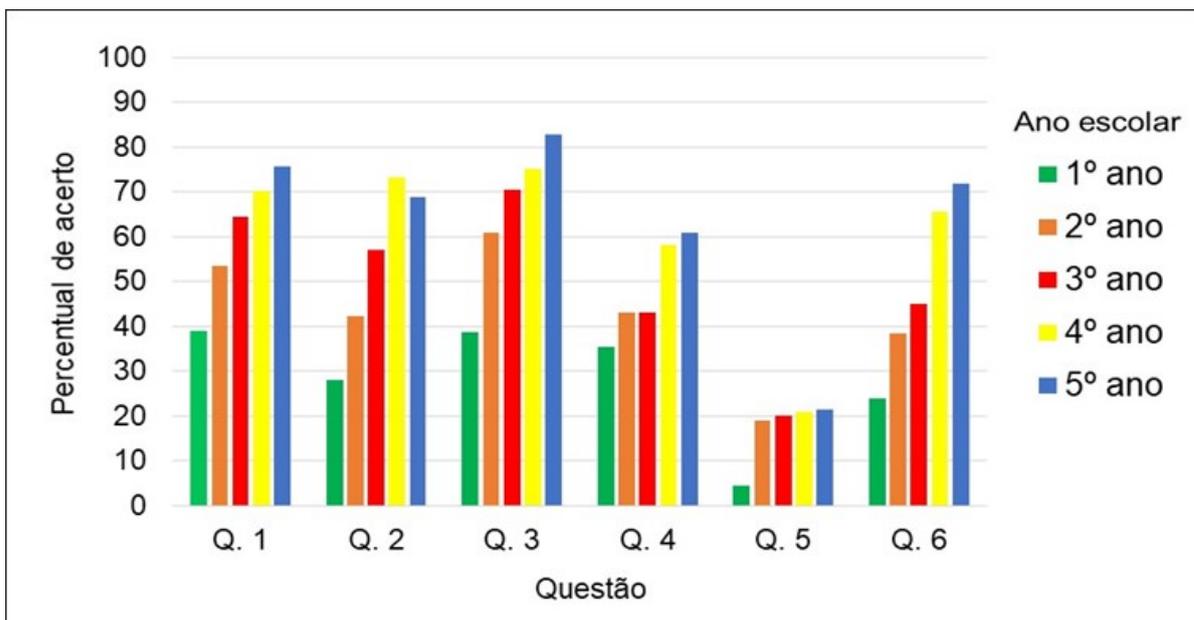
aqueles apresentados nas atividades de livros didáticos, como por exemplo localização de dados literais e construção de tabelas simples.

Questionamos por que entre o 4^o e o 5^o ano não houveram diferenças significativas entre o que sabem os alunos. Tal constatação pode evidenciar a influência das atividades presentes nos livros didáticos. Quando comparamos com os resultados encontrados no Estudo 1, observa-se que, à medida que os anos escolares avançam, são propostas mais atividades com tabelas com dupla entrada e, também, são explorados mais tipos de variáveis. Os alunos também passam interpretar informações do contexto sociocultural, pois as fontes dos dados são reais, o que certamente contribui para a compreensão da função da tabela. Dessa forma, acreditamos que essa ampliação pode estar influenciando o desempenho dos alunos.

Acreditamos, também, que a experiência escolar pode ser um fator que influencia, pois, à medida que os alunos avançam na escolarização, eles têm acesso a novos conteúdos, contextos e outros aspectos que os ajudam nesse aprofundamento. Conforme Conti e Carvalho (2011) e Diefenthaler e Avi (2016), o conhecimento de tabela só é adquirido através de situações formais de ensino que levem os alunos a refletirem sobre sua organização matricial, os dados representados e os elementos necessários para sua construção.

Por outro lado, ressaltamos que a tomada de decisão propostas nas questões de interpretação e a construção de tabelas, principalmente a de dupla entrada, são habilidades que requerem maior atenção, diante das dificuldades apresentadas. Tais questões serão melhores discutidas mais adiante.

Uma vez que, analisamos o desempenho geral dos alunos, por ano de escolarização, passamos, agora, a analisar cada questão que fez parte do teste. Dessa forma, no Gráfico 6.1, apresentamos os percentuais de acertos dos alunos por ano e questão. É válido ressaltar que em cada questão de interpretação a pontuação variava de 0 a 4 pontos. Já nas questões de construção, a pontuação variava de 0 a 2 pontos (Quadro 6.1). Para obter esses percentuais, partimos da média de acerto em cada questão por ano de escolaridade e dividimos pelo total de pontos da questão, no caso 4 (interpretação) e 2 (construção). Assim, por exemplo, a média de acerto do 1^o ano na primeira questão foi de 1,56, que, dividido por 4, é igual a 0,39, ou 39%. Esse mesmo procedimento foi adotado com as demais questões, considerando os respectivos totais de pontos de cada uma delas.

Gráfico 6.1: Percentual de acerto por questão e ano escolar**Legenda:**

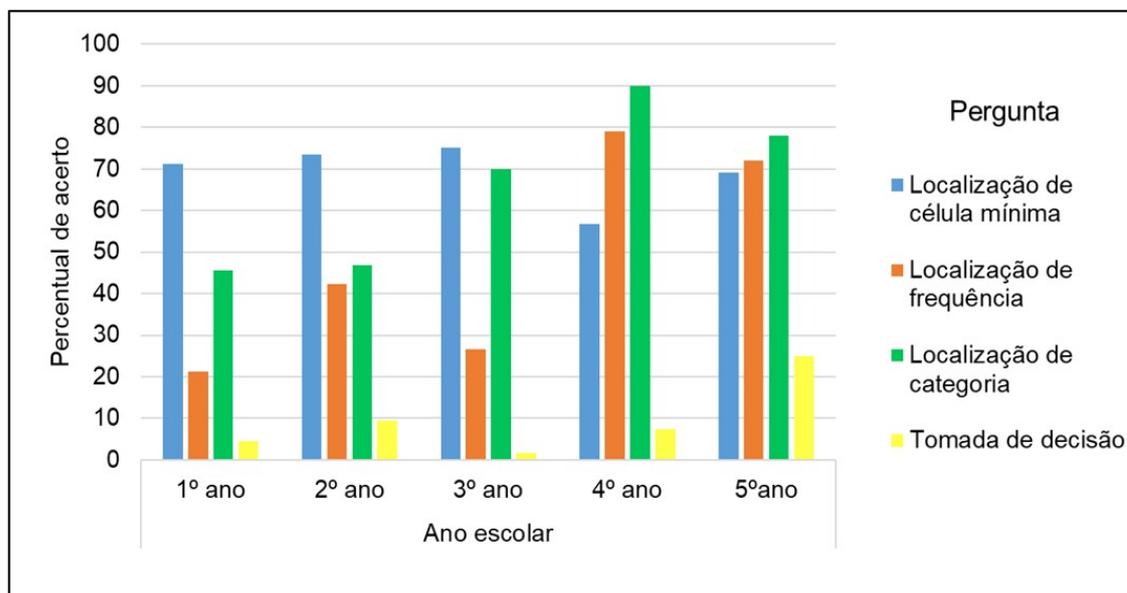
- Q. 1 - Interpretar tabela simples com uma variável qualitativa.
 Q. 2 - Interpretar tabela simples com uma variável quantitativa.
 Q. 3 - Interpretar tabela de dupla entrada com variáveis qualitativas.
 Q. 4 - Interpretar tabela de dupla entrada com variáveis quantitativas.
 Q. 5 - Construir uma tabela a partir de um banco de dados com duas variáveis.
 Q. 6 - Construir uma tabela simples, a partir de dados brutos.

Fonte: As autoras (2021)

A partir dos resultados apresentados no Gráfico 6.1, verifica-se que, em todas as questões, desde o primeiro ano, encontramos alunos sendo capazes de responder de forma correta. Assim, desde o primeiro ano, os alunos são capazes de compreender essa representação.

Observa-se, também, que existe uma melhora no desempenho dos alunos em função da escolaridade, para todas as questões. Entretanto, é importante ressaltar que na questão 5, a que envolvia construir tabela de dupla entrada a partir de um banco de dados com duas variáveis, não há diferença do 2º ano em diante. Retomaremos essas análises mais adiante.

Procurando compreender melhor nossos resultados, passamos a analisar o desempenho dos alunos nas questões de interpretação, considerando o acerto ou erro de cada uma das perguntas exploradas (localização de célula mínima, de uma frequência, de uma categoria e uma tomada de decisão). Apresentamos no Gráfico 6.2 os percentuais de acertos dos alunos nos 4 (quatro) tipos de perguntas de interpretação de dados em tabelas por ano escolar.

Gráfico 6.2: Percentual de acerto nas perguntas de interpretação por ano escolar

Fonte: As autoras (2021)

Observa-se que, à medida em que a escolarização avança, os percentuais de acertos, em geral, crescem em função do ano escolar para a maioria dos tipos de perguntas exploradas nas questões de interpretação, evidenciando que os alunos são capazes de identificar informações entre o cruzamento de linhas e colunas.

Especificamente para as perguntas de localização de célula mínima, verifica-se que até o 3º ano os percentuais de acerto são crescentes, e maiores que os do 4º e 5º ano. Já na localização de frequência ocorre o inverso, ou seja, esses últimos anos apresentam desempenhos melhores. Para a localização de categoria, os percentuais de acerto até o 4º ano são crescentes, mas para as perguntas de tomada de decisão, os alunos do 5º ano apresentam um desempenho melhor do que os demais, porém, ainda assim muito baixo.

As atuais prescrições curriculares brasileiras, a BNCC (BRASIL, 2017, p. 280) consideram que a atividade de “*Ler e interpretar informações representadas em tabelas simples*” deve ocorrer desde o 1º ano. Nossos dados evidenciam a possibilidade de crianças desses anos compreenderem essa representação e há uma grande progressão dessa compreensão com a escolaridade. Já em relação a “*Ler e interpretar informações representadas em tabelas de dupla entrada*” (Ibid., p.288) esse documento afirma que isso deve ocorrer a partir do 3º ano. Nossos resultados evidenciam que, desde o 1º ano, 35% dos alunos conseguem responder corretamente

e que, a partir do 2º ano, mais de 50% dos alunos conseguem acertar, principalmente as perguntas literais.

Entretanto, quando precisam responder pergunta de tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados da tabela, poucos alunos conseguem relacionar os dados com situações do cotidiano, o que também foi evidenciado por Nope, Bernal e Alfonso (2015). De fato, uma leitura que envolva análise de todos os dados de forma relacionada em uma tabela é uma habilidade que vem sendo pouco explorada nas coleções de livros didáticos brasileiros, conforme ficou evidente no nosso Estudo 1. A grande maioria das atividades propostas nos livros didáticos envolve interpretação de informações representadas em tabelas priorizando a leitura literal, ou seja, localização de células mínima ou máxima, localização de uma frequência ou categoria.

Dessa forma, parece-nos que tais habilidades não estão sendo desenvolvidas por completo, como evidenciamos nesse estudo, nas quais as perguntas de tomada de decisão, poucos alunos foram capazes de justificar suas escolhas com base nas relações existentes entre os dados representados nas tabelas.

Isso é preocupante, pois, desde os PCN de 1997, já existem orientações quanto a *“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”* (BRASIL, 1997, p. 25).

Gal (1996) chama a atenção para o fato de que os alunos, ao analisarem tabelas, devem ser capazes de encontrar informações literais nos encontros linhas e colunas, mas também identificar e dar sentido aos dados, o que inclui diferenciar as informações entre as variáveis, associá-las e perceber tendências ao longo do tempo. É esperado que os alunos possam apresentar e discutir suas opiniões confrontadas com os dados.

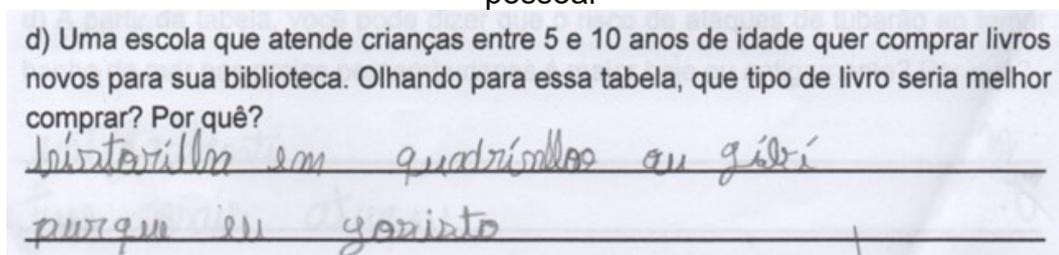
Gal (1996) e Estrella, Mena e Olfos (2014) ressaltam que a tabela é um apoio para a organização de dados, mas é, principalmente, uma representação para refletir sobre informações. Portanto, ela requer atenção, pois, como um dos conhecimentos estatísticos necessários para que as pessoas se tornem estatisticamente alfabetizadas, ela precisa ser ensinada nas escolas.

Como explicado anteriormente, as perguntas de tomada de decisões requeriam justificativas coerente com os dados da tabela. Diante dos baixos resultados obtidos

pelos alunos nas perguntas de tomada de decisão, iremos apresentar alguns tipos de justificativas para que possamos entender melhor as compreensões deles.

Uma alegação frequentemente encontrada, principalmente nas respostas do 1º e 2º ano, foi a relacionada às vantagens pessoais deles: “*Porque eu gosto; é meu time; é o que eu escolhi; é melhor; é legal; eu acho; eu quis*”. Na Figura 6.1, quando questionado sobre que tipo de livro uma escola deveria comprar para sua biblioteca, o aluno indica uma das opções presentes na tabela da questão. Porém, ao justificar sua resposta, apenas diz: “porque eu gosto”, ou seja, essa é mais uma vontade pessoal do que uma decisão a partir dos dados.

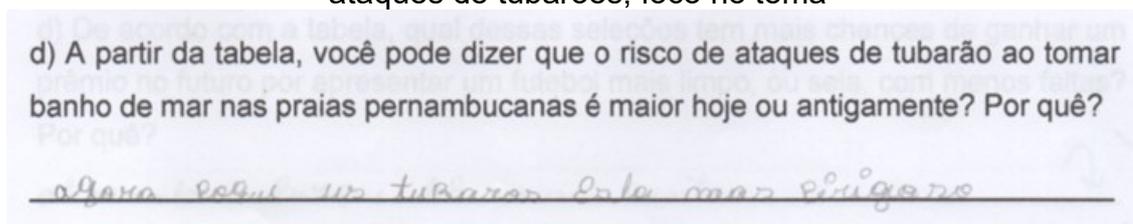
Figura 6.1: O aluno 3.10¹² justifica sua tomada de decisão a partir da vontade pessoal



[história em quadrinhos ou gibi porque eu gosto]

Outro tipo de justificativa está relacionada ao contexto explorado na questão. Quando o contexto envolvia livros, os alunos relacionavam ao que os livros podem oferecer: “*pode aprender; ser divertido; para ler; desenhar; pode pintar*”, ou, quando explorava a quantidade de pessoas vitimadas por ataques de tubarões, as crianças faziam referência ao perigo de ataque: “*é perigo; tem muito risco; as pessoas têm medo do ataque*” (Figura 6.2).

Figura 6.2: O aluno 4.21 justifica sua tomada de decisão com base no risco de ataques de tubarões, foco no tema

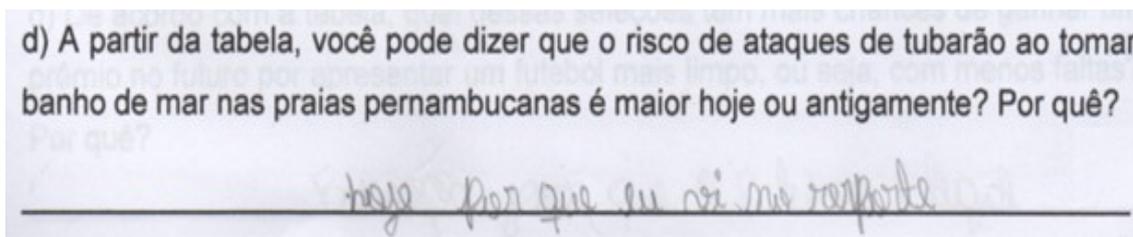


[agora porque os tubarões estão mais perigosos]

¹² Identificação dos protocolos: quando se ler: aluno 3.10, o numeral 3 refere-se ao ano escolar, nesse caso 3º ano, e o numeral 10 corresponde ao aluno, ou seja, ao 10º do grupo do 3º ano, conforme nossa ordem de correção.

Verificamos, também, que muitas crianças justificavam a tomada de decisão, tendo como base a experiência de vida delas como, por exemplo: “*porque é uma matéria importante; ou para colocar na biblioteca*” ou “*eu vi na TV; não pode invadir o território do tubarão; os tubarões passam das pedras*” (Figura 6.3).

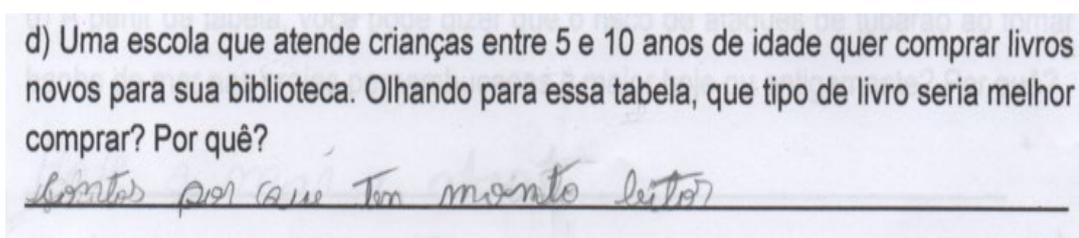
Figura 6.3: O aluno 3.43 justifica sua tomada de decisão em experiência de vida



[hoje porque eu vi no repórter]

Com menor frequência, encontramos respostas para a tomada de decisões com justificativas que fazem referência aos dados da tabela, conforme a situação solicitada, ou seja, as consideradas corretas. Essas são apresentadas nas Figuras 6.4 e 6.5. Na primeira situação, o aluno, quando questionado sobre que o tipo de livro uma escola deveria comprar para sua biblioteca, indica o que tem mais leitores, conforme os dados da tabela.

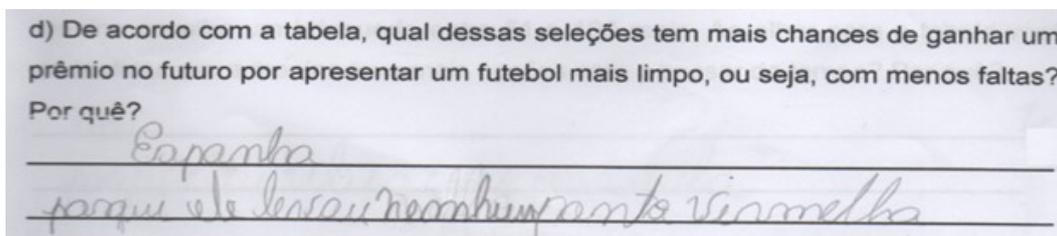
Figura 6.4: O aluno 3.11 justifica sua tomada de decisão, a partir dos dados apresentados na tabela.



[contos porque tem muito leitor]

Na justificativa da Figura 6.5, o aluno, ao ser perguntado que seleção tem mais chances de ganhar um prêmio no futuro, indica a seleção da Espanha e apresenta como argumento a quantidade de cartões vermelhos recebidos por ela. Nesse caso, nenhum cartão, conforme os dados da tabela da questão.

Figura 6.5: O aluno 3.39 justifica sua tomada de decisão, a partir dos dados apresentados na tabela



[Espanha porque ele levou nenhum ponto vermelho]

Dessa forma, percebe-se que os alunos utilizam diferentes estratégias para justificar suas decisões, seja através das pistas que as questões (enunciados) poderiam oferecer, a partir do seu conhecimento sobre os contextos explorados nas tabelas e, até mesmo, de algo que vivenciaram. Por outro viés, encontramos alunos de diferentes anos de escolarização que são capazes de usar os dados das tabelas para justificar suas decisões, como evidenciado nas Figuras 6.4 e 6.5, porém esses representam a minoria. Tais resultados encontrados nesse Estudo 2, ratificam os do Estudo 1, os quais indicaram a pouquíssima quantidade de atividades que levem os alunos a analisar os dados de forma global e tomar decisões confrontadas com elas.

Na Tabela 6.3, apresentamos o percentual de acertos por ano de escolarização nas questões que envolviam a interpretação de tabelas simples (questões 1 e 2), em função da variável ser nominal ou numérica. Vejamos:

Tabela 6.3: Percentual de acerto nas questões de interpretação de tabelas simples por ano escolar e tipo de variável

| Variáveis | Ano escolar | | | | |
|-----------------|-------------|--------|--------|--------|--------|
| | 1º ano | 2º ano | 3º ano | 4º ano | 5º ano |
| Nominal (Q. 1) | 39,0 | 53,5 | 64,5 | 70,3 | 75,8 |
| Numérica (Q. 2) | 28,0 | 42,3 | 57,0 | 73,3 | 69,0 |

Fonte: As autoras (2021)

Constatamos que o desempenho dos alunos, para quase todos os anos de escolarização, com exceção do 4º ano, ao interpretarem informações em tabelas simples com variável nominal, foi melhor do que com variável numérica, quando envolviam localizar célula mínima, frequência a partir de uma categoria, categoria a partir de uma frequência e uma tomada de decisão. Essas atividades são as mais propostas pelas coleções didáticas. No entanto, ressaltamos a necessidade de um

maior equilíbrio dos tipos de informações que os alunos são levados a analisar. Dessa forma, é importante considerar o tipo de variável ao realizar trabalhos com tabelas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Já na Tabela 6.4, é possível comparar o desempenho dos alunos nos diferentes anos de escolarização, considerando a interpretação de tabelas de dupla entrada (questões 3 e 4) com variável nominal ou numérica. Observa-se que, para todos os anos, o desempenho é melhor quando a variável é nominal. Novamente, constatamos a influência das atividades trabalhadas nos livros didáticos no desempenho dos alunos, visto que aquelas com variáveis nominais são mais exploradas e, portanto, os alunos apresentam melhores desempenhos nesse tipo. Entretanto defendemos um melhor equilíbrio entre os diferentes tipos de variáveis. Assim, fica evidente, mais uma vez, a importância de se considerar o tipo de variável como indicador de desempenho dos alunos nos anos iniciais.

Tabela 6.4: Percentual de acerto nas questões de interpretação de dupla entrada por ano escolar e tipo de variável

| Variáveis | Ano escolar | | | | |
|-----------------|-------------|--------|--------|--------|-------|
| | 1º ano | 2º ano | 3º ano | 4º ano | 5ºano |
| Nominal (Q. 3) | 38,8 | 61,0 | 70,5 | 75,3 | 82,8 |
| Numérica (Q. 4) | 35,5 | 43,0 | 43,3 | 58,3 | 61,0 |

Fonte: As autoras (2021)

Uma vez constatada a importância do tipo de variável para a compreensão de uma tabela. Outro ponto analisado por nós é o tipo de tabelas. Dessa forma, o desempenho dos alunos nas questões de interpretação de tabelas, em função de serem simples (questões 1 e 2) ou de dupla entrada (questões 3 e 4) é apresentado na Tabela 6.5.

Tabela 6.5: Percentual de acerto nas questões de interpretação de tabelas por ano escolar e tipos de tabelas

| Tipo de tabela | Ano escolar | | | | |
|--------------------------|-------------|--------|--------|--------|-------|
| | 1º ano | 2º ano | 3º ano | 4º ano | 5ºano |
| Simple (Q. 1 e 2) | 33,5 | 47,9 | 60,8 | 71,7 | 72,4 |
| Dupla entrada (Q. 3 e 4) | 37,1 | 52,0 | 56,9 | 66,8 | 71,9 |

Fonte: As autoras (2021)

Verifica-se que o percentual de acertos não é muito diferente entre os tipos de tabela, mas podemos afirmar que o tipo de variável é um fator que influencia mais o desempenho dos alunos, no caso, a nominal, pois essa é a que os livros didáticos exploram mais. Além disso, os desempenhos entre os anos de escolaridade são evidentes. Para Silva e Guimarães (2013), é importante que crianças dos anos iniciais tenham contato com diferentes tipos de representações gráficas, para que possam escolher e compreender a melhor visualização dos dados.

Uma vez que analisamos os desempenhos dos alunos em todas as questões que exploravam a habilidade de interpretar informações em tabelas, passamos a analisar as atividades de construção delas.

A questão 5 envolve a construção de uma tabela de dupla entrada, cujos dados estão expostos em um banco de dados com duas variáveis. Apenas uma aluna do 4º ano construiu uma tabela considerando as duas variáveis (Figura 6.8). Os demais alunos não construíram uma tabela ou construíram considerando apenas uma das variáveis.

Diante desse baixo desempenho apresentado pelos alunos na construção de uma tabela de dupla entrada, a partir de um banco de dados com duas variáveis, optamos por analisar os tipos de estratégias utilizadas pelos alunos, com intuito de compreender o que eles realizaram. Na Tabela 6.6, observa-se o percentual de respostas dos alunos na questão 5 (construir tabela a partir de um banco de dados com duas variáveis), por ano escolar, em função da resposta utilizada, ou seja, do tipo de estratégia utilizada para a solução.

Tabela 6.6: Percentual de respostas encontradas na questão 5 por ano escolar e tipos de estratégia

| Tipo de resposta | Ano escolar | | | | |
|---|-------------|--------|--------|--------|--------|
| | 1º Ano | 2º Ano | 3º Ano | 4º Ano | 5º Ano |
| Não respondeu à questão | 10,6 | 4,7 | 1,7 | 4,5 | 4,4 |
| Fez outros tipos de representações (listagem, desenho e outras) | 80,3 | 57,7 | 58,4 | 53,8 | 51,6 |
| Fez uma tabela com uma variável, colocando alguns elementos (título ou nome do descritor) | 9,1 | 37,6 | 39,9 | 40,2 | 44,0 |
| Fez uma tabela com duas variáveis colocando o nome dos descritores | 0 | 0 | 0 | 1,5 | 0 |

Fonte: As autoras (2021)

Verifica-se que poucos alunos não responderam à questão. Sob outra perspectiva, a grande maioria dos alunos, ao buscar responder à questão, fez outro tipo de representação, como listagem, desenho entre outros (Figura 6.6). Isso se repete para todos os anos, principalmente no 1º ano. Também observamos que, conforme a escolarização avança, esse tipo de resposta diminui, porém ainda é um tipo de resposta muito presente em todos os anos.

Figura 6.6: O aluno 2.25 copiou o banco de dados

| Nome | ① | ② | ③ |
|------------------|---|---|---|
| Isabela Silva | ① | | X |
| Diego Hypolito | ② | | X |
| Paloma Okimura | ③ | | X |
| Isaquias Queiroz | ③ | | X |
| Arthur Zomero | ② | | X |
| Thiago Silva | ① | | X |
| Rafael Silva | ② | | X |
| Matheus de Melo | ② | | X |
| Felipe Wu | ① | | X |
| Maicon Ribeiro | ② | | X |
| Maria Aguiar | ② | X | X |
| | ② | | X |

Como pode ser observado, vários alunos não conseguiram construir uma tabela de dupla entrada, mas construíram uma tabela simples. Esse tipo de resposta foi encontrado em todos os anos de escolarização, com um percentual que aumenta um pouco, à medida que os anos escolares avançavam.

Na Figuras 6.7, apresentamos uma produção de tabela simples, na qual o aluno utilizou apenas uma das variáveis, optando por representar os tipos de medalha, título e descritores.

Figura 6.7: O aluno 4.15 construiu tabela simples com título e descritores

| quantidade de medalha ganha em 2018 | |
|-------------------------------------|------------|
| medalhas | quantidade |
| ouro | 4 |
| prata | 8 |
| bronze | 9 |

Apenas uma aluna do 4º ano construiu uma tabela de dupla entrada de forma correta, mas não colocou título. Esses resultados evidenciam a dificuldade dos alunos nesse tipo de representação (Figura 6.8).

Figura 6.8: A aluna 4.10 construiu uma tabela de dupla entrada

| medalha | meninas | meninos |
|---------|---------|---------|
| ouro | 1 | 2 |
| Prata | 0 | 9 |
| Bronze | 2 | 4 |
| | | |
| | | |

Para Martí, Sedano e La Cerda (2010), geralmente, os alunos conseguem classificar os elementos de uma tabela em uma única listagem, ou seja, uma dimensão espacial. Por outro lado, a construção de tabelas com mais de uma variável demanda o conhecimento lógico espacial bidimensional, tão característico das tabelas de dupla entrada. Esse, por sua vez, gera dificuldades por parte dos alunos, visto que eles precisam associar várias listas de forma cruzada, ou seja, relacionar as variáveis.

Comparando nossos resultados com o que é prescrito na BNCC (BRASIL, 2017, p. 280), observa-se que, nesse documento, é colocado que no 1º ano o aluno deve “Realizar pesquisa, [...], e o organizar dados por meio de registros pessoais” (EF01MA22). Entretanto, nossos dados evidenciam que algumas crianças já foram

capazes de construir tabela simples desde o primeiro ano. Porém, comparando nossos resultados com o que é prescrito na BNCC (BRASIL, 2017, p. 294), em relação a “Coletar, classificar e representar dados em tabelas simples e de dupla entrada com dados referentes às variáveis categóricas e numéricas [...]” (EF04MA28), a qual deve ser trabalhada a partir do 4º ano, observamos que, de fato, essa foi uma grande dificuldade dos alunos.

De fato, esperávamos uma dificuldade maior dos alunos dos primeiros anos, porém não grande para os alunos do 4º e 5º ano, uma vez que esse tipo de tabela faz parte do currículo deles. Porém, nossos resultados corroboram com Martí, Sedano e La Cerda (2010), quando afirmam que nas tabelas de mais de uma variável a serem construídas, a dificuldade dos alunos está na necessidade de eles colocarem os dados na forma de listas que se cruzam entre as variáveis. Essa dificuldade se deve à falta do reconhecimento lógico espacial das tabelas de dupla entrada (bidimensional). Nesse tipo de representação existe o acréscimo de mais colunas que exibem as variáveis às quais se conectam.

Quanto a questão 6, que envolve classificar um grupo de 15 (quinze) elementos e construir uma tabela simples, a partir dessa classificação de dados brutos, observamos que há um crescente percentual de acertos em função dos anos escolares. Percebe-se que, nessa questão, o desempenho foi superior aos da questão 5 e que o percentual de acertos dos alunos do 4º e 5º anos são altos, correspondendo a 65,7% e 72,1% respectivamente. Porém, ressaltamos que essa atividade envolvia duas habilidades distintas: classificar dados brutos e construir tabela, a partir dos dados classificados. Assim, analisamos os tipos de estratégias utilizadas pelos alunos, considerando as duas habilidades. Primeiramente, na Tabela 6.7, estão apresentados os percentuais para a classificação realizada pelos alunos por ano escolar.

Tabela 6.7: Percentual por tipo de classificação da questão 6 por ano escolar

| Tipo de classificação | Ano escolar | | | | |
|---|-------------|--------|--------|--------|--------|
| | 1º Ano | 2º Ano | 3º Ano | 4º Ano | 5º Ano |
| Não classifica, apenas divide os elementos em grupos. | 39,4 | 14,1 | 13,3 | 0,0 | 0,0 |
| Classifica de forma incorreta, pois utiliza mais de um critério | 13,6 | 23,4 | 25,0 | 20,9 | 4,4 |
| Classifica os elementos em três grupos/classes | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 0,0 | 0,0 |
| Classifica corretamente | 47,0 | 62,5 | 60,0 | 79,1 | 95,6 |

Fonte: As autoras (2021)

A partir da tabela, é possível verificar que vários alunos do 1º ao 3º ano não conseguiram classificar dados, apenas disponibilizam as figuras em grupos e nomeiam com o nome de uma delas (Figura 6.9). Esse tipo de estratégia foi encontrado por Guimarães (2002), Luz e Guimarães (2010), Cabral e Guimarães (2019) e Cabral (2016).

Figura 6.9: O aluno 1.01 não classifica, mas divide os elementos em grupos



Alunos de todos os anos classificaram os dados, utilizando mais de um critério simultaneamente. Na verdade, como analisa Cabral (2016), esses alunos acabam separando por grupos que têm a mesma propriedade, mas não estão organizados a partir de um critério (Figura 6.10). Esse de tipo de estratégia também foi visto no estudo de Guimarães e Oliveira (2018), no de Cabral (2016) e no de Cabral e Guimarães (2019), que buscaram investigar a compressão de crianças do 3º e 5º anos do Ensino Fundamental em atividades que envolviam classificação.

Figura 6.10: O aluno 1.10 classifica incorretamente os dados, criando mais de um critério



Um aluno realizou uma classificação correta, mas criou 3 (três) classes (sala, cozinha e quarto), ao invés de 2 (duas), conforme enunciado (Figura 6.11), o que é mais difícil.

Figura 6.11: O aluno 3.04 classifica os elementos em três grupos/classes



Felizmente, encontramos várias classificações corretas em todos os anos. Já, no 1º ano, encontramos 47% dos alunos classificando corretamente. Esse percentual vai aumentando com a escolarização, chegando no 5º ano com quase todos acertando (95,6%). Na Figura 6.12, apresentamos exemplos nos quais os alunos agrupam os elementos em função dos lugares em que os objetos são encontrados em uma casa (sala e cozinha) ou em função da flexibilidade da matéria prima, ser duro ou fofo entre outros.

Figura 6.12: Classifica corretamente (aluno 2.46 e aluno 4.50)



Uma vez que apresentamos todos os tipos de estratégias de classificação encontradas na questão 6, passamos a analisar os tipos de construção de tabela que os alunos realizaram, em função da classificação adotada. (Tabela 6.8)

Tabela 6.8: Percentual por tipo de estratégia de construção de tabela simples por ano escolar

| Tipo de resposta | Ano escolar | | | | |
|--|-------------|--------|--------|--------|--------|
| | 1º ano | 2º ano | 3º ano | 4º ano | 5º ano |
| Não construiu tabela | 97,0 | 82,8 | 51,7 | 44,8 | 38,3 |
| Fez tabelas com erros na representação | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 0,0 | 5,9 |
| Fez a tabela, mas não quantificou os elementos | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 3,0 | 0,0 |
| Fez a tabela, sem título e nome das variáveis | 3,0 | 17,2 | 30,0 | 52,2 | 39,7 |
| Fez uma tabela por completo | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | 16,1 |

Fonte: As autoras (2021)

Observa-se o baixo desempenho na construção de tabelas, apesar de uma discreta melhora nos anos finais. Embora a maioria dos alunos tenha classificado os dados adequadamente, construir a tabela simples foi difícil. Apenas 1,6% dos alunos do 3º ano e 16,1% dos alunos do 5º ano conseguiram construir uma tabela com todos os elementos. Porém, encontramos alguns alunos, desde o 1º ano, construindo tabela simples, mas sem o título e descritores. Esse percentual aumenta com a escolaridade.

Um exemplo dessa dificuldade é apresentado na Figura 6.13. Nela um aluno que “fez listagem como os nomes dos objetos que foram classificados”. Nesse caso, faz uma configuração retangular com linhas e colunas, separa por classes/grupos, cozinha e sala e escreve os nomes dos objetos de cada classe. Porém, não conclui, como um banco de dados não finalizado.

Figura 6.13: O aluno 3.16 fez um banco de dados não finalizado

| Cozinha | Sala |
|-----------|------|
| Geladeira | sofa |
| cadeira | |
| mesa | |
| panela | |
| Talo | |
| Xícara | |
| copo | |

Alguns alunos fazem uma tabela, mas apresentam erros na representação. Na Figura 6.14, temos um exemplo de um aluno que classifica como: “coiza da sala e coiza da comzinha” [Coisa da sala e coisa da cozinha], colocando as classes uma em cima da outra, ignorando as colunas, apesar de registrar as quantidades em colunas.

Figura 6.14: O aluno 3.08 fez tabelas com erros na representação

| | |
|------------------|---|
| Bivã da sala da | |
| Caixa da cozinha | |
| 9 | 6 |
| | |
| | |
| | |

Também encontramos tabelas que não foram finalizadas. Nas construções de alguns alunos, observamos a falta da quantificação dos objetos de cada classe. No estudo de Bivar e Selva (2013), também foi observado esse tipo de dificuldade nas tabelas construídas por alunos do 3º e 5º anos do Ensino Fundamental. Essa sistematização dos dados, no nosso estudo, ocorreu quando os alunos finalizavam as classificações e quantificavam os elementos de cada grupo. Porém, o registro nas tabelas não foi efetivado, conforme apresentamos no exemplo da Figura 6.15.

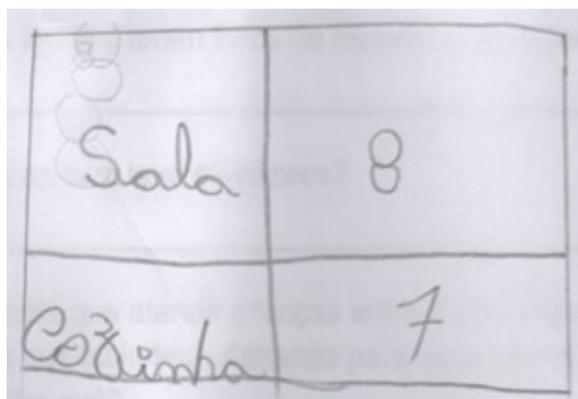
Figura 6.15: O aluno 4.44 fez a tabela, mas não quantificou

| | |
|---------------|------------------|
| grupo de sala | grupo de cozinha |
| | |
| | |
| | |
| | |

Quanto às construções de tabelas que julgamos serem adequadas, encontramos dois tipos: no primeiro, os alunos fizeram tabelas, mas não colocaram título e/ou o nome das variáveis (Figura 6.16). Esse tipo de resposta foi encontrado

em todos os anos, com maior incidência no 4º ano. Bivar e Selva (2013) também observaram a ausência de alguns elementos, como título e descritor em produções de alunos do 3º e 5º anos.

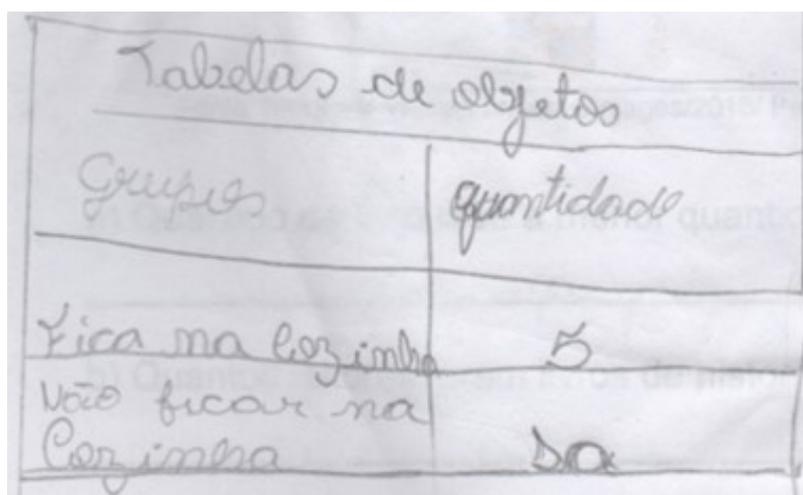
Figura 6.16: O aluno 2.33 fez tabela sem título e nome da variável



| | |
|---------|---|
| Sala | 8 |
| Cozinha | 7 |

Finalmente, na última categoria estão os alunos que fizeram uma tabela, colocando todos os elementos da representação como título e nome de variável (Figura 6.17). Observa-se que, nessa categoria, temos um percentual baixo, sendo observado apenas no 3º e 5º anos.

Figura 6.17: O aluno 5.54 fez tabela com título e nome de variável



| Tabelas de objetos | |
|----------------------|------------|
| Grupos | quantidade |
| Fica na cozinha | 5 |
| Vão ficar na Cozinha | 50 |

Para Vanegas (2013), em muitas situações de ensino, a construção de tabelas estatísticas é focada em um ponto de vista técnico, quando deviam ser enfocadas na sua função de resumir e apresentar informações da forma mais clara possível.

Ao analisar o desempenho dos alunos na elaboração de uma tabela simples e de dupla entrada, exploradas nas questões 5 e 6 por ano escolar (Tabela 6.9), observamos que construir uma tabela de dupla entrada foi bem mais difícil do que construir uma tabela simples, sendo a escolarização um fator importante.

Esses resultados evidenciam o quanto a construção de tabelas de dupla entradas é difícil para os alunos. Entretanto, isso pode ser resultado do ensino e não de uma incapacidade cognitiva dos alunos, uma vez que os livros didáticos não vêm abordando e, provavelmente, os professores também não. Assim, investigar a possibilidade de aprendizagem é fundamental. Essa pesquisa está apresentada no Estudo 3 dessa tese.

Tabela 6.9: Percentual de acerto nas questões de construir tabelas por ano escolar

| Tipo de construção | Ano escolar | | | | |
|----------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|
| | 1º ano | 2º ano | 3º ano | 4º ano | 5º ano |
| Questão 5 - Banco de dados | --- | --- | --- | 1,6 | --- |
| Questão 6 - Dados brutos | 3,0 | 17,2 | 31,6 | 52,2 | 55,8 |

Fonte: As autoras (2021)

Por fim, analisamos os desempenhos apresentados em função das habilidades exploradas no teste diagnóstico: interpretar tabelas (questões de 1 a 4) e construir tabelas (questões 5 e 6) por ano de escolarização (Tabela 6.10)¹³.

Tabela 6.10: Percentual de acerto nas questões que exploram as habilidades de interpretar e construir por ano escolar

| Habilidade | Ano escolar | | | | |
|-------------|-------------|--------|--------|--------|--------|
| | 1º ano | 2º ano | 3º ano | 4º ano | 5º ano |
| Interpretar | 35,3 | 49,9 | 58,9 | 69,2 | 72,1 |
| Construir | 14,5 | 28,5 | 32,5 | 43,3 | 46,8 |

Fonte: As autoras (2021)

¹³ Esses percentuais foram calculados da mesma forma que os obtidos no Gráfico 6.1

É evidenciado na tabela acima que, para todos os anos de escolarização, atividades envolvendo a habilidade de interpretar dados em tabelas simples e de dupla entrada foram mais fáceis do que as atividades de construir, para os alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Novamente, acreditamos que isso se deve a influência das atividades trabalhadas nos livros didáticos, tendo em vista que interpretar tabelas vem sendo foco das coleções. É importante ressaltar que há uma dificuldade em construir, mas não a impossibilidade, como demonstrado nos resultados apresentados anteriormente nesse estudo. Além disso, diante do pouco empenho dos autores de livros didáticos em solicitar que os alunos construam tabelas, bem como de orientações curriculares mais explícitas em função das habilidades a serem trabalhadas e sua complexidade, ainda é questionável a dificuldade ou a pouca familiaridade com esse tipo de situação.

Nessa seção buscamos analisar quais conhecimentos alunos de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas possuíam sobre a representação em tabela, diante de um teste diagnóstico contendo seis atividades, sendo quatro de interpretação e duas de construção.

Os resultados evidenciaram um desempenho influenciado pela escolarização, o que é importante. Analisando mais especificamente o desempenho dos alunos, nota-se que para as questões de interpretar tabelas, o tipo de variável foi determinante para influenciar o desempenho deles. Além disso, as informações de natureza nominal foram mais fáceis para os alunos interpretarem do que quando envolviam dados de variável numérica. Quanto ao tipo de pergunta explorada nas mesmas atividades, percebe-se que os alunos são capazes de localizar informações literais. No entanto, eles apresentaram dificuldades nas perguntas de tomada de decisão, tendo em vista que não apresentaram justificativas coerentes com os dados da tabela.

Na construção de tabelas, observou-se que construir a partir de um banco de dados foi uma atividade que os alunos sentiram dificuldades para realizar, mas ressaltamos que essa atividade implicava na construção de uma tabela de dupla entrada. Tais resultados evidenciam que relacionar informações presentes em mais de uma variável é bem mais difícil. No entanto, quando os alunos precisaram construir uma tabela a partir de dados brutos (15 figuras de objetos diversos), o desempenho dos alunos foi melhor, evidenciando a possibilidade desde o 1º ano dos alunos criarem critérios de classificação e construir tabela simples.

Por fim, quanto ao tipo de habilidade explorada no teste diagnóstico, nota-se que interpretar informações em tabelas simples ou de duas entradas com variáveis nominais ou numéricas foi mais efetivo do que construir tabelas a partir de dois suportes distintos (banco de dados e dados brutos). Nossos resultados nos levam a supor que existe uma influência das atividades encontradas nos livros didáticos na aprendizagem de alunos, pois construir tabelas não vem recebendo a mesma atenção do que interpretar.

Todos os elementos aqui discutidos são fundamentais para elaboração de sequências de atividades que levem os alunos refletir sobre os elementos da tabela, sua organização matricial, bem como que dados é fundamental representar e quais podem ser omitidos com intuito de relacioná-los com os contextos socioculturais presentes no cotidiano, como forma de desenvolver o letramento estatístico dos alunos.

Diante disso, na próxima seção, apresentaremos e discutiremos um estudo interventivo para a aprendizagem de tabelas. Ele foi realizado com alunos do 2º e 5º do Ensino Fundamental de algumas escolas públicas municipais da Região Metropolitana do Recife. Tal estudo permitirá avaliar a possibilidade desses alunos aprenderem a interpretar e construir tabelas.

7 RESULTADOS DO ESTUDO 3

Nessa seção, apresentamos os resultados e discussões referentes às análises do desempenho de alunos do 2º e 5º ano do Ensino Fundamental antes e depois de participarem de uma sequência de atividades, tendo a tabela como objeto de aprendizagem.

Inicialmente, as discussões focam no resultado, considerando todos os alunos que participaram dessa pesquisa, sendo eles dos grupos experimentais e de controle do 2º e 5º ano. Posteriormente, na segunda seção, são exibidas e discutidas as análises das aprendizagens dos grupos que participaram das três fases: pré-teste, sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas e pós-teste.

Além de apresentar a sistematização dos dados quantitativos das diferentes habilidades investigadas por nós, iremos discutir as respostas apresentadas pelos alunos de forma qualitativa, buscando compreender como eles compreendem as atividades, analisando as estratégias de respostas. Por fim, na última seção, apresentaremos, de forma detalhada, as ações desenvolvidas durante a sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas, ocorrida com as turmas de alunos dos grupos experimentais do 2º e 5º ano, buscando evidências de como podemos direcionar o ensino a partir do conhecimento dos alunos.

6.1 Análise do desempenho de alunos do 2º e do 5º ano do Ensino Fundamental no pré-teste e pós-teste

Elaboramos e desenvolvemos uma sequência de atividades explorando tabelas, levando em consideração os resultados encontrados nos dois primeiros estudos dessa tese. No primeiro estudo, analisamos as atividades propostas em 10 (dez) coleções de livros didáticos brasileiros do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental (PNLD/2016) para a aprendizagem de tabela. A partir dos resultados do Estudo 1, elaboramos o Estudo 2, referente ao teste diagnóstico sobre tabela, realizado com 325 (trezentos e vinte e cinco) alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, tendo como objetivo analisar quais conhecimentos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas públicas pernambucanas possuíam sobre a representação em tabela. Os resultados possibilitaram identificar e analisar as compreensões desses

alunos ao longo dos anos escolares. Além disso, apontaram as dificuldades que eles apresentavam ao lidarem com atividades que exploravam diferentes tipos de tabelas, envolvendo diferentes tipos de variáveis e habilidades.

A partir desses resultados, realizamos o Estudo 3. Esse é composto de um estudo experimental de intervenção no qual foi realizado um pré-teste, seguido por dois encontros de sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas e um pós-teste, similar ao pré-teste.

Tanto o pré-teste como o pós-teste envolviam diferentes situações que exploravam a representação tabela. Esses eram compostos por seis questões, sendo quatro que exploravam a habilidade de interpretação de dados, em tabelas simples e de dupla entrada com variáveis qualitativas e quantitativas, e duas atividades de construção, a partir de suportes distintos, os quais levavam os alunos a construir tabelas com uma e duas variáveis. Os testes totalizavam 18 (dezoito) pontos de acertos, sendo que, para cada questão, a pontuação variava de 0 a 3, considerando se cada um dos itens estava correto ou não (Quadro 7.1).

Quadro 7.1 - Critérios de análise para correção das questões do pré-teste e do pós-teste

| Questão | Pontuação | Demandas requeridas nas questões |
|-----------|------------------------------|--|
| Questão 1 | 03 pontos, sendo um por item | Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela simples com uma variável qualitativa que explora: <ul style="list-style-type: none"> • Localização de frequência; • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados; • Análise de conclusão incorreta com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 2 | 03 pontos, sendo um por item | Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela simples com uma variável quantitativa que explora: <ul style="list-style-type: none"> • Localização de frequência; • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados; • Análise de conclusão correta com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 3 | 03 pontos, sendo um por item | Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados em tabela de dupla entrada com variáveis qualitativas que exploram: <ul style="list-style-type: none"> • Localização de frequência; |

| | | |
|-----------|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados; • Análise de conclusão correta com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 4 | 03 pontos, sendo um por item | <p>Avaliar a habilidade dos alunos em interpretar dados na tabela de dupla entrada com variáveis quantitativas que exploram:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localização de frequência; • Tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados; • Análise de conclusão incorreta com apresentação de justificativa coerente com os dados. |
| Questão 5 | 03 pontos, sendo um por item realizado | <p>Avaliar a habilidade dos alunos em construir uma tabela simples a partir de dados brutos (13 figuras):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classificação de dados brutos; • Construção de uma tabela simples a partir dessa classificação; • Apresentação dos elementos da tabela. |
| Questão 6 | 03 pontos, sendo um por item realizado | <p>Avaliar a habilidade dos alunos em construir uma tabela a partir de um banco de dados com duas variáveis de estudo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construção de uma tabela simples partir da escolha de uma das variáveis presentes no banco de dados, ou; • Construção de uma tabela de dupla entrada a partir de todos os elementos presentes no banco de dados; • Apresentação dos elementos da tabela. |

Fonte: As autoras (2021)

Participaram do pré-teste 6 (seis) turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo 3 (três) do 2º ano e outras 3 (três) do 5º ano de escolas de redes públicas de ensino da Região Metropolitana do Recife - Pernambuco. Na Tabela 7.1, está apresentada a frequência de alunos por turma e ano escolar.

Tabela 7.1 - Frequência de alunos no pré-teste por turma e ano escolar

| Ano escolar | Turma A | Turma B | Turma C | Total de alunos |
|-------------|---------|---------|---------|-----------------|
| 2º ano | 18 | 18 | 21 | 57 |
| 5º ano | 20 | 17 | 23 | 60 |

Fonte: As autoras (2021)

Assim, um total de 117 (cento e dezessete) alunos responderam ao pré-teste, sendo que 48,7% deles são do 2º ano do Ensino Fundamental e os outros 51,3% frequentavam as turmas do 5º ano. Iniciamos nossas análises, apresentando e comparando as médias de acertos obtidas por cada turma por ano escolar no pré-teste (Tabela 7.2).

Tabela 7.2 - Média de acertos obtidas no pré-teste por turma e ano escolar

| Ano escolar | Turma A | Turma B | Turma C |
|-------------|---------|---------|---------|
| 2º ano | 6,33 | 5,89 | 6,29 |
| 5º ano | 8,50 | 8,24 | 8,48 |

Fonte: As autoras (2021)

As médias de acertos no pré-teste por turma e por cada ano escolar são semelhantes, ou seja, as três turmas do 2º ano obtiveram médias próximas, assim como as do 5º ano. Para comparar essas médias por ano de escolarização, realizamos uma análise de variância (ANOVA). Segundo Dancey e Reidy (2006), a análise de variância é um teste paramétrico usado quando queremos avaliar se existe diferença significativa entre as médias de três ou mais grupos.

De acordo com o teste Anova, nenhuma turma, em seu respectivo ano escolar, apresentou uma diferença significativa em relação às outras. Isso ocorreu para o 2º ano [$F(2,54) = .131$; $p = .877$] e para o 5º ano [$F(2,57) = .60$; $p = .942$]. Tais resultados são bastante importantes, uma vez que expressam que as turmas apresentavam desempenhos próximos e sem diferenças significativas, antes da realização da sequência de atividades para aprendizagem de tabelas, validando, assim, a realização da fase 2 com quatro das seis turmas participantes.

Como falamos anteriormente, esse estudo tinha como objetivo investigar a pertinência de uma sequência de atividades para a aprendizagem de tabela. Para tal, trabalhamos com 3 (três) turmas do 2º ano do Ensino Fundamental (turmas 2A, 2B e 2C) e outras 3 (três) do 5º ano (turmas 5A, 5B e 5C), sendo que as turmas A e B dos respectivos anos foram submetidas à sequência de atividades, ou seja, participaram de dois encontros com atividades que exploravam a tabela como objeto de aprendizagem. Tais turmas tiveram o mesmo planejamento e encaminhamentos

durante o processo de coleta dos dados que foi realizado pela pesquisadora. Portanto, chamaremos essas turmas de grupos experimentais do 2º e do 5º ano.

Por outro lado, as turmas C dos 2º e 5º anos responderam ao teste inicial e final (pré e pós-testes). Nesse sentido, esses grupos serão nomeados de grupos de controle. As referidas turmas seguiram os planejamentos normais estabelecidos por seus respectivos professores, ou seja, não participaram das atividades propostas pela pesquisadora. Tal dinâmica é importante, pois possibilita saber se esses grupos de alunos poderiam apresentar evolução nas habilidades investigadas, sem os direcionamentos e atividades sugeridos pela pesquisadora na fase 2 desse estudo.

Vale salientar que, como trabalhamos com alunos de escolas públicas, esses poderiam apresentar frequências irregulares e, em virtude disso, procuramos realizar os encontros de sequência de atividades com todos os alunos que participaram do pré-teste. Entretanto, nem sempre isso foi possível, pois um ou outro aluno faltou um dos encontros. Isso ocorreu em algumas turmas, o que resultou em menos alunos realizando o pós-teste. Da mesma forma, nos grupos de controle também tivemos menos alunos respondendo ao teste final. Para melhor ilustrar isso, na Tabela 7.3 são apresentadas a frequência de alunos que realizaram o pós-teste, totalizando 111 (cento e onze) alunos, seis a menos em comparação ao apresentado no pré-teste.

Tabela 7.3 - Frequência de alunos no pós-teste, por turma e ano escolar

| Ano escolar | Turma A | Turma B | Turma C | Total de alunos |
|-------------|---------|---------|---------|-----------------|
| 2º ano | 18 | 17 (1) | 20 (1) | 55 |
| 5º ano | 18 (2) | 17 | 21 (2) | 56 |

Fonte: As autoras (2021)

Acreditamos ser relevante relatar, novamente, que as turmas que participaram dos dois encontros de sequência de atividades para a aprendizagem de tabela tiveram o mesmo planejamento de trabalho, o que inclui a realização das mesmas atividades e com os mesmos encaminhamentos realizados pela pesquisadora.

Da mesma forma, também é importante destacar que cada turma/ano escolar tem seu próprio universo e suas particularidades, além de termos lidado com crianças em diferentes anos escolares, o que implica em esperarmos apresentarem desempenhos distintos. A análise do processo interventivo será descrita e analisada mais adiante.

Nossas análises, a partir desse momento, envolvem as 111 (cento e onze) crianças que participaram das fases do pré-teste e pós-teste. Além disso, não iremos mais considerar as turmas, mas os grupos de alunos por ano de escolarização, avaliando o desempenho dos grupos experimentais e de controle. Vale salientar, também, que o período entre a realização do pré-teste e a do pós-teste foi de aproximadamente um mês e meio e ocorreu entre setembro e outubro de 2019.

Diante disso, a Tabela 7.4 apresenta as médias de acertos obtidos pelos grupos experimentais e de controle do 2º e 5º ano por fase, ou seja, no pré-teste e no pós-teste.

Tabela 7.4 - Média de acerto dos grupos, por ano escolar e fase

| Grupo de aluno | Pré-teste | Pós-teste |
|---------------------|-----------|-----------|
| 2º ano Experimental | 6,20 | 11,86 |
| 2º ano Controle | 6,10 | 5,30 |
| 5º ano Experimental | 8,29 | 14,91 |
| 5º ano Controle | 8,36 | 7,95 |

Fonte: As autoras (2021)

Nessa tabela estão apresentados os dados relativos aos alunos que participaram das fases 1 e 3. Por isso, evidenciam-se pequenas diferenças em relação à Tabela 7.2, a qual é referente apenas aos alunos que participaram do pré-teste. Como pode ser observado, os grupos no pré-teste continuaram apresentando desempenhos semelhantes, considerando os respectivos anos de escolarização.

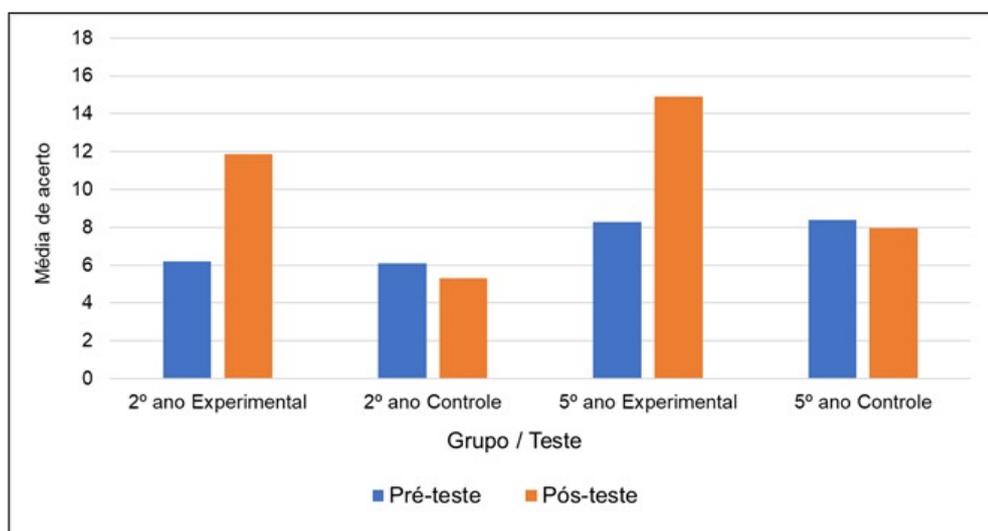
Utilizamos o *teste-t* para amostras independentes (*Independent Samples Test*), que, segundo Dancey e Reidy (2006), é utilizado quando temos dois grupos independentes e queremos saber se as diferenças entre as médias são discrepantes o suficiente para que se diga se elas apresentam diferenças significativas.

O *teste-t* para amostras independentes demonstra que não existe diferença significativa entre os grupos experimentais e controles no pré-teste. Quer seja para o 2º ano Test-t [$t(53) = .126$; $p = .900$], quer seja para 5º ano Test-t [$t(54) = -.134$; $p = .894$]. Dessa forma, os grupos, levando em consideração cada ano escolar, apresentaram desempenhos semelhantes antes da realização da sequência de atividades para a aprendizagem de tabela.

Já no pós-teste, observamos, a partir dos resultados apresentados na Tabela 7.4, que os grupos que participaram da sequência de atividades melhoraram muito o desempenho, independente do ano de escolarização. Por outro lado, os grupos de controle, ou seja, os que não tiveram atividades sistematizadas sobre tabelas desenvolvidas pela pesquisadora, apresentaram desempenhos semelhantes e até inferiores aos obtidos no pré-teste.

Para uma melhor visualização do desempenho dos grupos por ano escolar, antes e depois da sequência, apresentamos no Gráfico 7.1 as médias de acertos obtidas por cada grupo no pré-teste e pós-teste.

Gráfico 7.1 - Média de acerto dos grupos por ano escolar e fase



Fonte: As autoras (2021)

A partir dos resultados (Gráfico 7.1), verificamos que as médias obtidas pelos grupos experimentais do 2º e do 5º ano no pós-teste são melhores que as do pré-teste. Também nos chama atenção o fato de que os alunos do grupo experimental do 2º ano, no pós-teste, obtiveram média de acerto superior aos alunos dos grupos do 5º ano no pré-teste, os quais tem três anos de escolarização a mais.

Buscando verificar se as diferenças entre as médias de acertos obtidas por cada grupo de alunos entre o pré-teste e pós-teste eram significativas, realizamos o teste-*t* para amostras emparelhadas (*Paired Samples Test*). Esse se aplica quando se busca avaliar se existe uma diferença significativa entre as amostras em condições relacionadas ou emparelhadas, ou seja, quando temos dois eventos e os participantes tomam parte de ambos, conforme Dancey e Reidy (2006).

Dessa forma, segundo o *teste-t* para amostras relacionados ou emparelhados, existe diferença significativa entre as médias de acertos do pré-teste e pós-teste dos grupos experimentais, quer seja para o 2º ano Test-t [$t(34) = -14.885$; $p = .000$], quer seja para o 5º ano Test-t [$t(34) = -14.943$; $p = .000$]. Dessa forma, constatamos que os alunos que participaram da sequência de atividades para a aprendizagem de tabela melhoraram de forma significativa o desempenho na resolução das atividades.

Por outro lado, ao observar os resultados obtidos pelos grupos de controle, independentemente de ano escolar, verificamos que esses não apresentaram melhora. De acordo com o *teste-t* para amostras relacionados ou emparelhados, não houve diferença significativa entre as médias dos grupos controles em função dos testes realizados, independentemente de ano escolar: quer seja o grupo controle do 2º ano Test-t [$t(19) = 1,823$; $p = .084$], quer seja o grupo controle do 5º ano Test-t [$t(20) = 1,000$; $p = .329$].

Assim como foi feito no pré-teste, realizamos o *teste-t* para amostras independentes, para verificar se existia diferença significativa entre as médias dos grupos experimentais com as dos grupos de controle no pós-teste, levando em consideração cada ano escolar. Dessa forma, constatamos que os desempenhos dos grupos experimentais foram significativamente melhores em comparação aos grupos de controle, tanto para o 2º ano Test-t [$t(53) = 9,257$; $p = .000$], quanto para o 5º ano Test-t [$t(54) = 9,883$; $p = .000$]. Esses resultados evidenciam a grande contribuição da intervenção para promover a aprendizagem sobre tabelas dos participantes.

Em contrapartida, os resultados apresentados pelos grupos de controle nos levam a supor que os planejamentos realizados por seus respectivos professores durante o intervalo entre o pré-teste e pós-teste não foram suficientes para promover a aprendizagem sobre tabelas dos seus alunos.

Desse modo, a sequência de atividades para aprendizagem de tabelas desenvolvida pela pesquisadora auxiliou significativamente na aprendizagem dos alunos, independentemente do ano escolar. O avanço apresentado pelos alunos é bastante importante, tendo em vista que realizamos essa sequência com alunos que estudavam em unidades públicas diferentes, em comunidades diferentes e, mesmo assim, conseguimos promover um aprendizado significativo deles sobre tabelas.

Para além disso, realizamos a sequência de atividades com dois anos escolares distintos: um no início dos anos iniciais do Ensino Fundamental (2º ano) e outro no fim (5º ano), e os resultados demonstraram que crianças em início de

escolarização já são capazes de interpretar dados representados em tabelas. Esses dados envolviam mais de uma variável, quer seja de natureza qualitativa quer seja de natureza quantitativa: localizar células de frequência a partir da categoria, tomar decisão com justificativa coerente com os dados da tabela, conforme situação solicitada, e analisar informações de conteúdos conclusivos corretos e incorretos com justificativa coerente com os dados da tabela.

Da mesma forma, os alunos foram capazes de construir tabelas, sistematizando os dados e apresentando os elementos (título, descritores e classes), quer seja a partir de dados brutos, que necessitavam de classificação, respeitando os invariantes de exclusividade e exaustividade (PIAGET E INHELDER, 1983), quer seja por meio de um banco de dados com duas variáveis de estudos a serem relacionadas de forma sistemática.

Tais resultados nos parecem muito importantes, tendo em vista que, com apenas dois encontros de sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas, crianças de diferentes níveis de escolarizações (no início e no fim dos anos iniciais do Ensino Fundamental), de diferentes bairros (comunidades em regiões distintas) e de diferentes escolas públicas foram capazes de avançar na compreensão da representação em tabela, quando estimuladas de forma intencional e sistemática.

Guimarães e Oliveira (2014) afirmam que o trabalho com representações em tabelas deve fazer parte da rotina escolar, uma vez que permite que os alunos compreendam o mundo natural e social a partir de ferramentas matemáticas.

Martí, Sedano e La Cerda (2010) ressaltam que, muitas vezes, a aprendizagem de tabelas acontece de forma implícita, através do ensino de outros conteúdos escolares, mas não como um objeto específico. Assim, sua aquisição é considerada imediata e sem um processo particular de aprendizagem. Nossos resultados reforçam a ideia defendida por Conti e Carvalho (2011) de que a habilidade de interpretação de informações em tabelas não é adquirida através de uma exposição a elas, mas, sim, por meio de um processo de ensino.

Portanto, a compreensão da representação tabela pode ocorrer mediante um trabalho intencional do professor, levando os alunos a discussões e reflexões sobre a funcionalidade e importância dessa representação para comunicar e analisar dados. O conhecimento de tabelas precisa ser considerado como objeto de ensino e aprendizagem e não só como ferramenta para ensinar outros conteúdos. A necessidade da mediação do professor para a aprendizagem de representação em

tabelas, seja para interpretar ou para construir, vem sendo defendida por Guimarães e Oliveira (2014); Estrella (2014); Curi e Nascimento (2016); Evangelista e Guimarães (2017; 2019) entre outros.

A literatura é vasta no sentido de reforçar a necessidade do ensino de tabelas como objeto de aprendizagem em diferentes anos de escolarização (FEBLES E GUERRA, 2009; MARTÍ, SEDANO E LA CERDA, 2010; GABUCIO, MARTÍ, ENFEDAQUE, GILABERT E KONSTANTINIDOU, 2010; CONTI E CARVALHO, 2011; VANEGAS, 2013; SHARMA, 2013; 2014; GUIMARÃES E OLIVEIRA 2014; GARCIA-MILA, MARTÍ, GILABERT E CASTELLS, 2014; EVANGELISTA E GUIMARÃES, 2017; 2019; GUIMARÃES, EVANGELISTA E OLIVEIRA, 2021).

Reforçamos a ideia de que interpretar é diferente de construir, uma vez ambas as atividades envolvem habilidades diferentes. Para a construção de tabelas, devemos ter em mente que os alunos precisam entender as relações entre linhas e colunas, cuja tarefa não é fácil. Devem saber classificar e sistematizar os dados, bem como pensar que uma tabela tem elementos que ajudam a entender os dados a serem representados e saber como representá-los adequadamente, ou seja, atendendo às especificidades dessa representação.

Entretanto, os livros didáticos não vêm reforçando essa aprendizagem, pois, como ficou evidente no levantamento realizado por Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021), a habilidade de construir tabela não é foco de preocupação dos autores em propor a aprendizagem por parte dos alunos de livros do Brasil e do Quebec. De fato, essa parece ser uma tendência das coleções didáticas em diferentes países, como México, Chile e Brasil, porque situação semelhante foi vista em estudos realizados por Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007), Bivar e Selva (2011), Díaz-Levicoy, Morales, López-Martín e Roa-Munóz (2015), Amorim e Silva (2016), Evangelista e Guimarães (2017; 2019), García-García, Díaz-Levicoy, Vidal-Henry e Arredondo (2019) e, ainda, Pallauta, Serrano e Guerrero (2019).

Adicionado a isso, em nosso levantamento realizado com 50 (cinquenta) livros didáticos brasileiro no Estudo 1, as atividades de interpretação de tabelas focavam, prioritariamente, localização de células, ou seja, informações entre o cruzamento de linha e coluna. Pouquíssimas foram aquelas que levavam, de fato, os alunos a realizar tomada de decisão ou conclusões a partir dos dados. Da mesma forma, os professores também não vêm propondo esse tipo de reflexão sobre os dados em suas práticas em sala de aula, visto que estudos como o de Vanegas (2013), Bianchini e

Nehring (2013), Dessbesel e Cury (2013) e Grymuza e Rêgo (2016) constataram que trabalhos desenvolvidos com tabelas como objeto matemático são precários e nem sempre efetivados.

Gal (2002) alerta que o conhecimento básico para o conhecimento estatístico, não pode ser discutido em termos absolutos. Isso é determinado conforme o que se espera das pessoas, diante das demandas funcionais dos contextos-ação, encontrado na leitura de jornal, revista e outros e, também, das características do contexto social mais amplo da vida. Logo, fica evidente que os alunos precisam ser ensinados a uma série de tópicos estatísticos, com intuito de permitir o desenvolvimento gradual do Letramento Estatístico.

Dando continuidade ao nosso objetivo de investigar a pertinência da sequência de atividades para a aprendizagem de tabela em dois anos de escolarização diferentes, acreditamos ser fundamental analisar o desempenho dos grupos em função das questões propostas nos testes, as quais abordaremos no próximo tópico.

6.2 Análises das aprendizagens de alunos dos grupos experimentais a partir das habilidades investigadas nos testes sobre tabelas

Como já falamos ao longo desse texto, o pré-teste e pós-teste do nosso Estudo 3 eram compostos por seis questões cada, e essas requeriam habilidades distintas. Dessa forma, acreditamos ser fundamental discutir os resultados a partir dessas habilidades, pois esse movimento possibilita compreender melhor que aprendizagens os alunos que participaram desse estudo apresentaram antes e depois da sequência de atividades para a aprendizagem de tabela.

Para tal, iremos apresentar os resultados em função dessas diferentes habilidades envolvidas. Para as atividades relacionadas à interpretação, iremos analisar os desempenhos dos alunos em função dos tipos de tabelas (simples e dupla entrada), da natureza dos dados explorados nas tabelas (variáveis qualitativas ou quantitativas) e dos tipos de perguntas requeridos aos alunos (localizar célula de frequência, tomada de decisão, análise de conclusão correta e incorreta).

No que se refere às questões relacionadas à construção de tabelas, iremos observar o desempenho dos alunos a partir dos tipos de suporte (dados brutos ou banco de dados). De forma específica, analisaremos como os alunos classificam, sistematizam e representam os dados nas tabelas. Além disso, preocuparmo-nos com

a investigação de que elementos os alunos tiveram a preocupação de representar (título, descritores, classes) e como eles fizeram uso da estrutura física da tabela para realizar o cruzamento entre uma e/ou duas variáveis.

6.2.1 Desempenho dos alunos em cada questão do pré-teste e do pós-teste por ano de escolaridade

Uma vez que já apresentamos os resultados de acerto total dos grupos que participaram ou não da sequência de atividades, tendo a tabela como objeto de aprendizagem, passamos a analisar o desempenho dos grupos experimentais em cada questão dos testes (pré e pós). Com isso, poderemos determinar em que habilidades investigadas por nós a sequência de atividades proposta foi decisiva para influenciar a performance dos grupos em função das especificidades apresentadas nas questões.

Salientamos que os testes pré e pós totalizavam 18 (dezoito) pontos de acertos, sendo que, para cada questão, a pontuação variava de 0 a 3, a depender se cada item estava correto ou não, conforme critérios expostos no Quadro 7.1, anteriormente. Dessa forma, temos na Tabela 7.5 as médias de acertos obtidos pelos grupos do 2º e do 5º ano em cada questão dos testes.

Tabela 7.5 - Média de acerto nas seis questões por ano e fase

| Ano / Questão | 2º ano | | 5º ano | |
|---------------|--------|------|--------|------|
| | Pré | Pós | Pré | Pós |
| Questão 1 | 1,46 | 2,29 | 1,49 | 2,69 |
| Questão 2 | 1,29 | 2,37 | 1,60 | 2,43 |
| Questão 3 | 0,97 | 1,83 | 1,86 | 2,14 |
| Questão 4 | 1,11 | 2,00 | 1,23 | 2,31 |
| Questão 5 | 1,03 | 2,11 | 1,54 | 2,71 |
| Questão 6 | 0,34 | 1,26 | 0,57 | 2,63 |

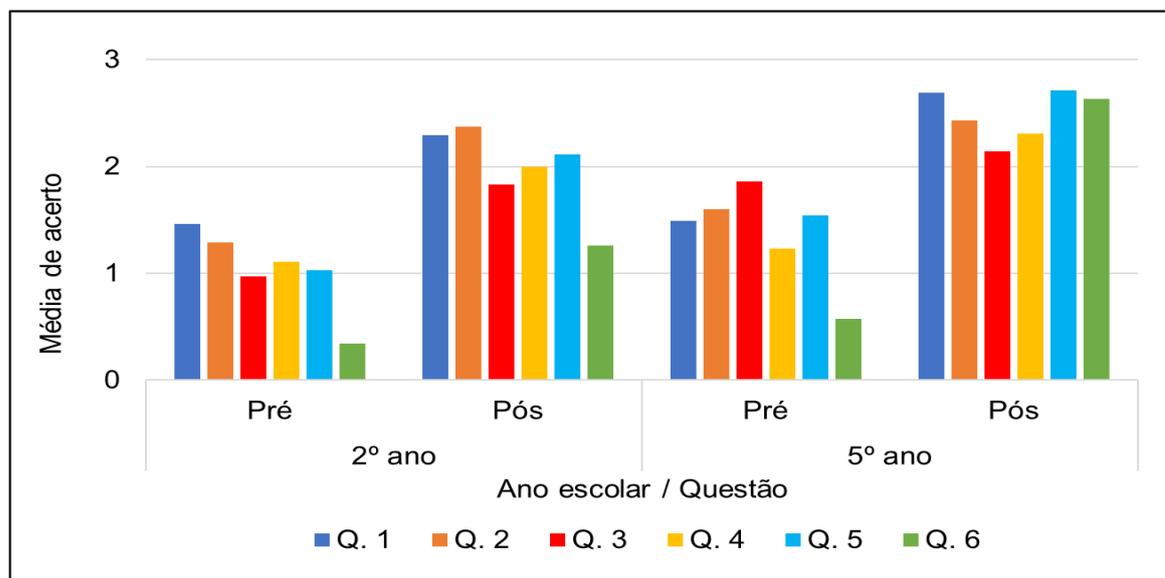
Legenda:

- Q. 1 - Interpretar tabela simples com uma variável qualitativa.
- Q. 2 - Interpretar tabela simples com uma variável quantitativa.
- Q. 3 - Interpretar tabela de dupla entrada com variáveis qualitativas.
- Q. 4 - Interpretar tabela de dupla entrada com variáveis quantitativas.
- Q. 5 - Construir uma tabela simples, a partir de dados brutos.
- Q. 6 - Construir uma tabela a partir de um banco de dados com duas variáveis.

Fonte: As autoras (2021)

A partir da Tabela 7.5, observamos que os grupos do 2º e do 5º ano apresentaram média de acerto melhor em todas as questões do pós-teste, quando comparamos com os resultados obtidos no pré-teste (Gráfico 7.2).

Gráfico 7.2 - Média de certo em cada questão por ano e fase



Legenda:

- Q. 1 - Interpretar tabela simples com uma variável qualitativa.
- Q. 2 - Interpretar tabela simples com uma variável quantitativa.
- Q. 3 - Interpretar tabela de dupla entrada com variáveis qualitativas.
- Q. 4 - Interpretar tabela de dupla entrada com variáveis quantitativas.
- Q. 5 - Construir uma tabela simples, a partir de dados brutos.
- Q. 6 - Construir uma tabela a partir de um banco de dados com duas variáveis.

Fonte: As autoras (2021)

Levando em consideração cada ano escolar, procuramos definir em que situações ocorreram diferenças significativas. Para tal, realizamos o teste-t para amostras relacionadas ou emparelhadas (*Paired Samples Test*). Dessa forma, verifica-se que o grupo do 2º ano teve desempenho com diferenças significativas em todas as questões do pós-teste, em comparação as do pré-teste, conforme os testes: questão 1 - Teste-t [$t(34) = -7.387$; $p = .000$]; questão 2 - Teste-t [$t(34) = -7.854$; $p = .000$]; questão 3 - Teste-t [$t(34) = -6.263$; $p = .000$]; questão 4 - Teste-t [$t(34) = -4.527$; $p = .000$]; questão 5 - Teste-t [$t(34) = -5.599$; $p = .000$]; e questão 6 - Teste-t [$t(34) = -8.835$; $p = .000$].

O grupo do 5º ano apresentou diferenças significativas em quase todas as questões do pós-teste, em comparação as do pré-teste, conforme os testes: questão 1 - Teste-t [$t(34) = -7.609$; $p = .001$]; questão 2 - Teste-t [$t(34) = -4.579$; $p = .001$];

questão 4 - Teste-t [$t(34) = -6.755$; $p = .001$]; questão 5 - Teste-t [$t(34) = -7.781$; $p = .001$]; e questão 6 - Teste-t [$t(34) = -13.948$; $p = .001$]. A única exceção ocorreu na questão 3, pois, embora os alunos desse grupo tenham apresentado um desempenho melhor no pós-teste, esse não se configurou como significativo, conforme o Teste-t [$t(34) = -1.501$; $p = .143$]. Nessa questão, especificamente, os alunos tiveram que interpretar dados em tabela de dupla entrada com variáveis qualitativas.

Dessa forma, podemos concluir que a sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas se mostrou efetiva, visto que os grupos que participaram dela, independente de ano escolar, conseguiram melhorar tanto o desempenho geral, como também em cada questão dos testes avaliada por nós.

Dando continuidade, ainda com relação ao resultado do Gráfico 7.2, ressaltamos que os alunos do 2º ano, após a sequência de atividades, conseguiram obter desempenho superior aos apresentados pelos alunos do 5º ano antes da sequência, em quase todas as questões. Esse resultado evidencia a possibilidade de compreensão dos alunos bem mais cedo do que vem sendo proposto, o que corrobora com a ideia de que as crianças mais novas podem compreender o mundo a partir desse tipo de representação.

Para definir se os desempenhos do grupo do 2º ano nas 6 (seis) questões do pós-teste apresentaram diferenças significativas em comparação aos desempenhos do grupo do 5º ano no pré-teste, realizamos *teste-t* para amostras independentes, conformes esses encontramos diferenças significativas em quase todas questões: questão 1 - Teste-t [$t(70) = 4.166$; $p = .000$]; questão 2 - Teste-t [$t(70) = 4.651$; $p = .000$]; questão 4 - Teste-t [$t(70) = -3.911$; $p = .000$]; questão 5 - Teste-t [$t(70) = -3.100$; $p = .003$]; e questão 6 - Teste-t [$t(70) = -4.738$; $p = .000$]. A única exceção se deu na questão 3 - Teste-t [$t(70) = .161$; $p = .873$].

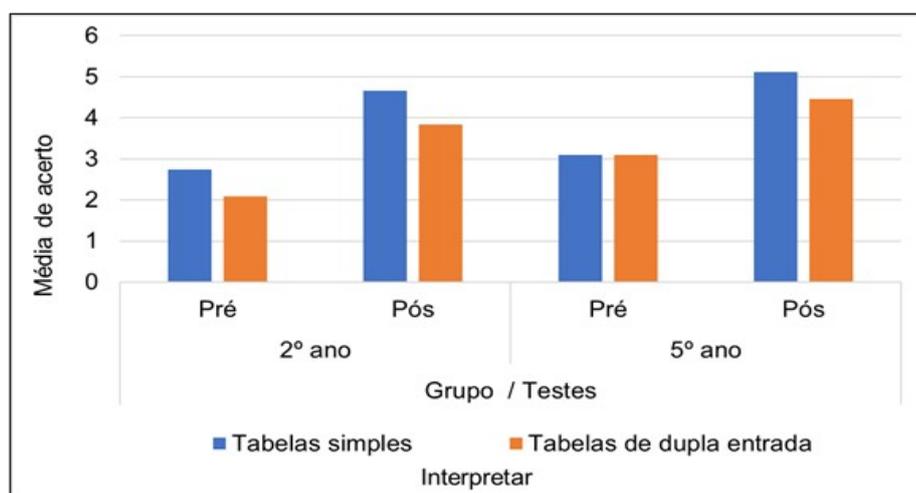
Dessa forma, fica evidente o quanto a sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas foi fundamental para melhorar a aprendizagem de alunos com menor escolarização. Visto que, no pós-teste, os alunos do 2º ano conseguiram obter desempenhos significativamente superior aos alunos do 5º ano no pré-teste.

Para Estrella (2014) é preciso que educadores, em todos os níveis de escolaridade, promovam práticas de ensino que encorajem o desenvolvimento dos alunos incluindo a competência de tabular e analisar dados, oferecendo, assim, condições para que possam verificar os resultados, refletir e discutir sobre eles, compartilhar suas interpretações e mal-entendidos, e escrever suas considerações.

6.2.2 Desempenho dos alunos nas questões que requerem a interpretação de tabelas simples e de dupla entrada

Nessa seção, analisamos o conjunto de questões que envolvem as habilidades de interpretar tabelas simples (questões 1 e 2) e de dupla entrada (questões 4 e 5). Conforme critérios expostos no Quadro 7.1, em cada questão, a pontuação poderia chegar até 3. Assim, para cada conjunto, a pontuação variava entre 0 a 6. Nesse contexto, no Gráfico 7.3, são apresentadas as médias de acertos obtidos pelos grupos do 2º e 5º ano nas questões que envolviam interpretação de tabelas simples e de dupla entrada por testes.

Gráfico 7.3 - Média de acerto em interpretar tabela, por tipos de tabela, ano e fase



Fonte: As autoras (2021)

A partir do Gráfico 7.3, podemos observar que a interpretação de dados em tabelas simples foi mais fácil para os alunos realizarem do que nas tabelas de dupla entrada, independente dos testes. Entretanto, tanto os alunos do 2º ano quanto os do 5º ano melhoraram o desempenho no pós-teste em comparação ao pré-teste.

Procuramos ver por meio do teste-*t* para dados relacionados ou emparelhados se existe diferença significativa entre os desempenhos de cada grupo, em função de tipo de tabela por teste. Dessa forma, constatamos que, para o grupo do 2º ano, existe diferença significativa em interpretação de tabela simples x interpretação de tabela dupla entrada no pré-teste Teste-*t* [$t(34) = 3.503$; $p = .001$] e entre interpretação de tabela simples x interpretação de tabela dupla entrada no pós-teste Teste-*t* [$t(34) = 3.346$; $p = .002$], evidenciando que os alunos compreendem melhor as tabelas simples.

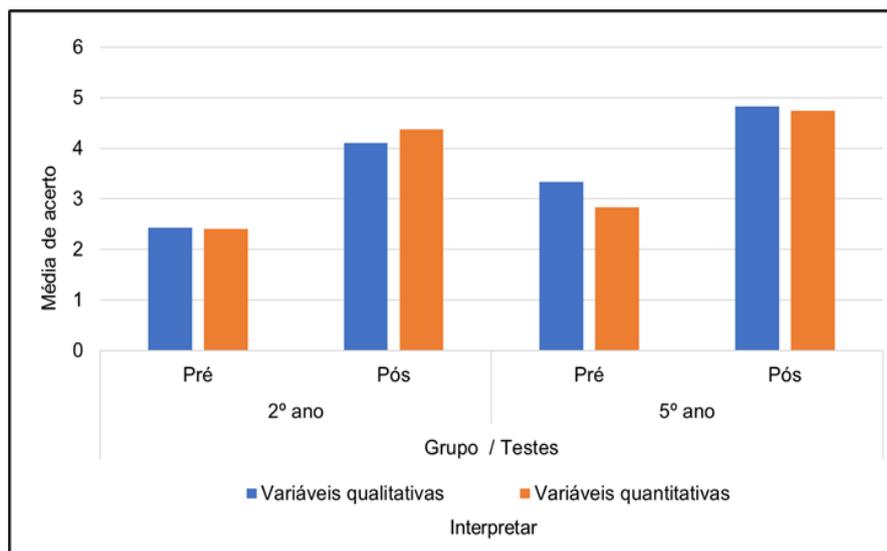
Para o grupo do 5º ano, também encontramos diferenças significativas em interpretação de tabela simples x interpretação de tabela dupla entrada no pós-teste Teste-t [$t(34) = 2.637$; $p = .013$]. Em contrapartida, não foi encontrada diferença significativa no pré-teste, conforme comprovou o Teste-t [$t(34) = .000$; $p = 1.000$], tendo em vista que as médias de acertos são exatamente iguais.

Também foram verificadas diferenças significativas nos desempenhos para a aprendizagem de tabelas, quando comparamos a mesma habilidade por fase. Para o 2º ano, nas situações de interpretação com tabela simples no pré-teste x interpretação com tabela simples no pós-teste Teste-t [$t(34) = -9.659$; $p = .000$], e entre interpretação com tabela de dupla entrada no pré-teste x interpretação com tabela de dupla entrada no pós-teste Teste-t [$t(34) = -6.384$; $p = .000$]. Para o 5º ano, também encontramos diferenças nos desempenhos com relação entre interpretação de tabela simples no pré-teste x interpretação com tabela simples no pós-teste Teste-t [$t(34) = -7.337$; $p = .000$], e entre interpretação com tabela de dupla entrada no pré-teste x interpretação com tabela de dupla entrada no pós-teste Teste-t [$t(34) = -5.219$; $p = .000$].

Dessa forma, concluímos que as atividades que envolviam interpretar dados em tabelas simples e dupla entrada foram melhor compreendidas pelos alunos, após a sequência de atividades de tabelas, o que demonstra a eficiência da intervenção. Dessa forma, com dois dias de sequência tivemos avanços significativos, o que nos levam acreditar na possibilidade de ampliar as aprendizagens de alunos diante de mais tempo de ensino e novas adequações de atividades.

6.2.3 Desempenho dos alunos nas questões que envolviam a interpretação de tabelas com variáveis de natureza de qualitativa e de quantitativa

Nessa seção, analisamos os conjuntos de questões que envolvem as habilidades de interpretar tabelas com dados de natureza qualitativas (questões 1 e 3) e de quantitativas (questões 2 e 4). Salientamos que, para cada conjunto, a pontuação variava de 0 a 6, assim como na seção anterior. Dessa forma, a partir do gráfico 7.4, temos as médias de acertos obtidos pelos alunos do 2º e 5º ano nas questões que envolviam interpretação de tabelas com dados de natureza qualitativas e de quantitativas por fase.

Gráfico 7.4 - Média de acerto em interpretar tabelas, por tipo de variável, ano e fase

Fonte: As autoras (2021)

Ao observarmos o Gráfico 7.4, verificamos que os alunos do 2º ano no pré-teste obtiveram médias de acertos aproximados quando tiveram que interpretar tabelas com variáveis de natureza qualitativas e quantitativas, Teste-t [$t(34) = .197$; $p = .845$], assim como como pós teste Teste-t [$t(34) = -1.246$; $p = .221$], apesar das médias serem significativamente melhores.

Assim como o grupo do 2º ano, os alunos do 5º também conseguiram melhorar o percentual de acerto no pós-teste em comparação ao pré-teste. Foram encontradas diferenças significativas na situação de interpretação de tabela com variáveis qualitativas x interpretação de tabela com variáveis quantitativas no pré-teste Teste-t [$t(34) = 2.172$; $p = .037$]. Entretanto, após a sequência de atividade, esse marcador deixa de existir e os alunos passam a ter desempenhos semelhantes estatisticamente, ou seja, sem diferença significativa, conforme o Teste-t [$t(34) = .488$; $p = .629$].

Observamos que, para o 2º ano, existe diferença significativa em interpretação de tabela com variáveis qualitativas entre as fases, Teste-t [$t(34) = -10.041$; $p = .000$], e em Interpretação de tabela com variáveis quantitativas, Teste-t [$t(34) = -8.310$; $p = .000$]. Igualmente, para os alunos do grupo do 5º ano, encontramos diferenças significativas nas mesmas comparações, tanto em interpretação de tabela com variáveis qualitativas, Teste-t [$t(34) = -5.567$; $p = .000$] como para interpretação de tabela com variáveis quantitativas, Teste-t [$t(34) = -7.638$; $p = .000$].

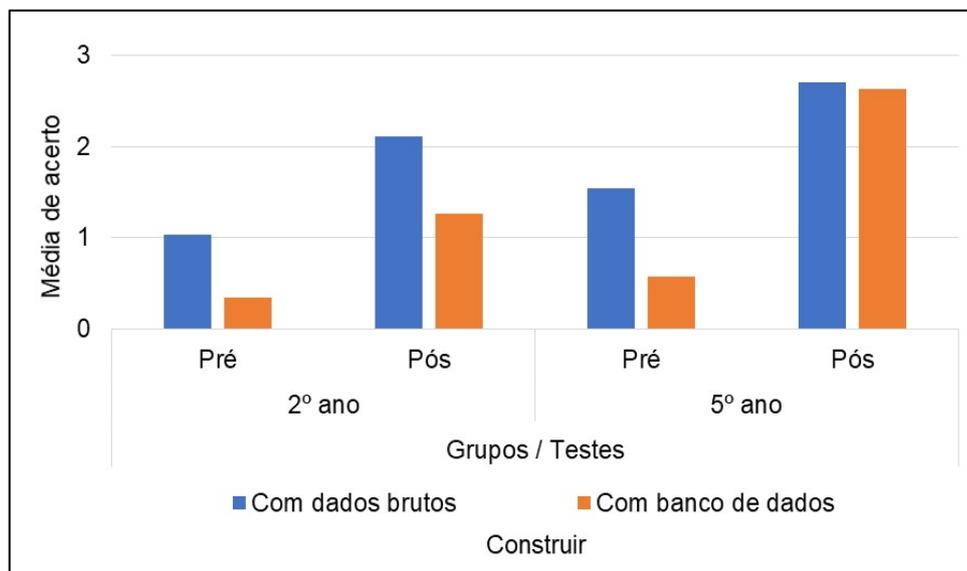
Assim, concluímos que, para os alunos do 2º ano, o tipo de variáveis não foi determinante para influenciar o desempenho. Já, para os alunos 5º ano, existia uma diferença no pré-teste que, após a intervenção, deixou de existir. Além disso, após a

sequência de atividades de tabelas, ambos grupos apresentaram desempenho melhor, independentemente do tipo de variável. Dessa forma, o tipo de variável não é um fator determinante na compreensão de tabelas para esses alunos.

6.2.4 Desempenho dos alunos nas questões que envolviam construção de tabelas

Nessa seção, analisamos as questões que envolvem a habilidade de construir tabelas (questão 5 e 6) e, para cada questão, a pontuação variava de 0 a 3. A partir do Gráfico 7.5, apresentamos as médias de acertos do 2º e 5º ano nas questões que envolviam essa habilidade no pré-teste e no pós-teste.

Gráfico 7.5 - Média de acerto em construir tabelas, por tipo de dados e fase



Fonte: As autoras (2021)

Observamos que os alunos de ambos os anos apresentaram grande melhora no pós-teste. Dessa forma, a sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas contribuiu muito para melhorar a média de acerto dos grupos em relação à construção de tabelas.

A partir do Gráfico 7.5, observa-se, também, que a construção de tabela a partir de dados brutos foi mais fácil do que a partir de banco de dados. Ratificamos, assim, os resultados encontrados no nosso Estudo 2. Entretanto, ressaltamos que o fator determinante pode não ter sido o tipo de suporte. Para os dados brutos, os alunos precisavam criar critério de classificação, o que é uma demanda a mais. Por outro

lado, construir uma tabela, a partir do banco de dados, implicava numa tabela de dupla entrada. Essa análise detalhada será apresentada mais adiante.

Procuramos ver por meio do *teste-t* para dados relacionados ou emparelhados se existia diferença significativa entre os desempenhos de cada grupo em função de tipo de construção no pré-teste e no pós-teste. Constatamos que, para o 2º ano, existem diferenças significativas entre construção de tabela a partir de dados brutos x construção de tabela a partir de banco de dados no pré-teste Teste-t [$t(34) = 4.352$; $p = .000$] e no pós-teste Teste-t [$t(34) = 6.565$; $p = .000$]. Da mesma forma, para o 5º ano, encontramos diferença significativa em construção a partir de dados brutos x construção de tabela a partir de banco de dados no pré-teste Teste-t [$t(34) = 5.511$; $p = .000$]. Por outro lado, no pós-teste, não ocorreu diferença significativa em relação à construção de tabela a partir de diferentes representações, como indica o Teste-t [$t(34) = .571$; $p = .571$]. Assim, diante dos bons desempenhos desse grupo nas duas atividades, constata-se que o tipo de suporte para a construção de tabelas não influenciou o desempenho desse grupo.

Também procuramos verificar se existiam diferenças significativas entre o desempenho de cada grupo em função do tipo de representação para construção de tabela nas fases. Constatamos que, para o grupo do 2º ano, existem diferenças significativas em construção de tabela a partir de dados brutos no pré-teste x construção de tabela a partir de dados brutos no pós-teste Teste-t [$t(34) = -5.599$; $p = .000$]; e em construção de tabela a partir de banco de dados no pré-teste x construção de tabela a partir de banco de dados no pós-teste Teste-t [$t(34) = -8.835$; $p = .000$]. Assim como, para o grupo do 5º ano, existem diferenças significativas em construção de tabela a partir de dados brutos no pré-teste x construção de tabela a partir de dados brutos no pós-teste Teste-t [$t(34) = -7.781$; $p = .000$]; e em construção de tabela a partir de banco de dados no pré-teste x construção de tabela a partir de banco de dados no pós-teste Teste-t [$t(34) = -13.948$; $p = .000$].

Diante disso, concluímos que a construção de tabelas a partir de dados brutos foi mais fácil do que a partir de um banco de dados, independente de ano escolar e fase. Além disso, a sequência de atividade para a aprendizagem de tabelas contribuiu significativamente nos desempenhos desses alunos no pós-teste, independentemente do tipo de suporte.

6.2.5 Desempenho dos alunos nos conjuntos de questões que requerem as habilidades de interpretar e construir tabelas

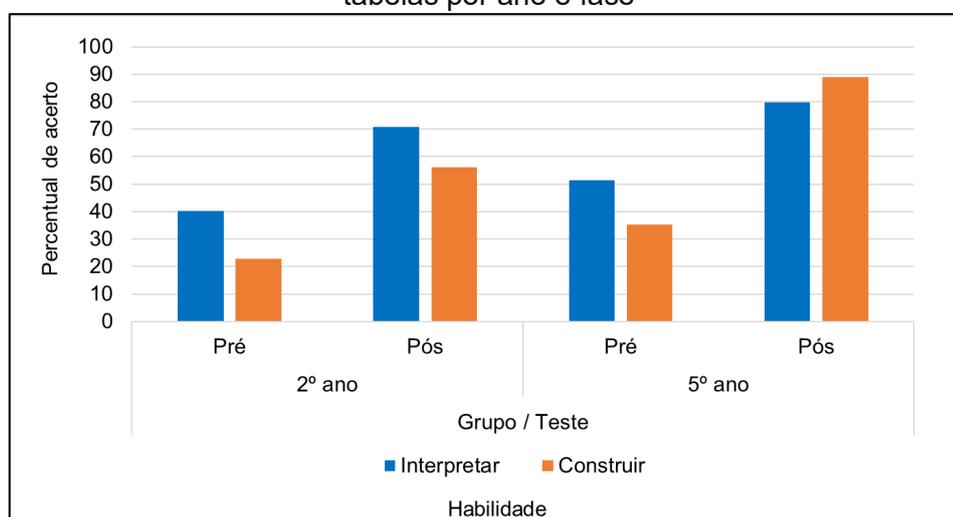
Nessa seção, analisamos o desempenho dos alunos nas questões que envolvem interpretar tabelas (questões 1, 2, 3 e 4) e construir tabelas (questões 5 e 6). Como essas análises envolvem diferentes pontuações, pois o conjunto das questões de interpretar variava a pontuação entre 0 e 12 e o de construir alternava de 0 e 6, optamos por apresentar os resultados em percentuais.

Em todas as questões de interpretação, os alunos tiveram que responder perguntas que solicitavam: localização de célula de frequência (item a); tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados (item b); análise de conclusão correta ou incorreta com apresentação de justificativa coerente com os dados (item c).

Já as duas últimas questões dos testes (5 e 6) exploravam a habilidade de construção de tabelas, sendo uma simples e a outra de dupla entrada. Assim, na questão 5, os alunos tiveram que classificar dados brutos em dois grupos e, a partir disso, sistematizá-los e representá-los em uma tabela simples. Na 6ª questão, a construção partiu de um banco de dados com duas variáveis que precisavam ser organizadas, sistematizadas e representadas em uma tabela de dupla entrada.

Dessa forma, o Gráfico 7.6 apresenta os percentuais de acertos obtidos pelos grupos do 2º e 5º ano nos conjuntos de questões que envolviam as habilidades de interpretar e de construir tabelas.

Gráfico 7.6 - Percentual de acerto nos conjuntos de questões de interpretar e construir tabelas por ano e fase



Fonte: As autoras (2021)

Novamente, constatamos que os grupos, independente de ano escolar, melhoram muito o desempenho, tanto nas questões que envolviam interpretação de dados em tabelas como nas que requeriam construção de tabelas, após participarem da sequência de atividades.

O desempenho dos alunos do 2º ano foi melhor nas questões de interpretar tabelas, independentemente do teste (pré e pós). Já os alunos do 5º ano, no pós-teste, apresentaram melhor percentual de acertos nas questões de construção de tabelas, ou seja, após a sequência de atividades, produzir tabelas se tornou mais fácil do que interpretá-las. Tal constatação nos parece bastante importante, pois comprova que alunos de maior escolarização são capazes de construir e interpretar tabelas. Nesse contexto, a dificuldade apresentada no pré-teste e nos resultados da nossa diagnose no Estudo 2 podem ser superados a partir de uma intervenção que os leve a refletir sobre essa representação.

Procurando ver se existe diferença significativa entre os desempenhos por grupo participante e as duas habilidades (interpretar e construir) exploradas nos testes, realizamos o teste-*t* para amostra relacionados ou emparelhados. Verifica-se diferença significativa entre as duas habilidades por teste para o grupo do 2º ano, tanto no pré-teste Teste-*t* [$t(34) = 10.513$; $p = .000$] como para o pós-teste Teste-*t* [$t(34) = 13.094$; $p = .000$]. Para o 5º ano, também temos diferenças no pré-teste Teste-*t* [$t(34) = 14.444$; $p = .000$] como no pós-teste Teste-*t* [$t(34) = 14.292$; $p = .000$], sendo que, nesse último caso, construção de tabelas obteve um desempenho melhor do que interpretação de tabelas.

Da mesma forma, existem diferenças significativas quando comparamos a mesma habilidade em testes diferentes, para o 2º ano em interpretação no pré-teste x pós-teste Teste-*t* [$t(34) = -11,427$; $p = .000$]; e construção do pré-teste x pós-teste Teste-*t* [$t(34) = -9,568$; $p = .000$]. E para o 5º ano em interpretação no pré-teste x pós-teste Teste-*t* [$t(34) = -8,637$; $p = .000$]; e em construção no pré-teste x pós-teste Teste-*t* [$t(34) = -15,419$; $p = .000$].

Dessa forma, tanto interpretar dados em tabelas, como construir tabelas foram atividades significativamente mais fáceis para os alunos no pós-teste do que no pré-teste, demonstrando, assim, o quanto a sequência de atividades para a aprendizagem de tabela foi efetiva para promover melhoras na aprendizagem dos alunos que participaram dela.

Tais resultados, mais uma vez, confirmam nossa hipótese de que o conhecimento em tabela ocorre efetivamente quanto ensinado de forma intencional e sistemática, pois só o contato de forma não proposital não garante uma aprendizagem por completo.

Corroboramos, assim, com Alcântara (2012), quando afirma que o ensino de tabela só tem sentido quando desenvolvido sistematicamente e não em um conjunto de regras e procedimentos mecânicos a serem executados. Assim, a habilidade de interpretar e/ou construir tabelas pelos alunos implica em compreender os elementos dessa representação, tais como título, descritores. Ainda nessa perspectiva, além de desenvolver o conhecimento estatístico, é fundamental também o desenvolvimento de outros conhecimentos cognitivos e disposicionais, de crenças e atitudes e posturas críticas, que se interligam e possibilitam o Letramento Estatístico, proposto por Gal (2002).

6.3 Classificação dos tipos de respostas dos alunos diante das perguntas que envolvem tomada de decisão e análise de conclusão

Para analisar os diferentes tipos de justificativas dadas pelos alunos nos itens de tomada de decisão e análise de conclusão correta/incorreta, analisamos os argumentos apresentados por eles e sua coerência com os dados apresentados nas tabelas, ou seja, verificamos em que medida a resposta dos alunos considerava a relação entre os dados apresentados na tabela.

Tais análises podem possibilitar compreensão dos fatores determinantes para justificar os diferentes resultados encontrados. Além disso, entre as diversas respostas encontradas, existem diversos tipos de estratégias, antes e depois da sequência de atividades, que podem nos levar a entender melhor como os alunos compreendem a representação tabela, e como essa evoluiu ou não a partir da influência da sequência.

Dessa forma, a partir das respostas dos alunos, classificamos as justificativas nas seguintes categorias: não justifica; justifica, utilizando uma vontade pessoal; justifica, utilizando uma experiência de vida; escolhe apenas um dado e justifica, e a resposta correta na qual todos os dados da tabela são considerados.

Especificamente para as perguntas que envolviam tomada de decisão (Figura 7.1), temos a justificativa de um aluno que é baseada na sua vontade pessoal. Nesse

caso, ao ser questionado sobre que resultado um professor educação física pode usar para incentivar seus alunos a praticar mais esportes, o aluno utiliza o argumento “é bom”. Outras crianças utilizam “eu quero”, “eu acho”, “é legal” entre outras. Essas respostas não implicam em uma análise relacional dos dados e não se configuram como justificativas e sim vontades pessoais.

Figura 7.1 - Aluno GE2.93¹⁴ que justifica baseado em vontade pessoal

b) De acordo com a tabela, qual desses resultados um professor de educação física pode usar para incentivar seus alunos a praticar mais esportes? Por quê?

rio de janeiro

é bom

[rio de janeiro/ é bom]

No exemplo da Figura 7.2, temos uma justificativa baseada nas experiências de vida. O aluno, quando questionado sobre que tipo de livro uma diretora de escola deve comprar, indica o livro de ciências que leu recentemente e gostou, e explica que é “pra gente aprender”. Dessa forma, o aluno não foca nos tipos de livros e nem nas quantidades de leitores elencadas na tabela, mas em outro gênero que lhe agrada.

Figura 7.2 - Aluno GE5.33 que justifica sua tomada de decisão recorrendo a experiência de vida

b) A diretora de uma escola com crianças da mesma idade quer comprar livros. A partir da tabela acima que tipo de livro essa diretora deve comprar? Por quê?

ela comprar o livro de ciências porque

é pra gente aprender e explicar a diretora

[ela comprou o livro de ciências porque e pra gente aprender e explicar a diretora]

O terceiro tipo de justificativa implica na escolha de um dado da tabela seguida de uma justificativa. O argumento geralmente está relacionado a uma informação comum do tema. No exemplo da Figura 7.3, o aluno é questionado sobre qual a faixa etária que uma loja que vende celular deveria priorizar para elevar as vendas. Para elevar essa venda, o aluno poderia escolher, por exemplo, a faixa com maior frequência em ambos os anos, pois provavelmente eles são os maiores consumidores e foi onde teve o maior aumento entre 2005 e 2011. Entretanto, o aluno escolheu a

¹⁴ Identificação dos protocolos: a sigla GE se refere ao Grupo Experimental. Quando se ler aluno GE2.93, estamos nos referindo ao aluno do grupo experimental do 2º ano, sendo ele o 93º em nossa ordem de correção.

faixa etária de maior idade, alegando que são os mais responsáveis. Todavia, o aumento de vendas não se relaciona com responsabilidade/idade, provavelmente até o contrário. Se são mais cuidadosos com seus celulares, terão menos necessidade de comprar um novo celular.

Figura 7.3 - Aluno GE2.93 que justifica sua tomada de decisão escolhendo um dado e o justifica

b) Uma loja de loja de eletrônicos pretende enviar e-mails para pessoas com promoções de aparelhos celulares para elevar a vendas. A partir da tabela qual faixa de idade essa loja dever focar? Por quê?

60

ELE SÃO MAIS RESPONSÁVEIS

[60 - ele são mais responsáveis]

Quanto a justificativa coerente com os dados apresentados na tabela de acordo com a situação solicitada, ou seja, existe uma análise da relação entre os dados, esta está ilustrada na Figura 7.4. Nela, verifica-se que, quando questionado que cidade um casal de idosos com mais de 100 anos poderia escolher para morar, o aluno opta pela cidade de Garanhuns e alega que esta é a cidade que tem mais pessoas com a mesma idade do casal, conforme pode ser comprovado na tabela da questão, que informa a quantidade de pessoas com mais de 100 anos em algumas cidades de Pernambuco.

Figura 7.4 - Aluno GE5.13 que justifica a tomada de decisão, considerando a relação entre os dados da tabela de forma correta

b) Um casal de idosos com mais de 100 anos está escolhendo uma cidade para morar. A partir da tabela acima que cidade o casal deveria escolher? Por quê?

garanhuns, porque tem mais pessoas dessa idade

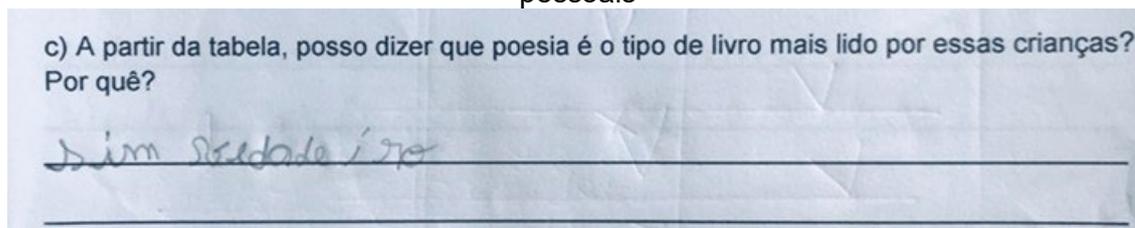
[garanhuns, porque tem mais pessoas dessa idade]

Para as perguntas que envolviam análise de conclusão corretas ou não apresentadas para os alunos, classificamos as justificativas nas mesmas classes: não justifica, vontades pessoais, experiências de vida, escolhe um dado e o justifica e a resposta correta, ou seja, análise da relação entre os dados da tabela é considerada.

Na Figura 7.5 é encontrado um exemplo do tipo de justificativa focado nas vontades pessoais. O aluno, ao ser questionado sobre a afirmação incorreta de que o

livro de poesia é o mais lido por crianças, conforme a tabela da questão, confirma a informação equivocadamente, fazendo uso do termo “verdadeiro”. Dessa forma, o aluno ignora as informações apresentadas na tabela e as relações existentes entre elas.

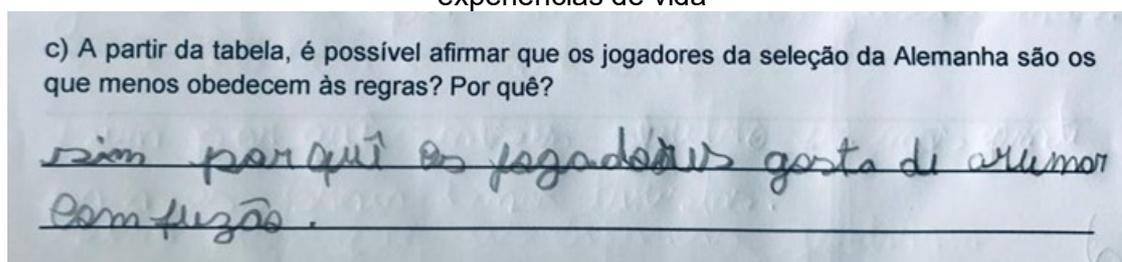
Figura 7.5 - Aluno GE2.91 que justifica sua análise de conclusão baseada em vontades pessoais



[*sim verdadeiro*]

No segundo exemplo (Figura 7.6), temos uma justificativa relacionada às experiências de vida. Quando questionado sobre a conclusão de que os jogadores da seleção alemã são os que menos obedecem às regras, o aluno concorda. Porém, em seu argumento, afirma que os jogadores gostam de arrumar confusão. Percebe-se que ele não busca informações na tabela da questão e usa suas experiências de vida para defender seu ponto de vista, que, nesse caso, é saber que em jogos de futebol podem ocorrer confusões ou brigas entre os jogadores.

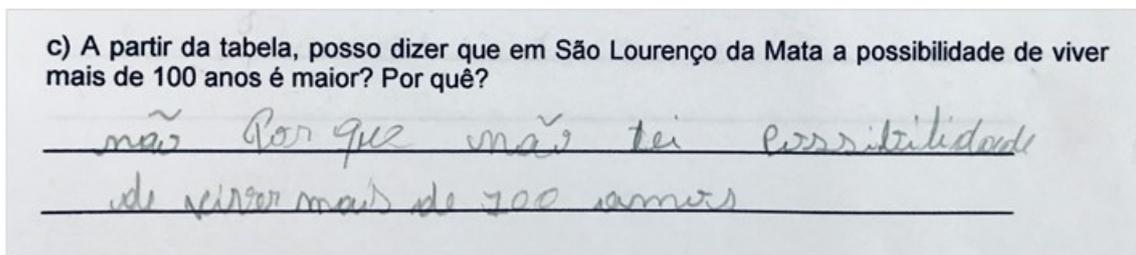
Figura 7.6 - Aluno GE5.26 que justifica sua análise de conclusão baseada em suas experiências de vida



[*sim porque os jogadores gosta de arrumar confusão*]

Já em relação a justificativa com base na seleção de um dado e apresentação de justificativa (Figura 7.7), apresentamos o exemplo do aluno que julga a conclusão incorreta, considerando que apenas o fato de ter mais de 100 anos não é suficiente para essa conclusão. Entretanto, os dados da tabela evidenciam exatamente o contrário dessa afirmação, pois é apresentada a frequência de pessoas com mais de 100 anos em diferentes cidades.

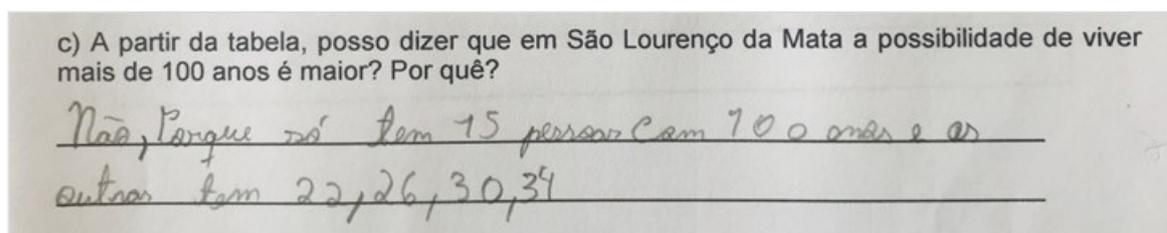
Figura 7.7 - Aluno GE5.17 que justificativa sua análise de conclusão baseada na escolha de uma informação e o justifica



[não porque não tem possibilidade de viver mais de 100 anos]

A justificativa coerente com os dados apresentados na tabela, de acordo com a situação solicitada, pode ser observada na Figura 7.8. Nela é apresentada uma conclusão equivocada sobre a maior possibilidade de viver mais de 100 na cidade de São Lourenço da Mata. O aluno observa que a afirmação está errada e apresenta a justificativa para essa sua conclusão, argumentando que essa cidade tinha a menor quantidade de pessoas com 100 anos, quando comparada com as demais apresentadas na tabela.

Figura 7.8 - Aluno GE5.16 que justifica a análise de conclusão incorreta considerando a relação entre os dados da tabela



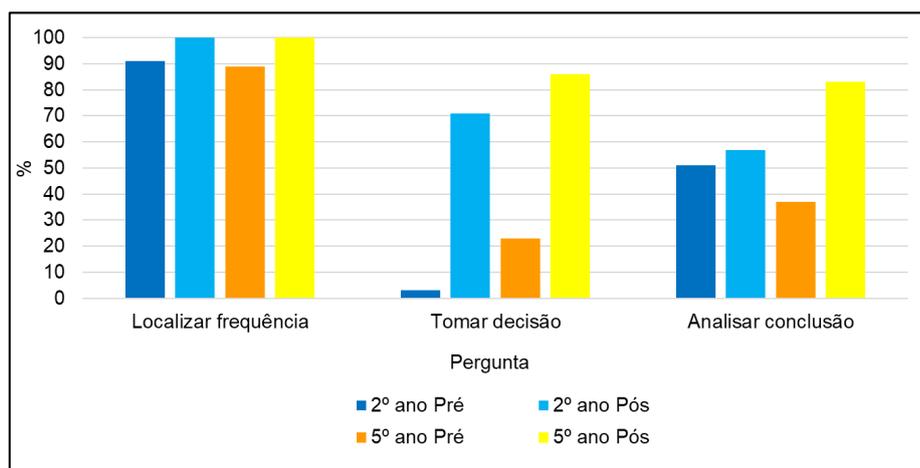
[Não, Porque só tem 15 pessoas com 100 anos e as outras tem 22, 26, 30, 34]

Uma vez que apresentamos os diferentes tipos de justificativas dadas pelos alunos aos itens das questões que envolviam interpretar tabelas a partir de situações que exigiam tomada de decisão e análise de conclusão correta e incorreta, passamos a apresentar e discutir o desempenho deles nessas questões em função dos itens: localização de célula de frequência (item a); tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados (item b), e análise de conclusão correta ou incorreta com apresentação de justificativa coerente com os dados (item c). Além disso, iremos discutir como os grupos justificaram suas respostas nos itens b e c, antes e, depois, a sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas.

6.3.1 Desempenho dos alunos por item na questão 1 que envolve interpretar tabela simples com variável qualitativa

A primeira questão de ambos os testes avaliava como os alunos interpretavam dados em uma tabela simples com variável qualitativa. No pré-teste, o tema faz referência a resultados de uma pesquisa realizada em 2015 pelo Instituto Pró-livro (prolivro.org.br), a qual exibiu o retrato de leitura no Brasil de crianças entre 5 e 10 anos de idade, para cinco gêneros textuais. A questão do pós-teste apresentava a população de algumas cidades pernambucanas com mais de 100 anos de idade. Os dados foram selecionados do censo populacional realizado pelo IBGE em 2010 (<https://censo2010.ibge.gov.br>). No Gráfico 7.7 são apresentados os percentuais de acertos do 2º e 5º anos nos itens da questão 1 do pré-teste e do pós-teste.

Gráfico 7.7 - Percentual de acerto dos alunos na questão 1 por item, ano e fase



Fonte: Fonte: As autoras (2021)

De modo geral, os grupos conseguiram apresentar um bom desempenho no item que envolvia localizar frequência na tabela, mesmo antes da sequência de atividades. Esses dados ratificam os resultados encontrados no nosso Estudo 2, no qual foi visto que os alunos não sentem dificuldades com esse tipo de situação.

Por outro lado, em relação ao item de tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados da tabela, constatamos que no pré-teste foi muito difícil os alunos responderem ao item adequadamente, principalmente os alunos do 2º ano. De fato, esse é um tipo de pergunta que os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental apresentam dificuldades, mesmo para os de maior escolaridade, como ficou evidente no nosso Estudo 2. Entretanto, no pós-teste, o percentual de

acertos foi superior a 70%, evidenciando que a sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas foi fundamental para melhorar do desempenho dos alunos de ambos os anos. Diante desses resultados, no item de tomada de decisão, analisamos os tipos de justificativas utilizadas por eles (Tabela 7.6), exemplificados nas figuras apresentadas no tópico acima.

Tabela 7.6 - Percentual de tipos de justificativas no item de tomada de decisão da questão 1 por ano e fase

| JUSTIFICATIVAS | Grupos / Testes | | | |
|----------------------------------|-----------------|------|--------|------|
| | 2º ano | | 5º ano | |
| | PRÉ | PÓS | PRÉ | PÓS |
| Não apresentou justificativa | 22,9 | 5,7 | 2,9 | 0,0 |
| Vontade pessoal | 51,4 | 8,6 | 17,1 | 0,0 |
| Experiência de vida | 0,0 | 8,6 | 14,3 | 11,4 |
| Escolhe um dado e o justifica | 22,9 | 5,7 | 42,8 | 2,9 |
| Analisa a relação entre os dados | 2,9 | 71,4 | 22,9 | 85,7 |

Fonte: As autoras (2021)

Observa-se no pré-teste que, para o 2º ano, 22,9% de crianças não justificaram suas declarações, enquanto aproximadamente 22,9% alunos escolheram apenas um dado para justificar. Já os alunos do 5º ano apresentaram maior frequência em escolher um dado e justificá-lo. No pós-teste, houve um grande avanço dessa compreensão para ambos os grupos.

Ainda em relação a Questão 1, item que requeria a análise de uma conclusão incorreta apresentada pelos alunos foi possível constatar (Gráfico 7.7 e Tabela 7.7) que, em ambos os anos, houve um melhor desempenho no pós-teste, de forma discreta para o 2º ano e de forma mais acentuada para o 5º ano.

Tabela 7.7 - Percentual de tipos de justificativas no item de análise de conclusão incorreta da questão 1 por ano e fase

| JUSTIFICATIVAS | Grupos / Testes | | | |
|----------------------------------|-----------------|------|--------|------|
| | 2º ano | | 5º ano | |
| | PRÉ | PÓS | PRÉ | PÓS |
| Não apresentou justificativa | 37,2 | 31,4 | 2,9 | 0,0 |
| Vontades pessoais | 5,7 | 0,0 | 22,9 | 0,0 |
| Experiências de vida | 0,0 | 2,9 | 14,2 | 2,9 |
| Escolhe um dado e o justifica | 5,7 | 8,6 | 22,9 | 14,2 |
| Analisa a relação entre os dados | 51,4 | 57,1 | 37,1 | 82,9 |

Fonte: As autoras (2021)

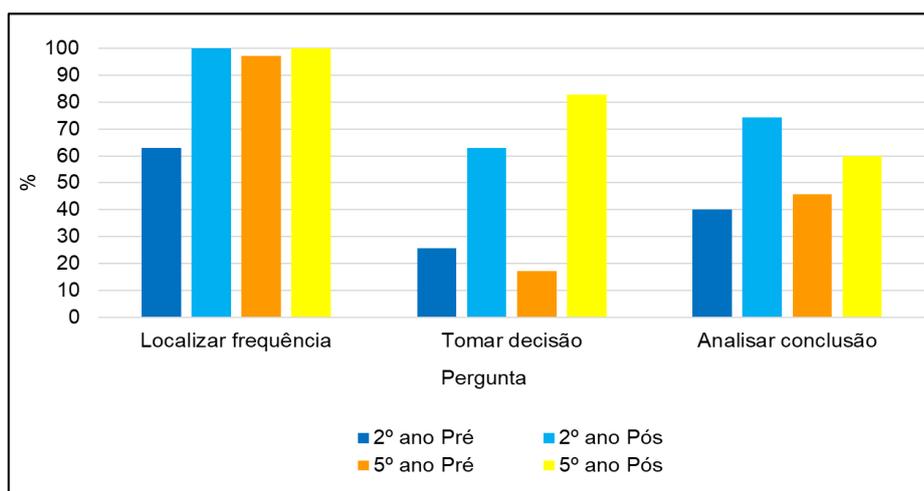
Ainda com relação aos dados da Tabela 7.7, observa-se que não houve muita alteração entre os tipos de justificativas para os alunos do 2º ano entre as fases. Já os alunos do 5º ano deixam de justificar, por vontades pessoais ou por escolha de um dado, após a sequência de ensino.

6.3.2 Desempenho dos alunos por item na questão 2 que envolve interpretar tabela simples com variável quantitativa

A segunda questão de ambos os testes avaliava como os alunos interpretavam dados em uma tabela simples com variável quantitativa. A questão do pré-teste teve como tema um levantamento das ocorrências da quantidade de pessoas vitimadas por ataques de tubarão nas praias do Estado de Pernambuco – Brasil, entre os anos de 1992 e 2016, tendo como base uma reportagem do site jconline.ne10.uol.com.br. Já a do pós-teste exibiu como tema a quantidade de filmes baseados em histórias em quadrinhos lançados num período de 15 anos (2004 a 2018) pela DC Comics, Marvel Comics, Fox e Sony.

Assim sendo, no Gráfico 7.8 são apresentados os percentuais de acertos do 2º e 5º anos nos itens da questão 2 do pré-teste e do pós-teste, as quais requeriam interpretação de dados em tabela simples com variável quantitativa. Vejamos:

Gráfico 7.8 - Percentual de acerto dos alunos na questão 2 por item, ano e fase



Fonte: As autoras (2021)

Assim como ocorreu na questão 1, nessa segunda questão, os alunos apresentaram bom desempenho no item de localizar frequência em tabelas simples

no pré-teste, mas, nesse caso, com uma tabela com variável quantitativa. No pós-teste, todos acertam, como na questão anterior.

Já com relação ao item de tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados da tabela, novamente, vimos que esse é um tipo de pergunta que os alunos sentiram dificuldades para responder no pré-teste. Já no pós-teste, os alunos conseguiram apresentar desempenhos bem melhores, independente do ano escolar. Apresentamos na Tabela 7.8 os percentuais de tipos de justificativas dadas pelos alunos do 2º e 5º ano no item de tomada de decisão.

Tabela 7.8 - Percentual de tipos de justificativas no item de tomada de decisão da questão 2 por ano e fase

| JUSTIFICATIVAS | Grupos / Testes | | | |
|----------------------------------|-----------------|------|--------|------|
| | 2º ano | | 5º ano | |
| | PRÉ | PÓS | PRÉ | PÓS |
| Não apresentou justificativa | 54,3 | 5,7 | 11,4 | 0,0 |
| Vontades pessoais | 11,4 | 17,1 | 2,9 | 0,0 |
| Experiências de vida | 0,0 | 0,0 | 17,1 | 0,0 |
| Escolhe um dado e justifica | 8,6 | 14,7 | 51,5 | 17,1 |
| Analisa a relação entre os dados | 25,7 | 62,9 | 17,1 | 82,9 |

Fonte: As autoras (2021)

Observa-se que mais da metade dos alunos do 2º ano deixou em branco o item no pré-teste e esse percentual diminuiu bastante no pós-teste. No 5º ano, a maioria dos alunos justificou pela escolha de um dado no pré-teste e essa informação aparece de forma discreta no pós-teste. A justificativa a partir dos dados apresentados na tabela foi utilizada por poucos alunos de ambos os anos escolares no pré-teste. Entretanto, no pós-teste, fica evidenciado que os alunos responderam de forma adequada, especialmente os alunos do 5º ano, visto que 82,9% deles foram capazes de justificar suas escolhas com base na análise da relação entre dados da tabela.

Já quanto ao item que requeria análise de uma conclusão correta com apresentação de justificativa coerente com os dados da tabela (Gráfico 7.8), verificamos que os alunos melhoraram o desempenho no pós-teste, principalmente os do 2º ano. Apresentamos na Tabela 7.9 os percentuais de tipos de justificativas dadas pelos alunos do 2º e 5º ano em análise de conclusão.

Tabela 7.9 - Percentual os tipos de justificativas no item de análise de conclusão correta da questão 2 por ano e fase

| JUSTIFICATIVAS | Grupos / Testes | | | |
|----------------------------------|-----------------|------|--------|------|
| | 2º ano | | 5º ano | |
| | PRÉ | PÓS | PRÉ | PÓS |
| Não apresentou justificativa | 42,9 | 8,6 | 8,6 | 0,0 |
| Vontades pessoais | 2,9 | 0,0 | 8,6 | 2,9 |
| Experiencias de vida | 0,0 | 0,0 | 17,1 | 0,0 |
| Escolhe um dado e o justifica | 14,2 | 17,1 | 20,0 | 17,1 |
| Analisa a relação entre os dados | 40,0 | 74,3 | 45,7 | 60,0 |

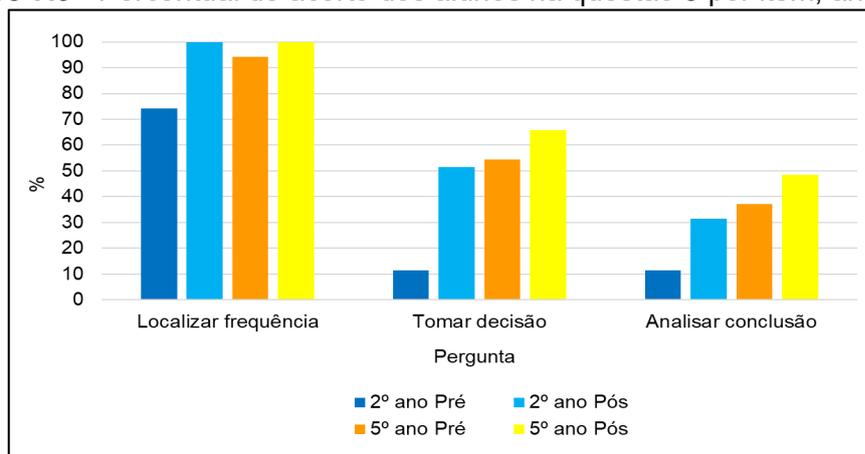
Fonte: As autoras (2021)

Novamente, observamos um alto percentual de alunos que não justificam no 2º ano, mas essa informação praticamente deixa de existir no pós-teste. Por outro lado, houve um grande aumento no número de alunos que respondeu adequadamente (74,3%) no pós-teste. Esses dados demonstram a aprendizagem desses alunos. Para os alunos do 5º ano, temos uma maior variedade de tipos de justificativas, mas 45,7% já responderam adequadamente no pré-teste. No pós-teste, encontramos um percentual maior de acerto (60%), porém inferior aos resultados do 2º ano.

6.3.3 Desempenho dos alunos por item na questão 3 que envolve interpretar tabela de dupla entrada com variáveis qualitativas

A terceira questão dos testes avaliava como os alunos interpretavam dados em uma tabela de dupla entrada com variáveis qualitativas. A do pré-teste teve como tema os cartões amarelos e vermelhos recebidos por algumas seleções campeãs de futebol mundial, na fase de grupos das Copas do Mundo de Futebol FIFA, nas edições de 1998, 2002, 2006, 2010 e 2014. Os dados foram extraídos do site da FIFA (<https://www.fifa.com/>). Já a do pós-teste focava os gêneros dos atletas brasileiros que receberam medalhas olímpicas em cinco edições de Olimpíadas. A informação foi selecionada do site da Confederação Olímpica Brasileira – COB (<https://www.cob.org.br/pt/Atletas>).

Dessa forma, no Gráfico 7.9 são apresentados os percentuais de acertos do 2º e 5º anos nos itens da questão 3 do pré-teste e do pós-teste, as quais requeriam interpretação dados em tabela de dupla entrada com dados de variáveis qualitativas.

Gráfico 7.9 - Percentual de acerto dos alunos na questão 3 por item, ano e fase

Fonte: As autoras (2021)

Conforme os resultados apresentados no Gráfico 7.9, novamente, é possível observar que, já no pré-teste, os grupos apresentaram um bom desempenho no item que envolvia localizar frequência na tabela, mas, nesse caso, em representação de dupla entrada. E, no pós-teste, todos os alunos acertaram o item.

Em relação ao item de tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados da tabela, verificamos que, no pré-teste, os alunos do 2º ano tiveram muita dificuldade para apresentar justificativas adequadas à situação solicitada, pois apenas 11,4% tiveram sucesso. Em contrapartida, no pós-teste, eles conseguem melhorar o desempenho (51,4%). O desempenho do 5º ano também mostrou uma melhora. Esses resultados nos levam a refletir sobre que abordagens seriam necessárias para um avanço dos alunos do 5º ano ou se essa compreensão vai além das habilidades desse nível escolar. De forma específica, apresentamos na Tabela 7.10 os percentuais de tipos de justificativas dadas pelos alunos do 2º e 5º ano no item de tomada de decisão na questão 3.

Tabela 7.10 - Percentual os tipos de justificativas no item de tomada de decisão da questão 3 por ano e fase

| JUSTIFICATIVAS | Grupos / Testes | | | |
|----------------------------------|-----------------|------|--------|------|
| | 2º ano | | 5º ano | |
| | PRÉ | PÓS | PRÉ | PÓS |
| Não apresentou justificativa | 37,2 | 28,6 | 2,9 | 2,9 |
| Vontades pessoais | 37,1 | 2,9 | 5,7 | 2,9 |
| Experiências de vida | 5,7 | 0,0 | 2,9 | 0,0 |
| Escolhe um dado e justifica | 8,7 | 17,1 | 34,3 | 31,4 |
| Analisa a relação entre os dados | 11,4 | 51,4 | 54,3 | 65,7 |

Fonte: As autoras (2021)

Observa-se que muitos alunos no 2º ano deixaram a questão em branco ou apresentaram vontades pessoais, mas, no pós-teste, mais de 50% justificaram adequadamente. Para o 5º ano, houve uma melhora, chegando a 65,7% de acerto. Acreditamos que a troca do tipo de tabela, nesse caso para de dupla entrada, pode ser um fator que influenciou os alunos em suas justificativas, visto que a associação entre as duas categorias é mais difícil de ser realizada.

Quanto ao item de análise de conclusão correta com apresentação de justificativa coerente com os dados da tabela (Gráfico 7.9), verificamos que, no pré-teste, os alunos do 2º ano sentiram muita dificuldade para responder, visto que aproximadamente 11% tiveram sucesso. Após a participação da sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas, ambos grupos melhoraram seu desempenho no pós-teste (Tabela 7.11).

Tabela 7.11 - Percentual de justificativa no item de análise de conclusão incorreta da questão 3 por ano e fase

| JUSTIFICATIVAS | Grupos / Testes | | | |
|----------------------------------|-----------------|------|--------|------|
| | 2º ano | | 5º ano | |
| | PRÉ | PÓS | PRÉ | PÓS |
| Não apresentou justificativa | 77,2 | 48,5 | 5,8 | 2,9 |
| Vontades pessoais | 5,7 | 0,0 | 11,4 | 5,7 |
| Experiências de vida | 0,0 | 0,0 | 11,4 | 2,9 |
| Escolhe um dado e justifica | 5,7 | 20,0 | 34,3 | 39,9 |
| Analisa a relação entre os dados | 11,4 | 31,4 | 37,1 | 48,6 |

Fonte: As autoras (2021)

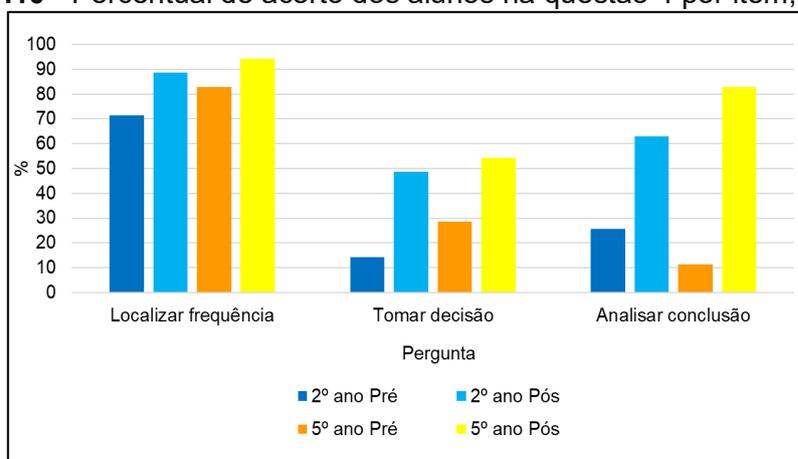
Chama a atenção o percentual de ausência de justificativa para os alunos do 2º ano, mesmo após a intervenção. Também observamos o aumento de argumentos baseados em escolher um dado e justificar para ambos os anos. Entretanto, o desempenho de respostas correta é baixo para ambos os anos. Novamente, observamos desempenho inferior, o que pode ratificar a dificuldade de alunos em analisar informações em tabelas de dupla entrada, quando envolve tomar decisão.

6.3.4 Desempenho dos alunos por item na questão 4 que envolve interpretar tabela de dupla entrada com variáveis quantitativa

A quarta questão dos testes avaliava como os alunos interpretavam dados em uma tabela de dupla entrada com variáveis quantitativas. A tabela do pré-teste mostra os percentuais de brinquedos lançados nos anos de 2015 e 2016 por faixas de preços,

em pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Fabricantes de Brinquedos – Abrinq, a qual pode ser acessada em <https://www.fadc.org.br/>. Já a tabela do pós-teste apresentava os percentuais de pessoas com telefone móvel nos anos de 2005 e 2011 por faixas de idades. Os dados foram selecionados a partir do site do IBGE. Dessa forma, no Gráfico 7.10 são apresentados os percentuais de acertos do 2º e 5º anos nos itens da questão 4 do pré-teste e do pós-teste, as quais requeriam interpretação em tabela de dupla entrada com variáveis quantitativas.

Gráfico 7.10 - Percentual de acerto dos alunos na questão 4 por item, ano e fase



Fonte: As autoras (2021)

Assim como nas demais questões, os grupos conseguem apresentar bom desempenho no item que envolvia localizar frequência na tabela, mesmo antes da sequência de atividades. Após ela, os grupos aumentam seus percentuais.

Novamente, no item de tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados da tabela, verificamos que, no pré-teste, os alunos tiveram dificuldades para apresentar justificativas adequadas à situação solicitada. Já os resultados do pós-teste mostraram melhoras nos desempenhos (Tabela 7.12).

Tabela 7.12 - Percentual de tipos de justificativas no item de tomada de decisão da questão 4 por ano e fase

| JUSTIFICATIVAS | Grupos / Testes | | | |
|----------------------------------|-----------------|------|--------|------|
| | 2º ano | | 5º ano | |
| | PRÉ | PÓS | PRÉ | PÓS |
| Não apresentou justificativa | 65,7 | 28,5 | 2,9 | 2,9 |
| Vontades pessoais | 5,7 | 0,0 | 11,4 | 0,0 |
| Experiencias de vida | 0,0 | 0,0 | 8,6 | 8,6 |
| Escolhe um dado e justifica | 14,3 | 22,9 | 48,5 | 34,2 |
| Analisa a relação entre os dados | 14,3 | 48,6 | 28,6 | 54,3 |

Fonte: As autoras (2021)

Novamente o quantitativo de ausência de justificativa dos alunos do 2º ano foi muito alto, mas com um percentual bem menor após a intervenção. Também se observam percentuais elevados de crianças que optaram por escolher um dado e justificá-lo, mesmo após a intervenção em ambos os anos.

Quanto à justificativa em que a tomada de decisão é a partir da análise da relação entre os dados apresentados na tabela, verificamos que, no pré-teste, os alunos sentiram dificuldade para apresentar justificativas adequadas à situação solicitada, independente do grupo. Entretanto, no pós-teste, os grupos tiveram evoluções em seus desempenhos, pois metade dos alunos teve sucesso ao justificar a pergunta para ambos os anos.

É importante salientar que não existiu grande diferença do desempenho entre os grupos no pós-teste. Dessa forma, acreditamos que o fator ano de escolaridade deixou de influenciar o desempenho deles, mas a combinação entre o tipo de tabela (dupla entrada) e o tipo de variável (numérica intervalar) ainda são fatores a serem considerados quando envolvem pergunta de tomada de decisão.

Com relação à pergunta de análise conclusão incorreta com apresentação de justificativa coerente com os dados da tabela (Gráfico 7.10), verificamos que, no pré-teste, os alunos tiveram dificuldades para apresentar justificativas adequadas à situação solicitada. No pós-teste, observamos que os grupos melhoram seus desempenhos, independente de ano escolar (Tabela 7.13).

Tabela 7.13 - Percentual de justificativa no item de análise de conclusão incorreta da questão 4 por ano e fase

| JUSTIFICATIVAS | Grupos / Testes | | | |
|----------------------------------|-----------------|------|--------|------|
| | 2º ano | | 5º ano | |
| | PRÉ | PÓS | PRÉ | PÓS |
| Não apresentou justificativa | 71,4 | 31,4 | 11,4 | 0,0 |
| Vontades pessoais | 0,0 | 0,0 | 14,3 | 0,0 |
| Experiências de vida | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Escolhe um dado e justifica | 2,9 | 5,7 | 62,9 | 17,1 |
| Analisa a relação entre os dados | 25,7 | 62,9 | 11,4 | 82,9 |

Fonte: As autoras (2021)

Mais uma vez, muitos alunos do 2º ano não justificaram suas respostas, mas, após a intervenção, esse quantitativo reduziu bastante. Justificar baseado na escolha

de dado foi muito utilizado pelos alunos do 5º ano no pré-teste. Entretanto, observa-se uma grande melhora no desempenho dos alunos de ambos os anos em relação à justificativa adequada em função dos dados da tabela no pós-teste.

No item supracitado, os alunos tiveram que avaliar a seguinte conclusão: “de acordo com a tabela, podemos dizer que temos menos pessoas com celular para uso pessoal na faixa de idade entre 25 e 29 anos, com o passar dos anos?” Ao examinar os dados da tabela, os alunos perceberam que essa faixa de idade era a que apresentava o maior crescimento com pessoas com celulares. Assim, puderam concluir que se tratava de uma afirmação incorreta e apresentar justificativas baseadas nessa constatação.

De uma maneira geral, ao longo das quatro questões de interpretação de tabelas, os alunos do grupo do 2º ano tenderam no pré-teste, prioritariamente, a utilizar argumentos com foco nas vontades pessoais ou em escolher um dado. Também chama a atenção a grande quantidade de alunos que não justificam, sobretudo nas questões 3 e 4, ou seja, nas que requeriam interpretação em tabelas de dupla entrada. Acreditamos que isso se deve à maior dificuldade apresentada nesse tipo de tabela, que provavelmente ainda foi de difícil compreensão para os alunos desse ano escolar. De fato, a associação de informações entre duas ou mais variáveis é um fator que pode influenciar no desempenho dos alunos.

Já os alunos do grupo do 5º ano tenderam no pré-teste, prioritariamente, a escolher um dado e justificá-lo, principalmente na pergunta de tomada de decisão, independentemente do tipo de variável e de tabela. Dessa forma, nossos resultados confirmam que à medida que os alunos avançam em sua escolaridade, eles vão tendo acessos a mais informações, novos conteúdos, vivenciam novas experiências, ou seja, os alunos ficam mais experientes e se tornam capazes de apresentar argumentos mais elaborados.

Após a sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas, os alunos de ambos os grupos apresentaram no pós-teste justificativas mais adequadas. Assim, mais crianças passam a apresentar justificativas baseadas na análise das relações entre os dados presentes nas tabelas, demonstrando que, quando as tabelas são trabalhadas sistematicamente, como ocorreu na sequência de atividades desenvolvidas por nós, os alunos se tornam capazes de tomar decisões e analisar informações, confrontando com os dados das tabelas.

Nesse sentido, Gal (1996) ressalta que, quando os alunos são levados a expressar suas opiniões, diante de informações presentes em uma tabela, isso os leva a pensar sobre padrões possíveis. Essas informações requerem dos alunos conhecimentos matemáticos e da representação, bem como exigem conhecimento do problema ou de mundo, os quais ajudam a atribuir significado às informações analisadas.

Dessa forma, assim como Estrella (2014), defendemos a necessidade de promover práticas de ensino que desenvolvam nos alunos a competência de tabular e analisar dados, para que possam verificar os resultados, refletir e discutir sobre eles, compartilhar suas interpretações e mal-entendidos e escrever suas considerações. Portanto, as propostas com tabelas precisam ir muito além da localização de uma célula de forma superficial, nos cruzamentos de linhas e colunas, mas é fundamental que sejam consideradas aquelas que permitem propor questões, comunicar opiniões, avaliar os significados dos dados dentro de contextos envolvidos e conhecer a representação de fato.

6.4 Análises dos desempenhos dos alunos por habilidade das questões que envolviam a habilidade de construir de tabela simples e de dupla entrada

A partir desse momento, iremos direcionar nossas análises nas habilidades requeridas nas questões de construção de tabelas. Essas eram compostas por duas, sendo que cada construção partiu de suportes diferentes. Numa, os alunos tiveram que trabalhar com dados brutos, que exigiam classificação, sistematização e representação de dados nas tabelas simples. Na outra, os alunos trabalharam com um banco de dados com duas variáveis que requeriam o cruzamento delas, sistematização e representação de dados nas tabelas de dupla entrada.

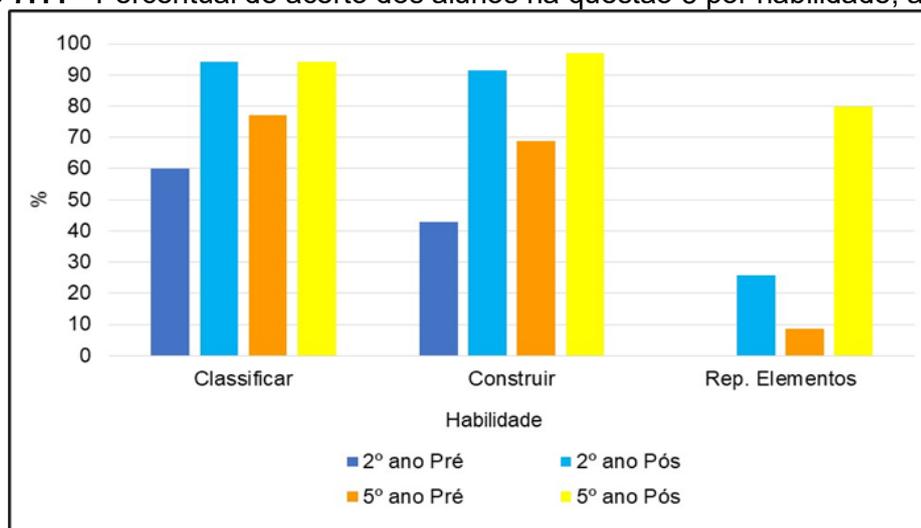
Em nossas análises, iremos focar em cada tipo de suporte para construção das tabelas e habilidades exigidas e os diferentes tipos de estratégias de construção realizadas pelos alunos. Adicionado a isso, iremos verificar que elementos foram representados nas tabelas (título, descritores, classes), considerando a estrutura física da representação.

6.4.1 Desempenho dos alunos na questão 5 que requeria a construção de tabela simples a partir de classificação de dados brutos

A quinta questão avaliava como os alunos construíram uma tabela simples, a partir de classificação de dados brutos. Na do pré-teste eram apresentadas 13 (treze) figuras de objetos diversos e, no pós-teste, tínhamos outras 13 (treze) figuras de esportes diversos. Em ambas as questões era necessário, primeiro, criar um critério para classificar os elementos em dois grupos, quantificá-los e representá-los, de forma sistemática, numa tabela simples.

Dessa forma, no Gráfico 7.11 são apresentados os percentuais de habilidades realizadas adequadamente pelos alunos do 2º e 5º anos na questão 5 do pré-teste e do pós-teste, as quais requeriam construção tabela simples a partir de classificação de dados brutos.

Gráfico 7.11 - Percentual de acerto dos alunos na questão 5 por habilidade, ano e fase



Fonte: As autoras (2021)

A partir dos resultados apresentados no Gráfico 7.11, verificamos que a habilidade de classificar dados brutos no pré-teste foi uma atividade que muitos alunos dos dois grupos realizaram adequadamente. No pós-teste, observa-se que os alunos de ambos os anos melhoram ainda mais o desempenho, visto que quase todos conseguiram classificar os 13 (treze) tipos de esporte, respeitando os invariantes de exclusividades e exaustividades.

Tais resultados nos parecem importantes, pois, sem um ensino focado na reflexão dos invariantes de exclusividade e exaustividade (PIAGET E INHELDER,

1983), dificilmente conseguiríamos tantos alunos de ambos os anos realizando com eficiência as classificações solicitadas para posteriormente representá-las em uma tabela. Assim, mais uma vez, constatamos a importância da sequência de atividade para a aprendizagem dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nas Figuras 7.9 e 7.10, apresentamos dois exemplos de classificações adequadas. Nelas, os alunos respeitaram os invariantes de exclusividade e exaustividade. Na Figura 7.9, o aluno optou por critério os locais onde são praticados os esportes. Nesse caso, temos grupos de esportes exercitados na água e fora da dela. Já na Figura 7.10, o critério adotado pelo aluno foi ter ou não bola (utiliza ou não utiliza) para a prática de esportes.

Figura 7.9 - Aluno GE5.17 classificou com critério o local onde se pratica o esporte



Figura 7.10 - Aluno GE2.107 classificou com critério de ter ou não bola



Observamos que ambos os critérios são dicotômicos, ou seja, ter ou não uma determinada propriedade. Estudos realizados por Cabral (2016), Guimarães e Oliveira (2014) e Luz (2011) apontam que os alunos tendem a criar critérios com essa característica. Para Gitirana (2014), a classificação é uma atividade presente na vida cotidiana das pessoas e, em especial na estatística, e, portanto, é de fundamental importância a apropriação dela.

Entre as classificações realizadas pelos alunos, encontramos outros dois tipos de estratégias, os quais acreditamos ser de fundamental importância discuti-los. Salientamos que eles não são considerados adequados, visto que os invariantes de exclusividades e exaustividades não foram contemplados. Assim, na Tabela 7.14, são apresentados os percentuais por tipo de classificação realizada pelos alunos dos grupos do 2º e 5º ano na questão 5 do pré-teste e do pós-teste.

Tabela 7.14 - Percentual de tipo de classificação realizados na questão 5 por ano e fase

| JUSTIFICATIVAS | Grupos / Testes | | | |
|---|-----------------|------|--------|------|
| | 2º ano | | 5º ano | |
| | PRÉ | PÓS | PRÉ | PÓS |
| Classificou incorretamente, nomeando um elemento do grupo como descritor do grupo | 17,1 | 5,7 | 11,4 | 0,0 |
| Classificou incorretamente, criando mais de um critério | 22,9 | 0,0 | 11,4 | 5,7 |
| Classificou corretamente | 60,0 | 94,3 | 77,1 | 94,3 |

Fonte: As autoras (2021)

A partir da tabela 7.14, é possível verificar que o tipo de classificação “*Classificou incorretamente, nomeando um elemento do grupo como descritor do grupo*” foi encontrado nas respostas dos grupos no pré-teste, principalmente nos grupos do 2º ano. Já no pós-teste, esse tipo de classificação esteve em poucas respostas dos alunos no grupo do 2º ano e nenhum aluno do 5º ano realizou classificação dessa forma.

Apresentamos na Figura 7.11 um exemplo do tipo de classificação em que um dos elementos é o descritor de cada grupo. Nele, o aluno dividiu as 13 (treze) imagens de esportes em dois grupos, aleatoriamente, e escolheu dois tipos de esportes para serem os descritores, nesse caso, judô e natação.

Figura 7.11 - Aluno GE2.98 classificou incorretamente, nomeando um elemento do grupo como descritor do grupo



Ainda em relação aos resultados da Tabela 7.14, temos nosso segundo tipo de classificação inadequada: “*Classificou incorretamente, criando mais de um critério*”, que foi encontrado nas respostas de alunos dos grupos no pré-teste, especialmente os do grupo do 2º ano. Já no pós-teste, constatamos que poucos alunos do grupo do 5º ano utilizaram esse tipo de classificação e nenhum do 2º ano.

Na Figura 7.12 é apresentado o exemplo da classificação: “*Classificou incorretamente, criando mais de um critério*”. Nele, é possível observar que o aluno usou como critérios esportes “marinho”, fazendo referência ao lugar onde se praticam esses tipos de esportes, e “esporte” fazendo referência aos demais tipos, porém os “marinho” são esportes. Ambos os critérios não são exclusivos nem para um grupo ou para outro.

Figura 7.12 - Aluno GE5.14 classifica incorretamente, criando mais de um critério



Ainda com relação aos resultados do Gráfico 7.11, no pré-teste, na habilidade de construir tabela simples a partir da classificação de dados brutos, constatamos que a maioria dos alunos do 2º ano teve dificuldade para construir, visto que somente 43% deles produziram tabelas adequadas. Isso demonstra que a classificação adequada dos dados não é garantia de uma construção de tabela efetiva. Já no pós-teste, verificamos desempenho muito melhor ao apresentado no pré-teste em ambos os anos, chegando a ter mais de 94% dos alunos construindo tabelas.

Por fim, temos a representação dos elementos da tabela (título, descritor e classes). Nesse contexto, constatamos que essa foi uma habilidade que os alunos sentiram muita dificuldade para representar no pré-teste, pois só poucas crianças do 5º ano conseguiram apresentar os elementos da tabela. No pós-teste, verificamos muitos alunos, independente de ano escolar, que conseguiram construir tabelas com seus elementos, principalmente dos do 5º ano, pois 80% deles tiveram sucesso em suas representações.

Apresentamos na Figura 7.13 um exemplo de uma construção de uma tabela simples a partir da classificação com dados brutos. Nele, o aluno classificou as 13 (treze) figuras por modalidade de esporte aquático e terrestre, tendo como critério o lugar onde são praticados esses tipos de esporte. Adicionado a isso, é possível observar que os elementos da tabela como título, descritor e classes estavam representados.

Figura 7.13 - O aluno GE5.11 fez uma tabela adequada, representando os elementos título, descritores e classes

A handwritten table on a piece of paper. The title is 'A quantidade de espécies de aquáticas e terrestres'. The table has two columns: 'NOMES DE GRUPO' and '(Quantidade) de'. There are two rows of data: 'Grupo aquática' with the value '3', and 'Grupo terrestre' with the value '10'.

| A quantidade de espécies de aquáticas e terrestres | |
|--|-----------------|
| NOMES DE GRUPO | (Quantidade) de |
| Grupo aquática | 3 |
| Grupo terrestre | 10 |

Assim, concluímos que a sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas contribuiu muito para que os alunos dos grupos do 2º e do 5º ano conseguissem trabalhar com dados brutos que exigiam classificação, sistematização e representação de dados em tabelas simples com apresentação dos elementos título, descritor e classes, de forma adequada.

Assim como ocorreu com a habilidade de classificar, iremos apresentar os demais tipos de construção de tabela a partir de dados brutos. Dessa forma, na Tabela 7.15 são apresentados os percentuais dos tipos de estratégias de construção de tabelas simples, realizados pelos alunos do 2º e 5º ano na questão 5 do pré-teste e do pós-teste.

Tabela 7.15 - Percentual de estratégias de construção de tabelas realizados na questão 5 por grupo e fase

| JUSTIFICATIVAS | Grupos / Testes | | | |
|--|-----------------|------|--------|------|
| | 2º ano | | 5º ano | |
| | PRÉ | PÓS | PRÉ | PÓS |
| Fez uma listagem como os nomes dos objetos que foram classificados | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 0,0 |
| Fez a tabela, mas a classificação estava inadequada, nomeando um elemento do grupo como descritor ou classe do grupo | 14,3 | 5,7 | 0,0 | 0,0 |
| Fez a tabela, mas a classificação tem mais de um critério | 20,0 | 2,9 | 2,9 | 2,9 |
| Fez a tabela, mas não quantificou os elementos das classes e/ou não identificou as classes | 22,9 | 0,0 | 8,6 | 0,0 |
| Fez a tabela, mas não colocou título e nome de variável | 42,8 | 65,7 | 60,0 | 17,1 |
| Fez a tabela com título e nome de variável | 0,0 | 25,7 | 8,6 | 80,0 |

Fonte: As autoras (2021)

A partir da Tabela 7.15, observamos que alguns alunos (20%) do 5º ano “fizeram uma listagem como os nomes dos objetos que foram classificados” no pré-teste. Após a sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas, nenhum aluno usou mais esse tipo de representação.

Na Figura 7.14 é apresentado um exemplo desse tipo de produção. Nele, o aluno conseguiu fazer a classificação das 13 (treze) figurinhas de objetos e criou como critério o lugar onde eles podem ser encontrados nos cômodos de uma casa (sala e cozinha). Entretanto, não construiu uma tabela, fez uma listagem com os nomes dos objetos e colocou o número 1, uma vez que não existia repetição. Guimarães e Oliveira (2014) já tinham apontado essa dificuldade com alunos do 3º ano.

Figura 7.14 - Aluno GE5.27 fez uma listagem como os nomes dos objetos que foram classificados

| Sala | | Cozinha | |
|-----------|------------|-----------|------------|
| Objetos | Quantidade | Objetos | Quantidade |
| Relógio | 1 | capô | 1 |
| televisão | 1 | chuveiro | 1 |
| lustre | 1 | fogão | 1 |
| quadrado | 1 | geladeira | 1 |
| cadeira | 1 | panela | 1 |
| cofeira | 1 | geladeira | 1 |
| bolsa | 1 | | |

Quanto às produções com estruturas de tabelas, um tipo delas é: “fez uma tabela, mas a classificação estava inadequada, nomeando um elemento do grupo como descritor”. Esse tipo de construção esteve presente mais nas produções dos alunos do grupo do 2º ano. Já após a sequência de atividades, no pós-teste, pouquíssimos alunos desse ano utilizaram essa estratégia.

Na Figura 7.15, apresentamos um exemplo da estratégia “fez uma tabela, mas a classificação estava inadequada, nomeando um elemento do grupo como descritor”, na qual o aluno nomeia os esportes judô e natação como sendo os nomes dos grupos (classes). Além disso, observamos que os demais elementos, como descritor e título, não foram representados.

Figura 7.15 - Aluno GE2.98 fez a tabela, mas com classificação inadequada, nomeando um elemento do grupo como descritor/classe do grupo

| | |
|-------|-------|
| gudeo | notas |
| 2 | 7 |

Já a estratégia “*Fez uma tabela, mas a classificação tem mais de um critério*” esteve muito presente entre as respostas dos alunos do 2º ano, visto que 20% deles produziram tabelas com essas características. No pós-teste, passaram a utilizar menos esse tipo de estratégia, de tal forma que encontramos apenas 1 (um) aluno de cada grupo que respondeu assim, apenas.

Na Figura 7.16, temos um exemplo em que o aluno escolheu como critérios ser esporte inclusivo e rápido. Percebe-se que os invariantes de exclusividade não foram completados com essa escolha de critério, pois os diversos tipos de esportes podem ser as duas coisas. Além disso, verificamos que os elementos título e descritores não foram representados.

Figura 7.16 - Aluno GE5.49 fez a tabela, mas a classificação tem mais de um critério

| | |
|---------------------|----------------|
| isporte iscluintivo | isporte rapido |
| 6 | 7 |

[isporte iscluintivo (esporte inclusivo) / isporte rapido (esporte rápido)]

Entre as produções dos alunos, encontramos tabelas que não foram minimamente finalizadas, essas foram chamadas de “*Fez uma tabela, mas não quantificou os elementos das classes e/ou não identificou as classes*”. Esse tipo de estratégia esteve presente nas respostas dos alunos no pré-teste. Após a sequência de atividades para a aprendizagem de tabela, nenhum aluno usou desse tipo de estratégia.

Em algumas produções dos alunos, faltava a quantificação dos objetos de cada classe (Figura 7.17), de modo que era impossível saber quantos elementos cada classe tinha. Em outras produções faltava a identificação das classes, de forma que não conseguimos saber a quem de fato as quantidades estavam se referindo e quanto elementos cada classe tinha (Figura 7.18).

Figura 7.17 - Aluno GE2.81 fez a tabela, mas não quantificou os elementos das classes

| | |
|-----|-------|
| Mam | Valei |
| | |
| | |
| | |

Figura 7.18 - Aluno GE5.09 fez a tabela, mas não identificou as classes correspondentes a cada quantidade

| Grupos de objetos | |
|-------------------|---|
| 8 | 5 |
| | |
| | |
| | |
| | |

Por fim, temos as construções de tabelas não totalmente concluídas, as quais se referem a “*Fez uma tabela, mas não colocou título e nome de variável*”. Este tipo esteve presente nas respostas de muitos alunos de ambos os anos, no pré-teste. No pós-teste, 65,7% alunos do 2º ano construíram corretamente as tabelas, mas não colocaram essas características, demonstrando avanços. Mas há ainda a não preocupação em inserir essas informações. Já para o 5º ano, temos uma diminuição percentual de crianças que responderam assim.

Na Figura 7.19, apresentamos um exemplo de tabelas sem o título e os nomes dos descritores. Na construção, é possível observar que o aluno conseguiu

representar apenas as classes e a quantidade de cada uma delas, tendo como critério adotado os esportes que usam bola ou não usam bola.

Figura 7.19 - Aluno GE2.110 fez tabela sem título e nome de variável

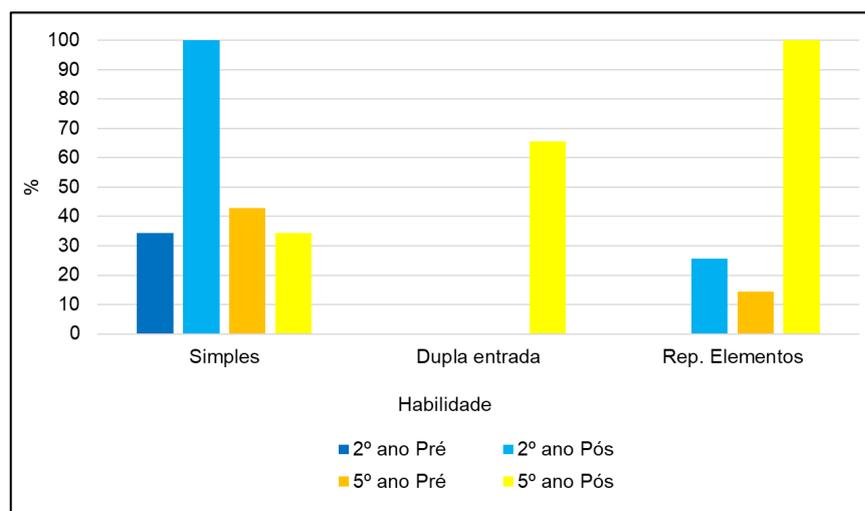
| | |
|-------------|---|
| USABOLA | 4 |
| NAO USABOLA | 9 |

[usa bola/nao usa bola]

6.4.2 Desempenho dos alunos na questão 6 que requer a construção de tabela dupla entrada a partir de banco de dados com duas variáveis

A sexta questão avalia a habilidade dos alunos em construir uma tabela de dupla entrada a partir de dados representados em um banco de dados com duas variáveis. A do pré-teste tinha como tema os gêneros de atletas brasileiros que receberam medalhas olímpicas de ouro, prata e bronze na olimpíada do Rio de Janeiro em 2016. Para formar o banco de dados, utilizamos como fonte as informações do site <https://globoesporte.globo.com/olimpiadas/>. Já a do pós-teste apresentava como tema materiais que podem ser ou não recicláveis por tipo de matéria (papel, plástico e metal). As informações para a construção do banco de dados foram selecionadas no site <https://www.sindiconet.com.br>.

Dessa forma, no Gráfico 7.12, são apresentados os percentuais de habilidades realizadas adequadamente pelos alunos do 2º e 5º anos na questão 6 do pré-teste e do pós-teste, as quais requeriam construção tabela de dupla entrada a partir de um banco de dados.

Gráfico 7.12 - Percentual de acerto dos alunos na questão 6 por item, ano e fase

Fonte: as autoras

Ao observarmos os resultados apresentados na Gráfico 7.12, constatamos que a habilidade de construir uma tabela de dupla entrada a partir de um banco de dados com duas variáveis de estudo no pré-teste foi uma atividade muito difícil para os alunos dos dois grupos realizarem, visto que não encontramos nenhuma produção com essa característica. Os alunos, independente de grupo, só construíram tabelas com uma das duas variáveis disponíveis no banco de dados. Mesmo assim, poucos deles foram capazes disso, independente do ano escolar.

Quanto ao pós-teste, constatamos que nenhum aluno do 2º ano conseguiu construir uma tabela de dupla entrada, mesmo participando da sequência de atividades para a aprendizagem de tabela, demonstrando, assim, o quanto essa habilidade é difícil para crianças do 2º ano. Dessa forma, concluímos que apenas dois dias de sequência de atividades com foco nas tabelas não foram suficientes, o que nos leva a refletir sobre o quanto essa habilidade é complexa e requer uma atenção explícita e ações mais prolongadas para que, de fato, alunos com essa escolaridade consigam construir tabelas com mais de uma variável.

Dessa forma, tais resultados reforçam a ideia defendida por Martí, Sedano e La Cerda (2010), que afirmam que a construção de tabelas de dupla entrada é uma habilidade que gera muitas dificuldades por parte dos alunos. Essa dificuldade ocorre em função da falta de conhecimento lógico espacial das tabelas de dupla entrada (bidimensional).

Quanto às produções dos alunos do 5º ano, no pós-teste, verificamos situação distinta da apresentada no pré-teste, visto que 65,7% das tabelas produzidas eram de

dupla entrada. Dessa forma, para esse ano escolar, os dois dias de sequência de atividades para a aprendizagem de tabela foram efetivos para que esses alunos passassem a compreender a lógica espacial das tabelas de dupla entrada.

No exemplo da Figura 7.20, temos uma tabela de dupla entrada, a qual o aluno “fez uma tabela com duas variáveis, colocando os elementos (título, nome do descritor e classes)”. Na produção é possível observar como o aluno teve o cuidado de organizar os dados por grupos materiais que podem ser recicláveis e não recicláveis, sistematizando e representando dentro da estrutura retangular da tabela.

Figura 7.20 - O aluno GE5.31 construiu uma tabela de dupla entrada e colocou o título e nome do descritor

| grupos | quantidade | |
|----------|------------|------------|
| | mao | Reciclavel |
| pedra | 02 | 03 |
| metal | 01 | 02 |
| plastico | 01 | 04 |

Entre as respostas dos alunos, encontramos diferentes tipos de produções, as quais acreditamos ser fundamental discuti-las (Tabela 7.16).

Tabela 7.16 - Percentual de tipo de produção realizadas na questão 5 por grupo e fase

| JUSTIFICATIVAS | Grupos / Testes | | | |
|--|-----------------|------|--------|------|
| | 2º ano | | 5º ano | |
| | PRÉ | PÓS | PRÉ | PÓS |
| Fez outros tipos de representações (listagem, desenho, banco e outros) | 65,7 | 0,0 | 57,1 | 0,0 |
| Fez uma tabela com uma variável, mas não colocando alguns elementos (título e nome do descritor) | 34,3 | 74,3 | 28,6 | 0,0 |
| Fez uma tabela com uma variável, colocando os elementos (título e nome do descritor) | 0,0 | 25,7 | 14,3 | 34,2 |
| Fez uma tabela com duas variáveis, colocando os elementos (título e nome do descritor) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 65,8 |

Fonte: As autoras (2021)

A estratégia “*Fez outros tipos de representações (listagem, desenho, banco e outros)*” foi fortemente usada no pré-teste por todos os grupos. No pós-teste, nenhum aluno utilizou listagem, desenho, banco ou qualquer outra representação, mas construíram, sim, tabelas, demonstrando, assim, o quanto a sequência contribuiu para a aprendizagem desses alunos nas produções de tabelas a partir de um banco de dados com duas variáveis.

Na Figura 7.21, temos um exemplo desse tipo de estratégia. Nela, o aluno copiou parcialmente o banco de dados, marcou um X, tal como estava no banco de dados, mas os nomes dos atletas não foram representados. Dessa forma, não sabemos a quem se refere cada X de cada tipo de medalha.

Figura 7.21 - O aluno GE5.17 copiou o banco de dados de forma incompleta

| Cuppa de medalhas | | |
|-------------------|-------|--------|
| Ouro | Prata | Bronze |
| X | | |
| | X | |
| | | X |
| | X | |
| X | X | |
| | | X |
| X | | X |
| | X | |
| | | X |
| | | X |

Também encontramos entre as respostas dos alunos tabelas construídas, de fato, mas com vários níveis de produção. Dessa forma, tivemos muitos alunos que “*Fez uma tabela com uma variável, mas não colocando alguns elementos (título e nome do descritor)*”. Essa estratégia esteve presente entre produções dos alunos dos dois grupos. No pós-teste, observam-se situações distintas entre os anos escolares. Muitos alunos do 2º ano que faziam listagem, desenho, banco ou outros, no pré-teste, passaram a construir uma tabela simples com uma das duas variáveis do banco de dados. Todavia, em nenhuma resposta dos alunos do 5º ano foi encontrada esse tipo de produção.

Na Figura 7.22, temos um exemplo desse tipo de estratégia, no qual o aluno construiu uma tabela simples com os dados da variável tipo de matéria. Na representação, observamos a ausência dos elementos título e descritor das variáveis. Já na Figura 7.23, apresentamos um exemplo de construção de tabela em que o aluno construiu uma tabela simples, mas com os dados das duas variáveis do banco de dados juntos. Não existiu o cruzamento entre as variáveis, que é o que se espera da tabela de dupla entrada.

Figura 7.22 - O aluno GE2.117 construiu tabela simples sem título e descritores, apresentando a informação de uma variável

| | |
|----------|---|
| Papel | 5 |
| Metal | 3 |
| Plástico | 5 |

Figura 7.23 - O aluno GE2.73 construiu tabela simples sem título e descritores, com as informações das duas variáveis de forma não relacionadas

| | |
|-------------|---|
| PAPEL | 5 |
| METAL | 3 |
| PLASTICO | 5 |
| NÃO REICLAV | 4 |
| REICLAVEL | 9 |

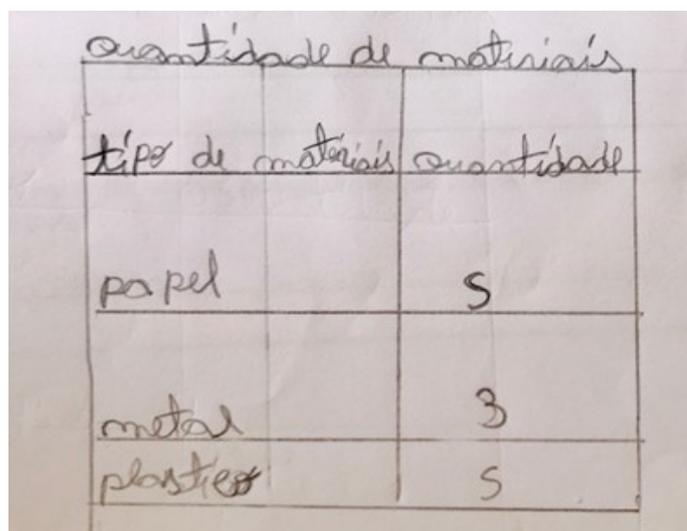
Ratifica-se, assim, o que Martí, Sedano e La Cerda (2010) afirmam sobre a dificuldade dos alunos para construir tabelas de dupla entrada, pois, para isso, precisam lidar com conhecimento lógico espacial desses tipos de tabelas (bidimensional), ou seja, listagens que se cruzam.

Quanto à estratégia “*Fez uma tabela com uma variável, colocando os elementos (título e nome do descritor)*”, constatamos que esse tipo de produção foi encontrado entre as respostas dos alunos dos dois grupos, com aumento de frequência no pós-teste, mostrando, assim, que a sequência de atividades contribuiu para que os alunos construíssem tabelas mais elaboradas, pois passaram a considerar os elementos.

Apresentamos na Figura 7.24 uma tabela produzida com uma das variáveis do banco de dados. Nela é possível observar que o aluno representou a variável material

(papel, metal e plásticos) e a quantidade de cada classe, bem como representou os demais elementos da tabela (título e nome do descritor).

Figura 7.24 - O aluno GE5.28 construiu tabela simples com título e descritores, apresentando a informação da variável tipo de material



| quantidade de materiais | |
|-------------------------|------------|
| tipo de materiais | quantidade |
| papel | 5 |
| metal | 3 |
| plásticos | 5 |

Assim, os participantes deixaram de utilizar outras representações ou tabelas parcialmente construídas e passaram a produzir tabelas (simples e de duplas entradas), tendo o cuidado de colocar os elementos, o que é um grande progresso, se comparado aos desempenhos apresentados anteriormente no Estudo 2 e o pré-teste do Estudo 3 de nossa tese.

Dessa forma, podemos afirmar sobre a viabilidade do ensino de tabelas, como objeto matemático aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os alunos que participaram da sequência de atividades com tabelas, elaborada e realizada por nós, demonstraram várias aprendizagens. Os participantes da sequência de atividades passaram a refletir sobre a funcionalidade e importância da tabela na comunicação e na análise de informações com dados reais, de forma crítica, apresentando argumentos com base nos dados das representações. Além disso, os alunos construíram tabelas com mais qualidade, a partir de dados brutos e bancos de dados, considerando o tipo de tabelas e os elementos fundamentais.

Diante disso, ressaltamos que o desenvolvimento dos diferentes conhecimentos propostos por Gal (2002) foi essencial para que os alunos passassem a entender melhor as informações representadas nas tabelas.

Uma vez que finalizamos essa etapa de análises dos resultados do Estudo 3, iremos, no próximo tópico, discutir as ações realizadas durante os dois dias de sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas realizadas com quatro turmas de alunos do 2º e 5º ano do Ensino Fundamental.

6.5 Análise da sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas realizada com alunos do 2º e 5º anos do Ensino Fundamental

Para compreendermos as aprendizagens dos alunos apresentadas anteriormente, nessa seção são discutidas as diferentes ações desenvolvidas durante nossa sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas. O planejamento teve como base os resultados encontrados nos Estudos 1 e 2, que compõem essa tese, e, especialmente, os resultados do pré-teste do Estudo 3.

O Estudo 1 possibilitou identificar que tipos de atividade são propostas em coleções de livros didáticos do 1º ao 5º ano para a aprendizagem de tabelas (PNLD/2016). Desse levantamento, observou-se que muitas vezes as atividades não levam os alunos a aprenderem a representação tabelas como objeto de aprendizagem, de fato. Outros levantamentos chegaram a mesma conclusão, como o de Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007), Bivar e Selva (2011), Amorim e Silva (2014), Curi e Nascimento (2016), Evangelista e Guimarães (2017; 2019) e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021).

A partir disso, elaboramos um teste diagnóstico contendo seis questões, sendo quatro de interpretação e duas de construção de tabelas, realizado com 325 (trezentos e vinte e cinco) alunos do 1º ao 5º ano dos iniciais do Ensino Fundamental de algumas escolas públicas da Região Metropolitana do Recife-PE. Os resultados possibilitaram constatar quais habilidades se mostraram ser difíceis para os alunos executarem e quais aprendizagens estavam consolidadas por ano escolar. Além disso, foi possível concluir que as propostas de atividades oferecidas pelos livros didáticos não são suficientes para promover uma efetiva aprendizagem dos alunos sobre tabelas.

Os resultados do pré-teste do Estudo 3 demonstraram que os alunos apresentaram muita dificuldade para responder as perguntas de tomada de decisão e análise de conclusão correta/incorreta nas questões de interpretação de tabelas. Da mesma forma, a construção de tabelas foi outra dificuldade apresentada pelos alunos,

sobretudo quanto eles tiveram que produzir tabelas de dupla entrada com duas variáveis na atividade com banco de dados.

Uma vez que foram definidas que habilidades deveríamos focar em nossas ações interventivas, elaboramos as seis atividades da sequência para a aprendizagem de tabelas, trabalhadas em dois encontros com as turmas de alunos participantes.

Os encontros da sequência de atividades foram realizados com quatro turmas de escolas públicas municipais da Região Metropolitana do Recife. Ao todo, participaram 73 (setenta e três) alunos, inicialmente. Todavia, entre um encontro e outro, tivemos três deles que faltaram um dos encontros, e, portanto, ao final, 70 (setenta) participantes estavam habilitados a responder ao pós-teste como integrantes dos grupos experimentais.

Ao fim, tivemos 35 (trinta e cinco) alunos por ano de escolarização (2º e 5º ano do Ensino Fundamental) que fizeram parte dos grupos experimentais, conforme apresentado no resultado do Estudo 3. Na Tabela 7.17, apresentamos a frequência de alunos por turma/ano que participaram dos encontros da sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas.

Tabela 7.17 - Frequência de alunos por turma/ano escolar participantes da sequência de atividades

| Turma | Ano escolar | |
|-------------------------|-------------|--------|
| | 2º ano | 5º ano |
| Turma A | 18 | 18 |
| Turma B | 17 | 17 |
| Total de alunos por ano | 35 | 35 |

Fonte: As autoras (2021)

Os encontros da sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas foram desenvolvidos em dois momentos, sendo que, em cada um deles, trabalhamos com duas atividades de construção de tabelas e uma de interpretação.

Gostaríamos de salientar que, nessa etapa de intervenção do Estudo 3, buscamos promover a aprendizagem dos alunos sobre representação tabela, priorizando situações em contextos reais que envolviam a classificação de dados, sistematização e construção de tabelas simples e de dupla entrada. Além disso, exploramos a análise de dados em tabelas de dupla entrada, focando em perguntas

de interpretação literal de dados, bem como em perguntas de tomada de decisão e análise de conclusão correta e incorreta.

Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021) levantam a necessidade de se refletir sobre que tipo de informações os alunos estão sendo levados a ter contato, porque muitas das atividades presentes em livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental trazem informações fictícias, “inventadas”, o que contrasta com as orientações curriculares, as quais indicam que os alunos precisam aprender a analisar, questionar, levantar hipóteses, tirar conclusões ou tomar decisões, a partir de informações relevantes (BRASIL, 2017).

Adicionado a isso, conforme Azcárate e Cardeñoso (2011), o conhecimento estatístico deve ser visto como um conjunto de conceitos e técnicas que serão aplicadas dentro de um contexto que abraça cenários ou situações que possibilitam desenvolver diversas fases de uma abordagem estatística. Diante disso, deve-se entender esse conhecimento como algo aplicável em contextos reais, ou seja, para o entendimento da vida cotidiana.

A duração de cada encontro foi de aproximadamente de 2 horas, ocorrendo sempre antes da pausa da merenda, no horário normal de aula das turmas e uma vez por semana. Os encontros eram previamente agendados com as professoras das turmas, que indicavam o dia da semana em que normalmente frequentava a maioria dos alunos. Dessa forma, buscamos a participação de um maior número deles.

Também gostaríamos de ressaltar que não tivemos a preocupação de arrumar as salas/alunos de uma forma específica, mas respeitamos a arrumação que as professoras faziam em seu dia a dia. Apesar disso, observamos que todas as carteiras escolares de cada sala nas quais realizamos a sequência de atividades estavam organizadas em pares, e assim ficaram. Dessa forma, os alunos poderiam conversar entre si ou não sobre as atividades que estavam realizando. Conseqüentemente, poderiam trocar ideias e/ou dúvidas entre eles também.

Neste sentido, acreditamos ser positivo permitir e promover diálogos entre os alunos, pois as trocas de ideias entre os participantes e com eles, a partir do confronto de informações, pode contribuir para que o objetivo comum seja alcançado: a aprendizagem deles.

Ainda em relação à mediação, Prestes, Tunes e Nascimento (2013) e Maldaner (2011) argumentam que as atividades compartilhadas, sejam elas entre aluno-

professor ou aluno-aluno, têm forte impacto no desenvolvimento psicológico, na produção de conhecimento e na formação social da personalidade.

Em nossa proposta de ensino, optamos por envolver intervenções intencionais e sistemáticas com crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental, explorando situações de ensino provocativas, que possibilitassem a participação de todos os envolvidos.

Quanto ao planejamento, as turmas seguiram o mesmo, o que incluiu realizar seis atividades, sendo três por dia, e ter os mesmos procedimentos adotados pela pesquisadora, independente de ano escolar, o que incluía ter a mesma ordem das atividades, comandos, questionamentos gerais e sistematização ao final de cada atividade. O diferencial, nesse caso, é o ano escolar e a turma, visto que cada um deles tinha seu próprio universo e suas particularidades, o que poderia implicar em redirecionar alguma ação prevista.

Em função disso, estávamos cientes que iríamos lidar com crianças em diferentes anos de aprendizagem e que poderiam apresentar dificuldades distintas. A título de ilustração, poderíamos observar, por exemplo, que para alunos do 2º ano a limitação de conhecimento da grandeza numérica, em algumas atividades, poderia ser um ponto diferenciador. De fato, essas dificuldades foram observadas na intervenção que foram superadas a partir da mediação da pesquisadora.

Ainda com relação à organização dos trabalhos desenvolvidos na sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas, todos os alunos, a cada dia de encontro, recebiam uma ficha contendo as três atividades do dia. Além disso, eles tinham a disposição régua, lápis, cola, borracha e outros recursos que poderiam auxiliá-los de alguma forma na execução das atividades. Dessa forma, mesmo podendo consultar um ou outro colega, cada aluno respondia em uma folha individual.

Em cada encontro com os alunos, foram trabalhadas 3 (três) atividades, sendo duas de construção de tabelas e uma com interpretação de tabelas de dupla entrada. Durante a intervenção, a pesquisadora iniciava a atividade, buscando levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema e os conceitos explorados. Após esse momento, era solicitada a resolução da atividade. Em seguida, a pesquisadora realizava a correção/sistematização da atividade de forma coletiva, buscando estimular discussões e reflexões por parte dos alunos acerca das respostas dadas e dos conceitos explorados na atividade. Dessa forma, a execução de cada ação

sempre teve três momentos distintos: conhecimento dos dados, execução da atividade e sistematização.

Ainda em relação à condução das atividades realizadas pela pesquisadora, é salutar destacar que, nas atividades de construção, o foco foi chamar a atenção dos alunos quanto aos critérios criados para classificar os elementos, as relações existentes entre os cruzamentos das variáveis, o tipo de tabela a ser construída para representar os dados e seus elementos. Também era necessário checar se era possível entendê-los, a partir das tabelas produzidas pelos alunos, para obter informações.

Já na atividade de interpretação, buscou-se levar os alunos a entender que tipo de informação estava representada na tabela e que conhecimento eles tinham sobre o tema. A partir desse reconhecimento, os alunos respondiam perguntas de identificação de valores literal nos encontros de linhas e colunas (frequência e categoria), mas, principalmente, extraíam ideias sobre padrões dos dados que permitem uma análise das informações e uma tomada de decisão.

6.5.1 Atividades e ações desenvolvidas no primeiro dia de sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas

No primeiro dia de encontro, foi proposto aos alunos das seis turmas que eles respondessem duas atividades que envolviam a habilidade de construção de tabelas simples, a partir da classificação de dados brutos: uma tinha como tema personagens diversos de gibis do universo infantil, e a outra, diferentes tipos de brinquedos. Salientamos que ambas as classificações envolviam 13 (treze) figuras, essa era a mesma quantidade nas atividades similares do pré-teste e pós-teste.

Já a atividade que requeria a habilidade de interpretação de tabelas de dupla entrada apresentava como tema os casos prováveis de dengue em alguns estados da Região Nordeste, nos anos de 2017 e 2018.

Tivemos o cuidado em trazer atividades com temáticas diferentes, possibilitando aos alunos um leque maior de discussões de informações vivenciadas na sociedade, até porque muitas das atividades com tabelas em livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental focam temas de preferência, como, por exemplo, alimentos preferidos e/ou animais preferidos.

A BNCC (BRASIL, 2017) orienta que os alunos devem ter acesso a conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia, com intuito de desenvolver habilidades para coletar, interpretar e analisar dados em diversos contextos, de maneira a fazer julgamentos fundamentados e tomar decisões de forma adequada.

As primeiras ações desse dia focaram no resgate, de forma geral, do conteúdo explorando “a tabela”. Para tal, a pesquisadora iniciou o encontro, lembrando aos alunos o que tinha ocorrido no pré-teste. Tal ação teve por intuito saber que conhecimentos os alunos possuíam a respeito da tabela e introduzir novos conceitos relacionados à representação. Para tal, apresentamos trecho do diálogo (Quadro 7.2):

Quadro 7.2 - Extrato de fala realizado antes da Atividade 1

Pesquisadora: *Então, quem se lembra ou quem sabe o que é uma tabela?*
 Silencio...
 Pesquisadora: *Lembram o que é tabela? Que a gente fez...*
 Aluno 1: *Tabela pra dividir.*
 Pesquisadora: *Lembram o que trabalhamos semana passada? Que fizemos um teste... tinha informações de jogadores...*
 Aluno 1: *Ah de medalhas!*
 Aluno 2: *Do tubarão!*
 Pesquisadora: *Isso, mas vocês lembram da forma da tabela?*
 Aluno 3: *Um quadrado.*
 Pesquisadora: *Um retângulo... Dividido em?*
 Turma: *Linhas e colunas.*
 Pesquisadora: *E dentro tinha informações. Mas as informações eram de uma coisa ou um grupo?*
 Turma: *Grupo!!*
 Pesquisadora: *Por exemplo, naquela tabela dos livros, tinham crianças que liam que tipo de livro?*
 Turma: *Poesia, contos, gibi...*
 Pesquisadora: *Dava para saber quem era cada criança que escolheu poesia?*
 Aluno 4: *Dava.*
 Turma: *Não!!*
 Pesquisadora: *Isso, não dava, porque não tinha como saber quem era cada uma das 49 crianças que liam poesia. Então, não dava para saber, mas eu sabia que eram....*
 Pesquisadora e turma: *49 crianças lendo poesias.*

Fonte: As autoras (2021)

Como esse pequeno diálogo, é possível observar alguns conhecimentos prévios dos alunos e introduzir algumas características pertencentes à tabela, como a estrutura física, mas também a maneira como as informações são apresentadas nela. Inicialmente, percebe-se que os alunos associam a tabela aos quadros em que se realizam contas, nesse caso o de divisão, tão comum em atividades encontradas em livros didáticos e trabalhadas por seus professores. Mas, à medida que a conversa avança, a pesquisadora e os alunos foram levantando os temas abordados nas tabelas do pré-teste e apontaram propriedades da representação.

A atividade 1 correspondia à construção de uma tabela simples, a partir de dados brutos, com o tema personagens de gibis. A pesquisadora, com o auxílio do Datashow, projetou 13 (treze) imagens de capas de gibis diferentes do universo das História em quadrinho - HQs (Figura 7.25).

Figura 7.25 - A atividade 1, com o objetivo de construir uma tabela simples a partir da classificação de dados brutos em dois grupos

Você conhece esses personagens de gibi? Essas figurinhas de capa de gibi podem ser classificadas de diferentes formas. Classifique as mesmas em dois grupos, cole no papel colocando o nome de cada grupo em função do critério que você utilizou. Depois construa uma tabela apresentando essas informações.



Com a exibição das imagens das capas de personagens de gibis, buscamos mobilizar a atenção dos alunos quanto aos conhecimentos prévios sobre o tema da atividade e promover uma maior apropriação dele. Antes mesmo da leitura do enunciado da atividade e da solicitação da classificação dos dados em dois grupos, começamos a explorar os personagens, uma vez que conhecer o tema é fundamental para determinar possíveis descritores aptos à classificação.

Assim, as imagens de personagens em capas de gibis foram apresentadas e realizada a interpelação aos alunos a respeito do que sabiam sobre eles. Percebemos que os alunos já conheciam a maioria dos gibis, pois muitos são retratados em filmes recentemente lançados nos cinemas. Todavia, também foi necessário dar maiores esclarecimentos sobre alguns personagens, como Luluzinha e Zé Carioca, visto que esses personagens não eram tão comuns entre os alunos.

Uma vez que a pesquisadora explanou os dados ali presentes e procurou familiarizar os alunos a respeito de todos os personagens, foi solicitada a classificação das figuras em dois grupos, de modo que elas estivessem em um dos dois grupos e que cada uma dela só pertencesse àquele grupo, respeitando os invariantes de exclusividade e exaustividade (PIAGET e INHELDER, 1983).

A cada aluno foi entregue um conjunto de 13 (treze) figurinhas de personagens de gibis para que eles as classificassem. Enquanto a atividade de classificação era realizada, a pesquisadora passava entre os alunos e acompanhava o andamento da atividade. Adicionado a isso, a todo o momento, a pesquisadora procurava estimular os alunos a realizar as classificações, chamando a atenção deles quanto ao critério a ser adotado, se de fato eles tinham os invariantes de exclusividade e exaustividade. Nesse momento, é possível observar que cada aluno conversa com o seu colega e, também, com os colegas que estavam nas bancas próximas sobre as classificações adotadas por eles.

Após essa etapa da atividade 1, a pesquisadora dialogou com a turma a respeito das classificações realizadas, questionando os alunos sobre os critérios de classificação. À medida que uma ou outra classificação não atendia aos invariantes de exclusividade e exaustividade, a pesquisadora questionava a turma sobre tal, levando os alunos a refletir sobre as escolhas adotadas. Segue um trecho de um diálogo referente (Quadro 7.3):

Quadro 7.3 - Extrato de fala realizado durante a mediação da Atividade 1 na etapa da classificação dos dados

Pesquisadora: *Você conseguiu fazer que tipo de classificação?*

Aluno 1: *De desenho animado e super-herói.*

Pesquisadora: *Turma, ele fez de desenho animado e super-herói... Nos desenhos animados têm super-herói?*

Tuma: *Tem!!*

Pesquisadora: *Tem... Então, dá para fazer os grupos de desenho animado e super-herói?*

Turma: *Não!!!*

Pesquisadora: *Por quê?*

Silêncio...

Pesquisadora: *Vejam, a Mônica é um desenho animado. E Magali é também, mas ela é uma super-heroína?*

Turma: *Não!*

Pesquisadora: *Mas, e o Batman?*

Turma: *É*

Pesquisadora: *O Batman é um desenho e é um super-herói, também. Então, pode ter esses dois grupos? Desenho animado e super-herói?*

Turma: *Não!*

Pesquisadora: *Por que não?*

Aluno 2: *Porque todos são desenhos animados.*

Pesquisadora: *Isso, todos são desenhos animados. Então, essa classificação não pode. Tem que pensar em outra. É a mesma coisa da Mulher Maravilha. Ela pode ser um desenho animado e pode ser super-heroína. Uma figura pode estar em dois grupos ao mesmo tempo? (referente ao personagem)*

Turma: *Não!!*

Pesquisadora: *Não pode estar em dois grupos. Ou está em um grupo ou está em outro. Quando eu formo grupos de desenhos animados e super-heróis, as figuras de Thor e Mulher Maravilha irão ficar em ambos os grupos, mas eles só podem ficar em um grupo. Então, tem que pensar em outro tipo de grupo.*

Fonte: As autoras (2021)

Esse diálogo ilustra a dificuldade de alguns alunos em criar um critério que atenda aos invariantes exclusividade e exaustividade. Para supri-la, foi necessário que a pesquisadora realizasse discussões sobre as escolhas adotadas, por meio de exemplificações com os diferentes personagens, de modo a fazer com que os alunos refletissem e percebessem que suas escolhas ora não eram adequadas, ora não eram exclusivas, como, por exemplo, ser desenho animado/super-herói, ora elas tinham mais de um critério, como ser desenho animado/ter força. Após discutir com a turma todas as classificações, intervindo sempre que algum aluno apresentava um critério inadequado, a pesquisadora solicitou aos participantes que construíssem uma tabela com os dados das classificações. É importante ressaltar que as mesmas figuras foram classificadas a partir de diferentes critérios e isso era ressaltado pela pesquisadora.

Durante a atividade, a pesquisadora observou que os alunos traçaram a estrutura física da tabela, mas apresentaram ausência da noção da quantidade de linhas e colunas que deveriam delinear. Com isso, acabavam traçando mais do que o necessário (Figura 7.26).

Figura 7.26 - Tabela construída com quantidade de linhas e colunas superior ao necessário pelo aluno GE5.22



Adicionado a isso, os descritores e o título da tabela eram completamente esquecidos pelos alunos. Diante disso, a pesquisadora preferiu não os alertar quanto à necessidade de representá-los. Todavia, optou por fazer isso conjuntamente com os alunos na exposição dialogada de suas produções.

Tais constatações nos levam a crer que os alunos desconheciam a necessidade de representar os elementos da tabela. Essa dificuldade foi observada tanto nas turmas de 2º ano como nas do 5º ano, o que é preocupante, visto que, nesse último, os alunos já possuem 5 anos de escolarização, pelo menos. Entretanto, isso demonstra o conhecimento mínimo de tabelas que eles possuem, o que leva a supor que esse conteúdo não é trabalhado de forma satisfatória nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Curi e Nascimento (2016) relatam a ausência de orientações didáticas que possibilitem subsidiar os docentes para trabalhar com as tabelas. Tal preocupação se deve ao pouco ou nenhum conhecimento desses profissionais sobre o tema. Para as autoras, o ensino de tabelas requer requisitos matemáticos para sua construção e apresentação, os quais o professor precisa conhecer e dominar.

Além disso, para Guimarães e Oliveira (2014), a habilidade de construir tabelas não é simples de ser desenvolvida e não se dá de forma espontânea, mas requer que os professores trabalhem com os alunos a representação das linhas e colunas, bem como a função delas na união dos dados. Tais ações refletem, conseqüentemente, na compreensão estatística dos alunos.

Ao término das produções por parte dos alunos, a pesquisadora, diante do quadro, iniciou as correções/sistematizações das tabelas construídas com os dados

de alguns alunos, por meio de exposição dialogada, começando pela retomada das classificações adotadas, a estrutura física da tabela, os descritores, as classes, as quantidades de cada classe e, por fim, o título da tabela. À medida em que cada elemento ia sendo representado, a pesquisadora chamava a atenção dos alunos quanto à importância deles para o entendimento das informações representadas na tabela.

A pesquisadora também chamou a atenção dos alunos a respeito de como eles foram os responsáveis pelas informações contidas na tabela, visto que trataram os dados, conforme os critérios de classificação adotados, sistematizaram e representaram na tabela. Assim, os alunos se tornaram produtores de informações, pois estiveram presentes como parte do processo de organizar e produzir informações para ser interpretadas

Ao finalizar a atividade, a pesquisadora, oralmente, realizou algumas perguntas aos alunos, como forma de checar se todos os elementos estavam representados, se correspondiam às classificações adotadas e que conclusões poderiam ser extraídas. Isso permitiu avaliar a credibilidade delas e refletir a partir da interpretação realizada. Segue trecho de um diálogo (Quadro 7.4):

Quadro 7.4 - Extrato de fala realizado durante a mediação da Atividade 1 na etapa da construção/análise da tabela

| |
|--|
| <p>Pesquisadora: <i>Então, dividimos 13 figurinhas em 2 grupos. Quais foram esses grupos?</i></p> <p>Turma: <i>Forte e fraco (referente aos personagens)</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Quantas figurinhas têm no grupo dos fortes e no grupo dos fracos?</i></p> <p>Turma: <i>8 e 5</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Forte e fraco representam o que?</i></p> <p>Turma: <i>Os grupos de tipos de gibis.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>E 8 e 5 representam o que?</i></p> <p>Turma: <i>A quantidade de gibis.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Qual foi o título dado?</i></p> <p>Turma: <i>A quantidade de gibis com personagens fortes e fracos.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Eu quero comprar gibis, e eu quero comprar gibis que tenham mais opções de escolhas na banca? Que tipo devo comprar?</i></p> <p>Silêncio...</p> <p>Pesquisadora: <i>Olhando para a tabela aqui, qual desses tipos de gibis eu deveria comprar?</i></p> <p>Turma: <i>Os gibis dos fortes.</i></p> <p>Pesquisadora: <i>Por quê?</i></p> <p>Turma: <i>Tem mais de fortes.</i></p> |
|--|

Fonte: As autoras (2021)

Ainda em relação à Atividade 1, a pesquisadora chamou a atenção dos alunos quanto à forma de representar, tendo em vista que os dados foram sistematizados em grupos, de tal forma que não era mais possível saber quais eram os personagens de cada grupo de gibi, perdendo, assim, o caráter individual, ainda que apresentassem a tendência dos dados.

Convém destacar que Bivar (2012), Bivar e Selva (2013), Pagan, Fonseca e Magina (2013) e Díaz-Levicoy, Morales e Ortiz (2017) defendem a necessidade de ter uma maior atenção nas atividades de mudança de registro (listagem para tabela, dados brutos para tabela ou gráfico para tabela).

Uma vez finalizada a Atividade 1, foi iniciada a segunda atividade, que abordava o tema brinquedos diversos e teve por finalidade a construção de uma tabela simples, por meio da classificação de dados brutos. Assim como na atividade anterior, foram apresentadas 13 (treze) figuras de brinquedos (Figura 7.27), com o auxílio do Datashow. Foi solicitada aos alunos a realização da classificação delas em três grupos, diferentemente da Atividade 1. Posteriormente, seriam construídas as tabelas.

Figura 7.27 - Atividade 2, com o objetivo de construir uma tabela simples a partir da classificação de dados brutos em três grupos

Você conhece esses brinquedos? Essas figurinhas de brinquedos podem ser classificadas de diferentes formas. Classifique as mesmas em três grupos, cole no papel colocando o nome de cada grupo em função do critério que você utilizou. Depois construa uma tabela apresentando essas informações.

The image displays 13 different toys arranged in a grid. Each toy is accompanied by a small label above or below it. The toys are: Boneca de pano (stuffed doll), Pipa (kite), Pião (yo-yo), Peteca (juggling balls), Dominó (dominoes), Baralho (playing cards), Bicicleta (bicycle), Bola (ball), Pega vareta (juggling sticks), Bola de gude (marbles), Dama (chess board), Bloco de montar (building blocks), and Cubo mágico (Rubik's cube).

Novamente, a pesquisadora, ao apresentar as 13 (treze) figuras de brinquedos, buscou mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema da atividade e promover uma maior apropriação deles. Após isso, a pesquisadora solicitou a

classificação das figuras em 3 (três) grupos. Durante a execução da atividade, foi observada grande dificuldade dos alunos em criar descritores nominais. Notamos que muitos deles conseguiram adotar categorizações dicotômicas, como, por exemplo, ter ou não ter uma característica. Tal situação também foi vista por Cabral (2016), Guimarães e Oliveira (2014), Luz (2011). Diante disso, a pesquisadora orientou os alunos a repensar seus critérios, de modo que as classificações se concretizassem em 3 (três) grupos.

Segundo Giritana (2014), definir um critério para criar categorias é uma das dificuldades que crianças sentem, quando precisam realizar atividades de classificações, o que é preocupante, pois, em Estatística e várias atividades cotidianas, gerar categorizações é importante, visto que um mesmo dado precisa ser alocado em apenas uma categoria.

Por meio da exposição dialogada, a pesquisadora, novamente, voltou a conversar sobre o tema, e, em conjunto, com alunos, foram apontados alguns atributos pertencentes aos tipos de brinquedos, visto que a classificação em três grupos se mostrou ser uma atividade muito difícil para eles realizarem. Após isso, foi solicitado, mais uma vez, que os alunos realizassem suas classificações. Segue trecho de um diálogo (Quadro 7.5):

Quadro 7.5 - Extrato de fala realizado durante a mediação da Atividade 2 na etapa da classificação dos dados

Pesquisadora: *Observem... Vamos pensar sobre cada figura, pois vai ajudar a criarmos os grupos. Temos aqui um baralho. Esse baralho é feito de que?*

Turma: *Papel, papelão...*

Pesquisadora: *Papel, papelão... Quem são as pessoas que jogam com o baralho?*

Turma: *Eu!!*

Aluno 1: *Meu avô.*

Pesquisadora: *Podem jogar um adulto, adolescente... O baralho é jogado, geralmente, por quantas pessoas?*

Turma: *Quatro!*

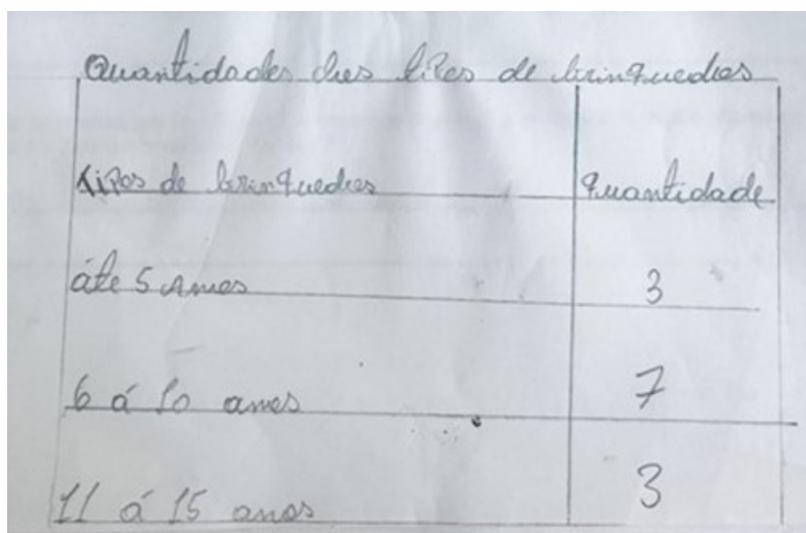
Fonte: As autoras (2021)

Essa intervenção ocorreu com todos os tipos de brinquedos, na qual a pesquisadora lançou diferentes perguntas para que os alunos percebessem que poderiam existir diversos critérios aptos, critérios esses que vão além do ter ou não ter um atributo, tais como: quem usa, quantidades de usuário, complexidade de uso e outros. Conforme Prestes, Tunes e Nascimento (2013) e Maldaner (2011), a

colaboração sistemática do professor é extremamente fundamental para que os alunos desenvolvam os conceitos científicos.

Só após essa intervenção, os alunos foram capazes de realizar classificações e continuar a atividade de construção de tabela. Como eles já tinham passado pela Atividade 1, na construção da tabela na Atividade 2, os alunos demonstraram entender a lógica espacial da representação, conforme é apresentado no exemplo da Figura 7.28.

Figura 7.28 - Tabela construída com linhas e colunas suficientes pelo aluno GE5.29



| Quantidade dos livros de brinquedos | |
|-------------------------------------|------------|
| Tipos de brinquedos | Quantidade |
| até 5 anos | 3 |
| 6 a 10 anos | 7 |
| 11 a 15 anos | 3 |

Durante a sistematização dessa atividade, a pesquisadora, por meio de exposição dialogada e ilustração no quadro, percebeu a necessidade de chamar a atenção dos alunos quanto à importância de eles estarem atentos aos dados, visto que, para cada tipo de classificação realizado, haveria um determinado tipo de informação representado na tabela, tais como: título, descritor, quantidade de elementos e outros. Dessa forma, entre uma e outra correção, a pesquisadora sempre apontava as diferentes informações ali representadas.

Essa nossa preocupação se deve ao fato de que, segundo Bivar (2012), especificar os descritores e título da tabela parece ser uma função que gera dificuldades para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal fato pode estar associado ao desconhecimento da necessidade de incluir os elementos da tabela, mesmo quando esses já estão definidos, como acontece em atividades de troca de registros como as de gráficos para tabelas.

A última atividade do primeiro dia de sequência foi a de interpretação de tabela e teve o objetivo levar os alunos a analisar dados para conclusões e tomadas de decisão. Na tabela de dupla entrada com variável não intervalar, abordamos os casos prováveis de dengue em alguns estados da Região Nordeste, nos anos de 2017 e 2018. As informações representadas na tabela são encontradas por meio do boletim epidemiológico fornecido pelo Ministério da Saúde. Nessa atividade, os alunos responderam a quatro perguntas, as quais mostramos a Figura 7.29.

Figura 7.29 - Atividade 3 do primeiro dia de sequência, com o objetivo de interpretar uma tabela de dupla entrada com variável não intervalar



Novamente, a pesquisadora socializou com os alunos o tema representado na tabela: os casos prováveis de dengue em alguns estados da Região Nordeste, em 2017 e 2018. Após isso, foi dado um tempo para que eles respondessem as perguntas da Atividade 3. Para aqueles alunos que se encontravam em processo de alfabetização e sentiram dificuldade para ler as perguntas, a pesquisadora fez a leitura delas e sempre, entre uma e outra questão, deu um tempo para que eles as respondessem. Tal fato foi bastante constante nas turmas do 2º ano.

Na exposição dialogada da correção da Atividade 3, diante do quadro, a professora tomou o cuidado de chamar a atenção dos alunos quanto às relações existentes entre os encontros das linhas e colunas, pois expressavam mais que um simples valor, visto que havia duas colunas referentes a anos diferentes. Segue trecho de um diálogo (Quadro 7.6):

Quadro 7.6 - Extrato de fala realizado durante a mediação da Atividade 3

Pesquisadora: Quando temos uma atividade com tabela, como as encontradas nos livros, nas revistas, na provinha Brasil ou a que a professora traz, ela está pronta e temos que perceber que nas linhas e colunas existem informações. Quando eu falo que existem informações, eu quero dizer o seguinte, por exemplo: aqui nessa tabela (apontou para a informação na tabela), em Pernambuco, que é essa linha daqui... vocês estão observando?

Turma: Sim!!

Pesquisadora: Se checamos aqui em 2017 (apontou para a coluna correspondente), eu tenho essa informação. Eu sei que em 2017 foi registrado...

Pesquisadora e Turma: 7.783 casos

Pesquisadora: Quanto eu vou para o ano seguinte, eu vejo que, em 2018, foram registrados 12.313 casos de pessoas com dengue. O que foi que aconteceu... Eu vejo que de um ano para o outro...

Turma: Cresceu... aumentou...

Fonte: As autoras (2021)

Dessa forma, percebemos que, a partir dessa exposição, os alunos se sentiram mais confiantes para responder as perguntas sobre informações pontuais, aquelas que requeriam a localização de informação entre os cruzamentos de linha e coluna. Além disso, observamos que os alunos passaram a compreender melhor os dados representados. Conseqüentemente, conseguiram uma melhor análise desses, ação fundamental para a tomada de decisão que vinha a seguir. Segue trecho que ilustra isso (Quadro 7.7):

Quadro 7.7 - Extrato de fala realizado durante a mediação da Atividade 3 na pergunta de tomada de decisão

Pesquisadora: Qual estado dever ter uma maior atenção do Ministério da Saúde, visando eliminar a dengue?

Aluno 1: Ceará!

Pesquisadora: Por quê?

Aluno 2: *Não! O Rio Grande do Norte, porque, em 2017, ele tava com 7.337 e, em 2018, aumentou para 23.313. E ele é o maior do ano de 2018.*

Pesquisadora: *Tá, quem acha que deveria ser o Ceará?*

Aluno 1: *Eu*

Pesquisadora: *Por que você acha que deveria ser o Ceará?*

Aluno 1: *Porque ele é o maior em 2017 (referente à quantidade de casos nesse ano, que foi de 39.104).*

Pesquisadora: *Então, nesse ano daqui, tivemos 39.104. E aqui, o que aconteceu no ano seguinte?*

Turma: *Abaixou!*

Pesquisadora: *E o estado da Bahia?*

Aluno 2: *Teve quase as mesmas quantidades (referente à quantidade de casos nos anos de 2017 e 2018).*

Pesquisadora: *Rio Grande do Norte aumentou de 7.337 para 23.313, em 2018. Pernambuco aumentou 7.783 para 12.313. Então, quem teve o maior aumento de casos?*

Turma: *Rio Grande do Norte!*

Pesquisadora: *Então, temos a Bahia, o Sergipe e o Ceará que abaixaram os números de casos. E temos Rio Grande do Norte e Pernambuco que aumentaram o número de casos de pessoas com dengue. Qual deles que merece maior atenção?*

Turma: *Rio Grande do Norte!*

Pesquisadora: *Por quê?*

Turma: *Porque a quantidade é maior (referente ao aumento entre os anos).*

Fonte: As autoras (2021)

A partir desse diálogo, é possível observar que, quando os alunos são levados a confrontar os dados presentes na tabela e argumentar sobre suas respostas, eles são capazes de perceber as diferentes relações lá exibidas e fazer comparações entre elas, chegando, assim, a uma melhor compreensão dos dados para uma tomada de decisão adequada e análise de conclusões. Além disso, como as informações da tabela não foram coletadas pelos alunos, diferentemente das duas atividades anteriores, foi chamada a atenção deles quanto à fonte dos dados, nesse caso, o Ministério da Saúde, que é um órgão oficial. A pesquisadora frisou a necessidade de avaliar a natureza dos dados, pois a produção deles é realizada por outras pessoas, e, portanto, podem ser manipuladas intencionalmente ou não. Assim, podemos observar o quanto essas discussões e reflexões são ricas e fundamentais para a aprendizagem dos alunos.

O ensino de tabelas, recomendado nos currículos de Matemática, aponta a necessidade de os alunos desenvolverem habilidades relacionadas à coleta,

organização, representação e análise dos dados, com a finalidade de possibilitar julgamentos e tomadas de decisões (BRASIL, 1997; BRASIL, 2017). Adicionado a isso, Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021) acreditam ser fundamental ofertar atividades que desenvolvam nos alunos a capacidade de se tornarem cidadãos letrados estatisticamente.

6.5.2 Atividades e ações desenvolvidas no segundo dia de sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas

No segundo dia do encontro da sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas, propusemos aos alunos que respondessem a três atividades, sendo duas de construção de tabelas de dupla entrada, a partir de bancos de dados, e uma de interpretação de tabelas com variável intervalar.

Nas atividades que requiriam a habilidade de construir tabelas, o banco de dados explorava duas variáveis, sendo que um trazia informações de tipos de meios de transporte por capacidade de pessoas e o outro abordava tipos de produtos/serviços relacionados ao mercado pet por frequência de uso.

Já para a atividade que requeria a habilidade de interpretar tabela, trabalhamos com uma tabela de dupla entrada com informações sobre o censo populacional da cidade de Olinda-PE, em 2010. As variáveis estavam organizadas por faixas de idade dos moradores e gênero. As informações ali representadas são fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Novamente, os alunos estavam organizados em duplas, já que isso era o normal deles. Entretanto, gostaria de salientar que algumas duplas não eram as mesmas do primeiro dia. Visto que essa não foi uma preocupação nossa, cada aluno se sentou onde queria, a depender das opções de carteiras disponíveis.

Na condução da atividade 4 (Figura 7.30), apresentamos aos alunos um banco de dados com alguns tipos de meio de transporte terrestre, aquático e aéreo, por capacidade de pessoas a serem transportados neles. Por exemplo, o ônibus é um transporte terrestre que transporta muitas pessoas. Já a canoa é um transporte aquático que carrega poucas pessoas.

Figura 7.30 - Atividade 4, com o objetivo de construir uma tabela de dupla entrada a partir de um banco de dados com dados de meios de transporte por capacidade

Observe o banco de dados abaixo e construa uma tabela com essas informações.

| Transporte |  |  |  | Muitas pessoas | Poucas pessoas |
|-------------|---|---|---|----------------|----------------|
| Ônibus | X | | | X | |
| Canoa | | X | | | X |
| Balsa | | X | | X | |
| Avião | | | X | X | |
| Moto | X | | | | X |
| Trem | X | | | X | |
| Helicóptero | | | X | | X |
| Navio | | X | | X | |
| Bicicleta | X | | | | X |
| Balão | | | X | | X |
| Asa Delta | | | X | | X |
| Caminhão | X | | | | X |

Fonte: <http://meios-de-transporte.info/>

A dificuldade dos alunos para construir tabela com duas variáveis já era esperada por nós, como ficou comprovado nos resultados encontrados no Estudo 2 e no pré-teste do Estudo 3 dessa tese.

Conforme Martí, Sedano e La Cerda (2010), muitas vezes os alunos só conseguem classificar os elementos de uma tabela em uma única listagem, ou seja, uma dimensão espacial, a chamada tabela simples. No entanto, na construção com mais de uma variável, a dificuldade dos alunos está associada à necessidade deles de colocar as listas de forma cruzada, ou seja, relacionar as variáveis. Isso se deve à falta do conhecimento lógico espacial bidimensional, tão característico das tabelas de dupla entrada.

Antes mesmo de solicitar aos alunos a construção da tabela com os dados das variáveis, a pesquisadora apresentou e caracterizou o banco de dados, com intuito de que os alunos percebessem que ele era diferente da tabela, apesar de ter uma estrutura retangular dividida com linhas e colunas. Assim, buscou-se evitar produções similares às apresentadas no Estudo 2 (diagnose) e no 3 (pré-teste) de nossa tese, em que muitos alunos reproduziram o banco de dados, de forma parcial ou total.

Além disso, tal cuidado se respalda na constatação de que as atividades presentes nas coleções de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental

não têm a preocupação de diferenciar a representação banco de dados de outras, como foram apontados por Guimarães e Oliveira (2014), Curi e Nascimento (2016), Amorim e Silva (2016), Evangelista e Guimarães (2017; 2018) e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021).

Durante a realização da atividade, a pesquisadora observou a dificuldade dos alunos em construir tabelas que combinassem as duas variáveis simultaneamente, visto que tal conhecimento ainda não havia sido construído por eles, mesmo para aqueles de maior escolarização. Tal constatação vem, mais uma vez, ratificar os resultados encontrados no Estudo 2 (diagnose) e no Estudo 3 (pré-teste) de nossa tese, quando verificamos que alunos dos anos iniciais não sabem construir tabelas com mais de uma variável.

Buscando suprir essa dificuldade dos alunos, a pesquisadora, por meio de exposição dialogada e usando o quadro, voltou a explorar as informações do banco de dados. À medida que essa explanação era desenvolvida, a pesquisadora traçou a estrutura física da tabela, chamando a atenção dos alunos quanto à quantidade de linhas e colunas necessárias para construir a estrutura. Para tal, apresentamos trecho do diálogo (Quadro 7.8):

Quadro 7.8 - Extrato de fala realizado durante a mediação da Atividade 4

Pesquisadora: *Eu não quero uma tabela só com o grupo dos tipos de transportes ou só se transportam muitas e poucas pessoas. Eu quero uma tabela com as duas informações. Naquele teste, a tarefa que tinha informações das medalhas e se era homem ou mulher, cada um de vocês fizeram tabelas com informações separadas, ou fizeram medalhas ou fizeram se eram homens ou mulheres. Agora, vamos fazer com as duas informações. Para conseguir fazer isso, temos que pensar na tabela. Como é uma tabela.*

Aluno 1: *Assim*, (o aluno apontou para o banco de dados que está projetado no quadro).

Aluno 2: *Um retângulo...*

Pesquisadora: *Como essa é uma tabela com várias informações vamos fazer ela grande* (no quadro desenha o retângulo). *Na primeira coluna, iremos representar os tipos de transportes. Quais são eles?*

Turma: *Terrestre, aquático e aéreo.*

Pesquisadora: *Então, iremos fazer três linhas dentro da tabela: uma para terrestre, outra para aquático e outra para aéreo. Façam!* (ao passar pelos alunos, a pesquisadora observou que um aluno estava marcando “X”, como no banco de dados).

Pesquisadora: *Não é para fazer “X” não, olha onde estamos!* (apontou para a tabela semiestruturada no quadro). *Estamos fazendo uma tabela, que é diferente do banco de dados, observe...*

Pesquisadora: *Agora, aqui, quantos grupos da capacidade de transporte temos?*

Turma: *2!*

Pesquisadora: *Então, temos que fazer duas colunas dentro da tabela* (a pesquisadora esperou os alunos estruturarem suas tabelas).

Pesquisadora: *Agora que conseguimos fazer a tabela, vamos começar a preencher a tabela. Vamos preencher? Essa primeira coluna é a coluna que apresenta o que?*

Silêncio...

Pesquisadora: *Tipos de que?*

Turma: *Transportes.*

Pesquisadora: *Quais são os tipos?*

Turma: *Terrestre, aquático e aéreo.*

Pesquisadora: *Preencham dentro dela.*

Pesquisadora: *Lembram que fizemos duas colunas? Porque eram para colocar os dois grupos de capacidade. Que grupos são esses?*

Turma: *Poucas pessoas e muitas pessoas.*

Pesquisadora: *Quantos transporte terrestre temos aqui?*

Turma: *5!*

Pesquisadora: *Desses 5, quais deles carregam muitas pessoas?*

Aluno 1: *Ônibus!*

Aluno 2: *Carro!*

Aluno 3: *Avião!*

Pesquisadora: *Carro carrega muitas pessoas?*

Turma: *Não!*

Pesquisadora: *Eu estou falando só dessa daqui?* (a pesquisadora apontou para coluna correspondente). *Vamos fazer de novo. Ônibus carrega muitas pessoas ou poucas?*

Turma: *Muitas!*

Pesquisadora: *E a moto?*

Turma: *poucas!*

Pesquisadora: *E o trem?*

Turma: *muitas!!*

Pesquisadora: *E a bicicleta?*

Turma: *Poucas!*

Pesquisadora: *E o caminhão?*

Turma: *poucas!*

Pesquisadora: *Temos quantos transporte terrestre que carregam muitas pessoas?*

Turma: *2* (a pesquisadora registrou na célula correspondente).

Pesquisadora e turma: *Ônibus e trem.*

Pesquisadora: *Os transportes terrestres que carregam poucas pessoas são?*

Turma: 3 (a pesquisadora registrou na célula correspondente).
 Pesquisadora e turma: Moto, bicicleta e caminhão.
 Pesquisadora: Fizemos com essa coluna daqui (apontou para coluna dos transportes terrestres). Eu quero que vocês façam com essas duas daqui.

Fonte: As autoras (2021)

Essa mediação foi importante, pois permitiu que os alunos entendessem a lógica espacial das tabelas de dupla entrada e a sistematização dos dados a serem representados. Só a partir disso é que eles voltaram as suas produções para finalizá-las, conforme apresentamos na Figura 7.31.

Figura 7.31 - Tabela de dupla entrada construída pelo aluno GE5.15 a partir de um banco de dados

| Tipos de TRANSPORTE | Capacidade | |
|---------------------|----------------|----------------|
| | muitos pessoas | Poucas pessoas |
| aquáticos | 2 | 1 |
| Terrestre | 2 | 3 |
| áereo | 1 | 3 |

Assim, acreditamos que, somente dessa forma, as discussões e reflexões sobre as características desse tipo de tabela, bem como as relações entre linhas e colunas e as informações ali postadas avançaram.

É importante salientar que, nas turmas do 2º ano, os alunos não apresentaram a mesma autonomia para realização da Atividade 1, visto que a pesquisadora, em conjunto com eles, finalizou a tabela. Tal dificuldade estava relacionada à necessidade de associar cada elemento as suas duas categorias e, posteriormente, computá-lo com os demais elementos de seu respectivo grupo. Por muitas vezes, os alunos se atrapalham com essa associação, mesmo utilizando régua ou, até mesmo, dedos para se localizarem no banco de dados. Na Figura 7.32, temos uma produção em que o aluno do 2º ano utilizou bolinhas para sistematizar a quantidade de cada variável/classe.

Figura 7.32 - Tabela de dupla entrada construída pelo aluno GE2.102 que utilizou bolinhas para sistematizar os dados

A quantidade de bolinhas por tipo de transporte

| TIP DE TRANSPORTE | MUITO | POUCAS |
|-------------------|-------|--------|
| TERRESTRE | 2 | 3 |
| AVIATION | 2 | 1 |
| AEREO | 1 | 3 |

Durante a sistematização da atividade 4, a pesquisadora, oralmente, fez algumas perguntas para as turmas, tendo como intuito analisar os dados e realizar tomada de decisão a partir das informações representadas na tabela construída por eles.

A atividade 5 apresenta como tema produtos e serviços relacionados ao mercado para animais de estimação. Nela é apresentado um banco de dados com a variável tipos de itens/serviços de comida, de saúde e de serviço/acessório e a frequência de uso de cada um desses (Figura 7.33). Vejamos:

Figura 7.33 - Atividade 4, com o objetivo de construir uma tabela de dupla entrada a partir de um banco de dados com informações de produtos/serviços pets por frequência de uso

Observe esse banco de dados abaixo e construa uma tabela com essas informações.

| Item | Pet FOOD | Pet SAÚDE | Pet ACESSÓRIO | Uso não frequente | Uso frequente |
|----------------------|----------|-----------|---------------|-------------------|---------------|
| Ração | X | | | | X |
| Brinquedos | | | X | | X |
| Vacinas | | X | | X | |
| Pesticos | X | | | | X |
| Consulta Veterinária | | X | | X | |
| Banho e tosa | | | X | | X |
| Coleira | | | X | | X |
| Antipulgas | | X | | X | |
| Comedouro | | | X | | X |
| Lata de carne | X | | | | X |
| Vitaminas | | X | | | X |
| Saco e pá | | | X | | X |

Fonte: <http://abinpet.org.br/mercado/>

A pesquisadora apresentou aos alunos os elementos presentes no banco de dados, sempre questionando em quais classes eles se enquadravam e se eram de uso frequente ou não. Tal ação teve o intuito de fazer com que os alunos se apropriassem do que estava exposto, sobretudo nas turmas de menor escolarização.

Para as turmas dos alunos do 5º ano, a produção dessa tabela se deu de forma mais independente, visto que a pesquisadora não precisou fazê-la de forma coletiva, como ocorreu com a atividade anterior. Somente em momentos específicos foi preciso chamar a atenção de um ou outro aluno quanto à estrutura e/ou sistematização dos dados na tabela.

No entanto, nas turmas do 2º ano, essa independência não foi encontrada, pois foi necessário o desenvolvimento dessa atividade de forma coletiva. A pesquisadora, por meio de exposição dialogada e diante do quadro, orientou, gradativamente, os alunos quanto à necessidade de construir a estrutura física da tabela, a quantidade de linhas e colunas, e a sistematização dos dados, sempre observando as variáveis a serem representadas, assim como foi feito na atividade anterior.

Acreditamos que tal limitação para realizar a atividade pode estar associada à pouca idade deles, visto que se trata de crianças entre 7 e 8 anos de idade. A própria sistematização dos dados foi outra dificuldade encontrada, visto que a associação de cada elemento com as duas categorias correspondentes simultaneamente se mostrou bem difícil de ser realizada. Percebemos que os alunos conseguiam computar os elementos por categoria, ou seja, a quantidade itens/serviços de alimentos ou a quantidade itens/serviços de uso frequente, por exemplo.

Tais constatações ressaltam a necessidade de se realizarem novas pesquisas para verificar que fatores são esses que podem estar influenciando no desempenho de alunos de menor escolarização, bem como que outras ações poderiam ser realizadas para que as crianças do início dos anos iniciais do Ensino Fundamental construíssem tabelas com mais de uma variável de forma autônoma, para que se possa afirmar se alunos desse ano escolar são capazes ou não de construir tabelas de dupla entrada.

Para sistematizar a Atividade 5, a pesquisadora, oralmente, realizou algumas perguntas como forma de analisar e realizar tomada de decisão, diante dos dados representados na tabela construída a partir das informações do banco de dados.

Na Atividade 6, buscamos trabalhar a interpretação de informações presentes na tabela de dupla entrada com uma das variáveis numéricas intervalar (Figura 7.34).

O tema tratado na representação é referente ao censo populacional da cidade de Olinda, o qual estava organizado por faixa de idade e por gênero, realizado pelo IBGE em 2010. Nessa atividade, os alunos responderam quatro perguntas, sendo duas de localização pontual, uma de tomada de decisão e outra de análise de conclusão incorreta.

Figura 7.34 - Atividade 4, com o objetivo de interpretar uma tabela de dupla entrada com variável intervalar

A tabela abaixo mostra o censo populacional da cidade de Olinda por gênero e faixa de idade realizado pelo IBGE em 2010.

Censo populacional da cidade de Olinda por gênero em 2010

| FAIXA DE IDADE | GÊNERO (Mil) | |
|----------------|--------------|-----------|
| | FEMININO | MASCULINO |
| 0 - 19 | 57 | 56 |
| 20 - 39 | 59 | 57 |
| 40 - 59 | 40 | 50 |
| 60 - 79 | 15 | 23 |

Fonte: ibge.gov.br

a) Quantas pessoas do gênero feminino têm em Olinda com idade entre 20 e 39 anos? (*Célula de frequência*)

b) Que faixa de idade tem 23 mil homens? (*Célula de categoria*)

c) O prefeito de Olinda pretende fazer uma apresentação de rua que atraia a muitas pessoas. A partir dos dados da tabela que faixa de idade de pessoas deve ser priorizada? Por quê? (*Tomada de decisão*)

d) Olhando para essa tabela, podemos afirmar que a população masculina na cidade de Olinda é maior que a feminina? Por quê? (*Análise de conclusão correta*)

Assim como nas demais atividades, a pesquisadora socializou as informações representadas na tabela. Após esse momento, foi solicitado aos alunos que respondessem as perguntas, sendo que, para aqueles com dificuldade de leitura, realizamos para eles, principalmente nas turmas de 2º ano.

Novamente, durante a sistematização da atividade, percebemos que os alunos responderam informações literais na tabela, sem dificuldade. Para os alunos do 5º ano, as perguntas de tomada de decisão e análise de conclusão correta também não geraram dificuldades. Por serem mais autônomos, eles indicaram e justificaram suas escolhas adequadamente.

Por outro lado, uma dificuldade percebida nas turmas de 2º ano estava relacionada ao foco que os alunos deram nas duas primeiras classes,

correspondentes às faixas de idade de 0-19 e 20-39, ou seja, eles esqueceram de analisar todos os dados. Outra dificuldade foi estabelecer as grandezas numéricas das populações dessas duas classes. Essas ocorrências dificultaram a chegada de uma melhor tomada de decisão e análise de conclusão correta, pois não conseguiram determinar e justificar qual seriam as opções esperadas.

Diante disso, a pesquisadora precisou, a partir de exposição dialogada, levar os alunos a confrontar todos os dados presentes na tabela, estabelecendo comparações entre eles, para que pudessem de fato ter uma compreensão das informações.

De acordo com Gal (1996, p. 2), a análise de tabelas requer por parte dos alunos localizar detalhes necessários, bem como "*identificar e compreender diferentes combinações entre diferentes níveis, ou tendências ao longo do tempo, e discutir suas opiniões sobre instrução e avaliação*". Dessa forma, interpretar informações em tabelas envolve, pelo menos, dois tipos de perguntas: "leitura literal" e "questões de opinião". Esse último item vem sendo pouco ensinado, como bem apontaram Guimarães (2002), Lobo e Alcântara (2011), Estrella (2014) e Nope, Bernal, Alfonso (2015) entre outros autores.

Assim, o Estudo 3 focou analisar as aprendizagens de 111 alunos do 2º e 5º ano do Ensino Fundamental a partir de uma sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas. Os resultados evidenciaram a grande possibilidade de aprendizagem dos alunos de ambos os anos escolares, tanto nas questões que envolviam interpretação de dados em tabelas como nas que requeriam construção. As questões de interpretação que envolviam análise de conclusões ou as de tomada de decisão baseadas em evidências, após a intervenção passaram a ser compreendidas uma vez que os alunos começaram a estabelecer as relações existentes entre os dados. Constatamos que as tabelas simples foram mais fáceis para os alunos interpretarem do que nas tabelas de dupla entrada, como esperado. Os alunos de ambos os anos passaram a construir tabelas simples de forma adequada, e os alunos do 5º ano passaram também a construir tabelas de dupla entrada. O tipo de variável não foi determinante para influenciar o desempenho.

Assim, tais resultados são muito importantes, pois confirmam que grupos de anos escolares diferentes de crianças (2º e 5º ano do Ensino Fundamental) são capazes de ampliar suas compreensões sobre tabelas, como um dos conteúdos do letramento estatístico. Essa aprendizagem foi possível com apenas dois encontros

de aproximadamente duas horas no qual refletiram junto com a pesquisadora atividades que envolviam essas compreensões, o que nos leva a acreditar na possibilidade de compreensões mais aprofundadas sobre tabelas como objeto de ensino e aprendizagem, a partir de ações mais prolongadas durante o ano letivo e ao longo dos anos de escolarização.

8 CONCLUSÕES

A importância da Estatística em nossa sociedade é inegável. Tal afirmação se sustenta diante da constatação do uso frequente de tabelas e gráficos para ajudar a divulgar informações de diferentes áreas de conhecimento, como economia, saúde e educação, as quais serão analisadas pelas pessoas para a tomada de decisões que implicam na qualidade de vida de todos.

No mesmo sentido, Guimarães e Gitirana (2013) defendem que a formação estatística tem um papel importante no desenvolvimento social e científico das pessoas, a qual deve ser iniciada desde os primeiros anos de escolarização básica. Isso posto, defendemos que é fundamental propor situações de ensino que levem os alunos a compreensão de elementos estatísticos.

Dentre os diversos elementos estatísticos, conforme Gal (1996), e Guimarães e Oliveira (2014) a tabela se configura como uma representação que possibilita a organização dos dados, mas, principalmente, permite refletir sobre as informações exibidas nela. Portanto, requer uma atenção explícita no que se refere ao seu ensino, pois, como um dos conhecimentos estatísticos necessários para que as pessoas se tornem estatisticamente alfabetizadas, a tabela precisa ser ensinada nas escolas.

A partir dos estudos anteriores, aqui levantado durante esse texto, evidenciamos que eles investigaram, isoladamente, algumas variáveis referentes a representação tabela. Como as habilidades exploradas e/ou os tipos de tabelas que vem sendo trabalhadas nos livros didáticos, ou o conhecimento de alunos sobre tabelas ou sequência de atividades para a aprendizagem de alunos.

Por outro lado, o nosso estudo teve a preocupação de investigar diversas situações, de forma mais completa e conjunta, nas quais a tabela é o objeto a ser ensinado e aprendido. Nesse sentido, consideramos as categorias: o tipo de representação, a habilidade explorada, o tipo de tabela, o tipo de variável, a natureza dos dados, e a representações dos elementos fundamentais, na perspectiva dos livros didáticos, de levantamento de conhecimento de alunos, de uma sequência de atividades para a aprendizagem de aluno sobre tabelas, bem como suas relações.

Além disso, a escolarização foi um fator importante em nosso estudo, pois levamos em consideração os anos iniciais dos Ensino Fundamental quando definimos nossa amostra.

Diante desse contexto, esse estudo teve como objetivo geral analisar o ensino e aprendizagem de representação em tabelas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na perspectiva do Letramento Estatístico. Como objetivos específicos elencamos:

- Analisar as propostas de atividades para a aprendizagem de tabelas encontradas em coleções de livros didáticos de Matemática do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.
- Analisar quais conhecimentos alunos de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas possuem sobre a representação em tabela.
- Analisar as aprendizagens de alunos do 2º e 5º ano do Ensino Fundamental, a partir de uma sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas.

Assim, para contemplar os respectivos objetivos, a tese se estruturou em três estudos interligados. No Estudo 1, buscamos atender às expectativas do primeiro objetivo, o qual focou nas propostas de ensino de tabelas encontradas em livros didáticos usados por professores e alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Elaboramos o Estudo 2, de modo a satisfazer o segundo objetivo. Seu enfoque foi nas análises das aprendizagens consolidadas de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Já, no Estudo 3, nos concentramos em contemplar o terceiro objetivo, sendo ele uma proposta de estudo experimental que buscou analisar as aprendizagens de alunos do 2º e 5º ano sobre tabelas promovidas a partir de uma sequência de atividades.

Nas análises das 10 (dez) coleções de livros didáticos de Matemática do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, recomendadas pelo PNLD de 2016, perfazendo, assim, um total de 50 (cinquenta) livros dos anos iniciais utilizados por professores e alunos de escolas de rede pública de ensino brasileira. Observamos que, em todos os anos, são encontradas atividades que exploram os três tipos de representações apontados por Guimarães e Oliveira (2014): quadro, banco de dados e tabela. O uso de tabelas é o tipo com maior ênfase já a partir do 1º ano e percebeu-se pequenas variações decrescente ao longo dos anos de escolarização. Por outro lado, identificamos que quadros e bancos de dados vêm sendo nomeados de tabelas, levando a uma indiferenciação entre eles. Essa situação pode gerar equívocos conceituais para professores e alunos que utilizam os livros como fonte de aprendizagem, conforme foi bem observado por Alcântara (2012). Adicionado a isso,

observamos que, embora exista uma quantidade considerável de atividades que utilizam bancos de dados, em nenhum momento, as coleções de livros didáticos fizeram referências a esse tipo de representação. Desse modo, nossos resultados vão ao encontro do que a literatura vem apontando (EVANGELISTA E GUIMARÃES, 2019; CURI E NASCIMENTO, 2013; GUIMARÃES E OLIVEIRA, 2014; AMORIM E SILVA, 2016; AMORIM E GUIMARÃES, 2016; EVANGELISTA, GUIMARÃES E OLIVEIRA, 2021).

Em nosso levantamento, a maioria das atividades com tabelas a exploram como objeto de ensino e aprendizagem. Ressaltamos que esse é um aspecto positivo, por evidenciar uma ruptura de tendência que vinha se repetindo ao longo das edições de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, visto que estudos realizados por Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007), Pereira e Conti (2011) Curi e Nascimento (2016) e Amorim e Silva (2016) identificaram que, na maioria das atividades, as tabelas eram usadas para explorar outros conteúdos. Destacamos também uma maior ênfase das atividades que levam os alunos a preencher ou interpretar dados, em comparação com as que os levam a construir, quer seja a partir de um grupo de elementos apresentados a eles ou quer seja por dados coletados por eles. Dessa forma, os alunos são pouco levados a refletir sobre a classificação, sistematização e representações dos dados. Assim, tais resultados ratificam resultados encontrados por Bivar e Selva (2011), Guimarães, Gitirana, Cavalcanti e Marques (2007) e Amorim e Silva (2016).

Fazendo um paralelo com outros estudos internacionais, percebemos tendências similares em livros didáticos em diferentes países, como México, Chile, Venezuela e na parte francesa do Canadá (Quebec), pois situação como a nossa foi encontrada em estudos realizados por Díaz-Levicoy, Morales, López-Martín e Roa-Munóz (2015), Díaz-Levicoy, Vásquez e Molina-Portillo (2018), García-García, Díaz-Levicoy, Vidal-Henry e Arredondo (2019), Pallauta, Serrano e Guerrero (2019), Salcedo (2020) e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021).

Segundo Evangelista e Guimarães (2019), a pesquisa e suas fases precisam ser o eixo estruturador do ensino de Estatística. Desse modo, saber classificar dados, sistematizá-los e representá-los em tabelas são fases fundamentais para a análise e conclusão dos dados para a tomada de decisões. Esses são também aspectos relevantes para a formação das pessoas.

Dessa forma, ressaltamos e defendemos a necessidade de se explorar, equilibradamente, todas as habilidades que envolvem tabelas, para que possamos ajudar os alunos a compreenderem melhor as funções e especificidades delas e, assim, eles possam interpretar e fazer inferências para tomar decisões de forma consciente. Entretanto, questões que exploram a elaboração de perguntas, a análise dos dados para tomada de decisões e julgamentos da razoabilidade deles são pouco trabalhadas nas propostas de livros didáticos.

Adicionado a isso, vimos um desequilíbrio entre as atividades que exploram uma tabela simples em detrimento de tabelas de dupla entrada. As tabelas simples são formas de se representar listas que envolvem duas colunas (elementos e quantidades). Além disso, observamos uma predominância de variáveis nominais nessas propostas de atividades. O que é preocupante, pois, no contexto social, os alunos se deparam com dados que envolvem crescimento populacional num período, renda familiar ou, até mesmo, pesquisa de satisfação sobre determinado produto ou serviço, o que envolve conhecimento de diferentes tipos de variáveis e contextos.

Assim, verifica-se que quase metade das atividades com tabela não informa a origem dos dados e muitas delas apresentam dados fictícios, o que dificulta a compreensão de tabela como forma de compreender a realidade. Dessa forma, defendemos que é preciso ressaltar também que pesquisas envolvendo observação e experimentação são fundamentais de serem realizadas por alunos, desde os anos iniciais.

Defendemos que um equilíbrio em entre os vários tipos de atividades com tabelas nos livros didáticos pode favorecer a uma aprendizagem mais consistente da Estatística nos anos iniciais. Para tal, é preciso que seu ensino supere a resolução de uma sucessão de tarefas relacionadas a aspectos isolados ou mecânicos, ou seja, uma visão desconectada com a realidade. A tabela tem uma função de organizar dados sobre a realidade, e possibilita compreender essa realidade. Assim, é fundamental que os autores/editores de livros didáticos busquem ampliar e equilibrar as propostas de atividades para o ensino de tabelas.

No que diz respeito a diagnose realizada com 325 (trezentos e vinte e cinco) alunos de 19 (dezenove) turmas de diferentes escolas públicas da Região Metropolitana de Recife – Pernambuco do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, observamos uma gradação em relação ao desempenho dos alunos em função dos anos de escolarização, como é esperado que haja na escola. Essa gradação pode

estar associada à experiência escolar, pois, à medida que os alunos avançam na escolarização, eles têm acesso a novos conteúdos, contextos e outros aspectos que os ajudam nesse aprofundamento. Como também, a partir das atividades presentes nos livros didáticos e, certamente, de explicações dos professores. A escolaridade também se mostrou evidente no estudo de Gabucio, Martí, Enfedaque, Gilabert e Konstantinidou (2010) e no de Bivar e Selva (2013).

Verificou-se que os alunos, de todos os anos, respeitando a escolaridade, são capazes de localizar informações literais encontradas no cruzamento de linhas e colunas de uma tabela. Entretanto, quando a interpretação requeria relacionar todos os dados, para a tomada de decisão, eles sentiram muita dificuldade. Diante desses resultados, percebe-se reflexos das atividades encontradas nos livros didáticos, pois, como constatamos, aquelas que ganham mais atenção dos autores de coleções didáticas são as que os alunos acertam mais. Por outro lado, algumas crianças, de diferentes anos de escolarização, foram capazes de usar os dados das tabelas para justificar suas tomadas de decisões. Com isso, nos questionamos se a dificuldade deles está relacionada à impossibilidade cognitiva ou à pouca familiaridade com esse tipo de situação.

Nas justificativas inadequadas dos alunos, percebeu-se que eles utilizaram diferentes estratégias, as quais demonstravam pouco conhecimento estatístico, como buscar pistas nas questões, utilizar conhecimento sobre o contexto explorado na tabela ou em algo que eles vivenciaram. Parece-nos que os alunos desconhecem a necessidade de confrontar os dados para chegar a uma tomada de decisão fundamentada neles.

Analisando mais especificamente o desempenho dos alunos em função dos elementos presentes no teste diagnóstico, notamos que, nas questões de interpretar dados representados em tabelas, o tipo de variável foi determinante para influenciar os resultados dos alunos. As informações de natureza nominal foram mais fáceis do que as que envolviam uma variável discreta intervalar. Acreditamos que a combinação entre o tipo de tabela (dupla entrada) e o tipo de variável (numérica intervalar) influenciou o desempenho dos alunos. O que necessita de maiores investigações para de fato estabelecer essa relação.

Destacamos, ainda que construir tabela, a partir de um banco de dados, foi uma atividade que os alunos apresentaram bastante dificuldade para realizar. Entretanto, fica evidente que o problema dessa questão foi construir uma tabela de dupla entrada,

uma vez que a construção de uma tabela simples foi realizada por vários alunos. Novamente, percebe-se a influência das atividades encontradas nos livros didáticos, visto que poucas são as que levam os alunos a construir uma tabela e, mesmo assim, requerem produzir tabelas simples.

Os resultados se mostram importantes, pois demonstram os diferentes graus de produção e interpretação de tabelas de alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, bem como indicam que dificuldades eles possuem quando têm que lidar com construção de tabela, a partir de suportes diferentes e da quantidade de variáveis. Afinal, precisamos sempre explicitar que tipo de tabelas estamos solicitando para interpretação ou construção.

Dessa forma, parece que as atividades propostas pelos livros didáticos e utilizadas pelos professores em suas salas de aula não estão sendo suficientes para promover uma efetiva aprendizagem sobre tabelas na perspectiva do letramento estatístico. Desde 1997, os PCN já afirmavam sobre a importância da interpretação e representação de dados em tabelas desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, numa perspectiva de analisar os resultados de pesquisas significativas, utilizando termos específicos para a apropriação de linguagens próprias, com intuito de entender aspectos da realidade sociocultural significativas, de maneira a realizar confrontações e tomar decisões. Entretanto, defendemos que é fundamental levantar se os professores estão preparados para suprir as carências dos livros didáticos. Essa é uma questão a ser investigada em estudos futuros. Além disso, reforçamos a necessidade de formações continuadas de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, de tal forma que possibilitem avanços nos conhecimentos deles em relação aos conceitos relacionados a Estatística.

Buscando investigar a aprendizagem de tabela, propusemos uma sequência de atividades com as quais buscamos analisar a possibilidade da aprendizagem de 111 alunos do 2º e 5º ano do Ensino Fundamental, sendo duas turmas experimentais e um controle de cada ano escolar, sobre tabela enquanto objeto de estudo e como forma de compreender uma realidade para tomada de decisão. Esse estudo se configurou como experimental de intervenção, no qual foi realizado um pré-teste, seguindo por dois encontros de sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas, e um pós-teste, similar ao pré-teste. Além disso, nas atividades de todas as fases, as tabelas exploradas nas questões trabalhavam as habilidades de interpretação e construção.

Observamos uma gradação em relação de desempenho dos alunos em função dos anos de escolarização no pré-teste, referente ao conhecimento sobre tabela. No pós-teste, observamos que os grupos controles obtiveram desempenho semelhante ao pré-teste, indicando que a aprendizagem cotidiana de suas salas de aula não levou a promover novas compreensões sobre representação em tabelas. Acrescido a isso, foi observado que, no pós-teste, os alunos do 2º ano que participaram da intervenção apresentaram desempenho superior aos alunos do 5º ano no pré-teste. Assim, fica evidente a possibilidade de aprendizagem sobre essa representação desde os primeiros anos de escolaridade.

Os alunos que participaram da sequência de atividades para a aprendizagem de tabela melhoraram de forma significativa, independente do ano de escolarização, tanto em relação ao desempenho geral como em cada uma das habilidades envolvidas nas questões. Esses dados evidenciam o potencial desses alunos para a aprendizagem da representação em tabela. Tais resultados nos parecem muito importantes, uma vez que expressam a possibilidade de alunos de anos escolares diferentes (2º e 5º ano do Ensino Fundamental) aprenderem sobre conceitos estatísticos quando são estimuladas de forma sistemática e intencional. Ressaltamos a facilidade dessa aprendizagem, uma vez que realizamos apenas dois encontros de intervenção de aproximadamente duas horas cada, e todas as turmas apresentaram um desempenho significativamente superior.

Para os alunos, a tomada de decisão e análise de conclusão (correta e incorreta) foram itens difíceis de serem respondidos no pré-teste. Após a sequência, constatamos uma melhora de desempenho dos grupos, pois os alunos passaram a observar as relações existentes entre os dados, diante das demandas requeridas em cada item explorado nas questões de interpretação, incluindo as que envolviam uma variável discreta escalar. Dessa forma, podemos afirmar que a intervenção de ensino favoreceu a tomada de decisão e análise baseadas em evidências, independentemente do tipo de tabela e variável. Assim, concluímos que a dificuldade dos alunos não estava na impossibilidade cognitiva, mas na ausência de um ensino intencional e sistematizado. Mais uma vez, reforçamos a necessidades de propostas de atividades que levem os alunos a refletirem sobre a tabela como um importante elemento estatístico. Bem como, a importância de formações para professores. Com isso, eles terão condições de interpretar bem o que lhes é apresentado nos livros didáticos ou mesmo adaptar e criar outras as atividades.

Voltando aos nossos resultados, concluímos que a construção de tabelas a partir de dados brutos foi mais fácil do que a partir de banco de dados, como ocorreu no pré-teste. Da mesma forma, após a vivência da intervenção, evidenciamos melhoras significativas no pós-teste para ambos os suportes de construção. De tal forma que, para os alunos do 5º ano, o suporte não influenciou o desempenho deles.

Por outro lado, é importante ressaltar que a construção de tabelas de dupla entrada a partir de banco de dados é uma habilidade difícil, corroborando com Martí, Sedano e La Cerda (2010), sobretudo para as crianças de menor escolarização, pois nenhuma produção do grupo do 2º ano são tabelas de dupla entrada. Mesmo assim, apresentaram melhoras em suas produções com uma variável, o que é positivo. A dificuldade dessas crianças estava relacionada à necessidade de saber associar cada elemento das duas categorias e, posteriormente, computá-los com os demais elementos de seus respectivos grupos/classes. Apesar desse resultado, não podemos afirmar se de fato alunos dessa escolaridade não são capazes de construir tabelas com mais de uma variável. Entretanto, podemos concluir que dois dias de sequência de atividades com foco nas tabelas não foram suficientes para desenvolver tal habilidade. Assim, levantamos a hipótese de que, com ações mais prolongadas e envolvendo outros tipos de suportes, como as listagens, poderíamos ajudar os alunos dessa escolaridade a compreender o conhecimento lógico espacial das tabelas de dupla entrada (bidimensional).

Apesar do sucesso da intervenção em todos os grupos, ainda existe muito a ser feito, no que se refere à aprendizagem de tabelas por crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Espera-se que os alunos, diante das demandas funcionais dos contextos encontrados na leitura de jornal, revista e do contexto social mais amplo da vida, possam ter condições de compreender o que é apresentado ou construir sistematizações para compreender essas situações. A escola tem um papel fundamental nesse processo de ensino e aprendizagem de conceitos estatísticos. Desse modo, defendemos que as atividades escolares precisam ser elaboradas ou adaptadas para ajudar os alunos a compreender os recursos estatísticos e esses, por sua vez, permitirem o letramento estatístico, exercendo sua cidadania.

Diante de tudo que foi discutido, acreditamos que as atividades encontradas nos livros didáticos podem ser adaptadas para um determinado grupo de alunos, as demandas sociais e os objetivos necessários para que as crianças alcancem o aprendizado. Para tal, é preciso pensar nos contextos a serem explorados, pois

precisam ser significativos e reais. Para tal, defendemos mais momentos, como o vivenciado por nós na intervenção, durante o ano letivo, ao longo dos anos escolares, como atividades que desenvolvam esse letramento.

Assim, as habilidades investigadas por nós nesse presente estudo podem ser consideradas fontes para que professores elaborem e adaptem suas atividades a serem exploradas durante as aulas com seus alunos. Adicionado a isso, defendemos que o ensino de tabelas, como objeto, deve ocorrer desde os primeiros anos da Educação Básica, conforme orientações curriculares, e esse deve e precisa ser realizado de forma interacional e sistemática, levando os alunos a refletir sobre a funcionalidade e importância das tabelas na organização, comunicação e análise de informações, com dados reais e de forma crítica. O desempenho dos alunos participantes é um indicador da possibilidade de aprendizagem de alunos bem mais cedo do que vem sendo proposto e desenvolvido nas escolas, o que evidencia que crianças mais novas compreendem o mundo a partir desse tipo de representação e, à medida que eles avançam em sua escolarização, ampliam essa compreensão.

Assim, enfatiza-se que alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental aprendem a interpretar e construir tabelas, se tiverem um ensino sistematizado e intencional, o qual envolva propostas de atividades que os façam reconhecer os contextos em que os dados se apresentam, explorando diferentes tipos de habilidades que fazem parte de uma representação em tabela.

O conjunto de resultados obtidos nos três estudos realizados por nós apontaram caminhos para direcionar as práticas educacionais. Com isso, esperamos que essa tese possibilite a ampliação das discussões a respeito da importância do ensino e aprendizagem de tabelas como parte integrante do desenvolvimento do conhecimento estatístico e, conseqüentemente, o Letramento Estatístico dos alunos.

Finaliza-se, destacando a importância de estudos futuros que investiguem o que sabem professores dos anos iniciais e como ensinam sobre a representação em tabela. Sugerimos pesquisar a influência de formações continuadas na formação e na prática de professores e como essas refletem na aprendizagem dos alunos.

REFERÊNCIAS

ADELINO, P. R.; FONSECA, M. C. F. R. Matemática e tratamento da informação: práticas de numeramento num livro didático da educação de pessoas jovens e adultas. In: **4º SIPEMAT - Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Anais do 4º SIPEMAT, CD, Ilhéus, Bahia, 2015.

ALBUQUERQUE, M. R. G. C. **Escala apresentada em gráficos: conhecimentos matemáticos para o ensino dos anos iniciais do Ensino Fundamental (crianças e EJA)**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, CE, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Recife, 2019. Disponível em: [<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/33605>]

ALCÂNTARA, L. R. **O Ensino de conteúdos estatísticos no PROJOVEM campo-saberes da terra em Pernambuco**. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e tecnológica – UFPE / CE, Recife, 2012. Disponível em: [<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12657>]

ALVEAL, F. R.; RUBILAR, P. R. S. Habilidades de codificación y Descodificación de tablas y gráficos Estadísticos: un estudio comparativo en profesores y alumnos de pedagogia en enseñanza básica. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 17, n. 1, p. 207-235, mar, 2012. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772012000100011&lng=en&nrm=iso&tlng=es]

AMORIM, B. D. As potencialidades de um trabalho interdisciplinar de pesquisa de opinião para o estudo de estatística e porcentagem. In: **Anais... XII Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM**, São Paulo, 2016. Disponível em: [<http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/relatos-1.html>]

AMORIM, N. D. **O PNL D e o currículo de Estatística em livros didáticos de Matemática no ciclo de alfabetização**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CE, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Recife, 2017. Disponível em: [<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/33181>]

AMORIM, N. D.; GUIMARÃES, G. L. Estatística nos anos iniciais: o currículo prescrito nos guias do PNL D. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais do X ENEM. São Paulo, 2016. Disponível em: [http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7007_3134_ID.pdf]

AMORIM, N. D.; SILVA, R. L. Apresentação e utilização de tabelas em livros didático de Matemática do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. **Revista de Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana** – EM TEIA. V. 7 Nº 1. Recife, 2016. Disponível em: [<https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/3893>]

ARREDONDO, E.; GARCÍA GARCÍA, J.; CALVARIO, C. L. Niveles de lectura de estudiantes de licenciatura: el caso de una tabla y una gráfica de líneas: Reading

levels of bachelor's degree students: the case of a table and a line graph. *Revista Digital: Matemática, Educación E Internet*, 19(2), 2019. Disponível em: [\[https://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica/article/view/4214\]](https://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica/article/view/4214)

ARTEAGA, P., BATANERO, C. CAÑADAS, G. Y CONTRERAS, J. M. La componente social y cultural de las tablas y los gráficos estadísticos. En C. Cañadas, J. M. Contreras (Eds). **Actas de las XV Jornadas de Investigación en el Aula de Matemáticas: Dimensión Histórica, Social y Cultural de las Matemáticas**. Granada: Sociedad Thales de Educación Matemática, 2009. Disponível em: [\[https://www.researchgate.net/publication/282281295_La_componente_social_y_cultural_de_las_tablas_y_los_graficos_estadisticos\]](https://www.researchgate.net/publication/282281295_La_componente_social_y_cultural_de_las_tablas_y_los_graficos_estadisticos)

AZCÁRETE, P.; CARDENOSO, J. M. La Enseñanza de la Estadística a través de Escenarios: implicación en el desarrollo profesional. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 24, n. 40, p. 789-810, dez. 2011. Disponível em: [\[https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5294\]](https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5294)

BIANCHINI, D. F.; NEHRING, C. M. Práticas estatísticas de professoras dos anos iniciais – uma discussão preliminar. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais do XI ENEM. Curitiba, 2013. Disponível em: [\[http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/232_169_ID.pdf\]](http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/232_169_ID.pdf)

BEN-ZVI, D., AMIR, Y. How do primary school students begin to reason about distributions? Reasoning about distribution: A collection of current research studies. **Proceedings of the Fourth International Research Forum on Statistical Reasoning, Thinking, and Literacy (SRTL-4)**, 2005. Disponível em: [\[http://www.researchgate.net/publication/268180335\]](http://www.researchgate.net/publication/268180335)

BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. B. Statistical literacy, reasoning and thinking: Goals, definitions, and challenges. In D. Ben-Zvi & J. B. Garfield (Eds.), **The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking**, p. 3–16. Dordrecht: Kluwer, 2004. Disponível em: [\[https://www.researchgate.net/publication/226958619_Statistical_Literacy_Reasoning_and_Thinking_Goals_Definitions_and_Challenges\]](https://www.researchgate.net/publication/226958619_Statistical_Literacy_Reasoning_and_Thinking_Goals_Definitions_and_Challenges)

BEN-ZVI, D.; MAKAR, K. International perspectives on the teaching and learning of statistics. *The teaching and learning of statistics*. Edited by Dani Ben-Zvi and Katie Makar. Heidelberg, Germany: **Springer**. p. 1-10, 2016.

BEZERRA, M. C. A. Atividades para o ensino de tabelas e gráficos. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais do X ENEM. São Paulo, 2016. Disponível em: [\[http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4935_3388_ID.pdf\]](http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4935_3388_ID.pdf)

BIANCHINI, D. F.; NEHRING, C. M. Práticas estatísticas de professoras dos anos iniciais – uma discussão preliminar. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais do XI ENEM. Curitiba, 2013. Disponível em: [\[http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/232_169_ID.pdf\]](http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/232_169_ID.pdf)

BIFI, C. R. Mobilização de conhecimento estatístico em um grupo de professores da rede pública do ciclo I do Ensino Fundamental. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais do X ENEM. São Paulo, 2016. Disponível em: [\[http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4742_2265_ID.pdf\]](http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4742_2265_ID.pdf)

BIVAR, D. S. **Analisando a transformação entre gráficos e tabelas por alunos do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CE, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Recife, 2012. Disponível em: [\[https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12605\]](https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12605)

BIVAR, D.; SELVA, A. Analisando atividades envolvendo gráficos e tabelas nos livros didáticos de matemática. In: **XIII CIAEM – Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Anais do XIII CIAEM, Recife, 2011. Disponível em: [\[https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/1332/843\]](https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/1332/843)

_____. Como as crianças constroem tabelas? In: **3º SIPEMAT – Simpósio Internacional de pesquisa em Educação Matemática**. Anais do 3º SIPEMAT, Ilhéus, 2013. Disponível em: [\[https://proativa.virtual.ufc.br/sipemat2012/papers/600/submission/director/600.pdf\]](https://proativa.virtual.ufc.br/sipemat2012/papers/600/submission/director/600.pdf)

BOAVENTURA, M. G.; FERNANDES, J. Dificuldades de alunos do 12.º ano nas medidas de tendência central: O contributo dos manuais escolares. In: **Actas do I Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola** (p. 103-126), Anais..., 2004. Disponível em: [\[http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/4150\]](http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/4150)

BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. **Normas de apresentação tabular**. Rio de Janeiro, 1993. Disponível em: [\[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/normastabular.pdf\]](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/normastabular.pdf)

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Versão Final. Disponível em: [\[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/\]](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/)

_____. Secretaria de Educação Básica. Guia de livros didáticos: PNLD 2004 Alfabetização Matemática e Matemática. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2003. Disponível em: [\[http://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-pnld?start=20\]](http://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-pnld?start=20)

_____. Secretaria de Educação Básica. Guia de livros didáticos: PNLD 2007. Alfabetização Matemática e Matemática. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2006. Disponível em: [\[http://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-pnld?start=20\]](http://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-pnld?start=20)

_____. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2016: Alfabetização Matemática e Matemática**. Brasília: MEC, 2015. Disponível em: [\[http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/7027-escolha-pnld-2016\]](http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/7027-escolha-pnld-2016)

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 1ª a 4ª série, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: [<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>]

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 5ª a 8ª série, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: [<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>]

BUSIN, A. S.; ORO, N. T. Tratamento da informação: Conhecimento de estatística de alunos da oitava série do Ensino Fundamental do município de lagoa vermelha. In: **IV Jornada Nacional de Educação Matemática**. Passo Fundo, 2012. Disponível em: [<http://anaisjem.upf.br/download/de-265-busin.PDF>]

CABRAL, P. C. M. **Aprender a classificar nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CE, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Recife, 2016. Disponível em: [<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/22284>]

CABRAL, P. C. M.; GUIMARÃES, G. L. Aprendizagem sobre classificação nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 13, n. 1, p. 211-231, jan./abr. 2019. Disponível em: [<https://pdfs.semanticscholar.org/6485/2b6be11fe692d732ade814c7766a80bee4b1.pdf>]

CARRION PEREZ; J. C.; ESPINEL FEBLES, M. C. An investigation about translation and interpretation of Statistical graphs and tables by students of primary education. In: **Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS7)**, Salvador, Bahia, 2007 Disponível em: [https://iase-web.org/Conference_Proceedings.php?p=ICOTS_7_2006]

CARVALHO, S.; CAMPOS, W. **Estatística básica simplificada**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

CARVALHO, J. B. P.; LIMA, P. F. Escolha e uso do livro didático. In: João Bosco Fernandes Pitombeira de Carvalho. (Org.). **Matemática: Ensino Fundamental - Coleção Explorando o Ensino**. 1ª ed. Brasília: Ministério da Educação - Secretaria de Educação Básica, 2010, v. 17, p. 91-96. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=7842-2011-matematica-capa-pdf&category_slug=abril-2011-pdf&Itemid=30192]

CAVALCANTI, E. M. S. **Aprendizagem de estudantes do ensino fundamental sobre levantamento de hipóteses, análise de dados e conclusões a partir de dados estatísticos**. Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, CE, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Recife, 2019. Disponível em: [<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/34527>]

CAZORLA, I. M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. Tese de doutorado. Universidade

Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2002. Disponível em:
[\[http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/250925\]](http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/250925)

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y; SILVA, C. B. Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12. In: LOPES, C. E.; Coutinho, C. Q. S; Almouloud, S. A. (Orgs). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. São Paulo: Mercado das Letras, 2010.

CAZORLA, I.; MAGINA, S.; GITIRANA, V.; GUIMARÃES, G. **Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental**. [livro eletrônico] 1. ed. - Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, 2017. Disponível em:
[\[http://www.sbem.com.br/files/ebook_sbem.pdf\]](http://www.sbem.com.br/files/ebook_sbem.pdf)

CHENCHI, T. C. D.; ELIAS, A. T. Vivência do processo de construção e análise de gráficos e tabelas nas séries iniciais do ensino fundamental. In: **XII Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM**, São Paulo, 2016. Anais do XII ENEM. Disponível em: [\[http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5443_3800_ID.pdf\]](http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5443_3800_ID.pdf)

CONTI, K. C.; CARVALHO, D. L. O letramento presente na construção de tabelas por alunos da Educação de Jovens e Adultos. **Boletim de Educação Matemática**, 24 (20), p. 637-658, 2011. Disponível em:
[\[https://www.redalyc.org/pdf/2912/291222113002.pdf\]](https://www.redalyc.org/pdf/2912/291222113002.pdf)

CURCIO, F. R. Developing graph comprehension. Elementary and middle school activities. **Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics**, 1989.

CORONADO, N. F.; GARCÍA-GARCÍA, J. I.; ARREDONDO, E.; CALVARIO, L. Comprensión de una tabla y un gráfico de barras por estudiantes universitarios. **Areté. Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela**, 5 (10), p. 145 – 162. 2019. Disponível em:
[\[http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_arete/article/view/16992\]](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_arete/article/view/16992)

CURI, E.; NASCIMENTO, J. C. P. O trabalho com gráficos e tabelas nos currículos prescritos, apresentados, praticados e avaliados. In: **ENCEPAI – Encontro de Combinatório, Estatísticas e Probabilidade dos anos iniciais**. Anais do ENCEPAI. Recife, 2016. Disponível em:
[\[https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/3886\]](https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/3886)

DAMIN, W.; JUNIOR, G. S.; PEREIRA, R. S. G. Contribuições de uma sequência didática: resultados de um pré e pós-teste de estatística. **REnCiMa**, v.8, n.1, p. 83-97, 2017. Disponível em:
[\[http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1190\]](http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1190)

DANCEY, C. P. & REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia**. Tradução Lori Viali. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DESSBESEL, R. S.; CURY, H. N. Uma análise do ensino de Estatística ministrado por professores da Educação Básica no município de Cruz Alta, RS, Brasil. In: **VII CIBEM – Congresso Iberoamericano de Educación Matemática**. Anais do VII

CIBEM. Montevideo, 2013. Disponible em:

[<http://funes.uniandes.edu.co/19883/1/Cury2013Uma.pdf>]

DÍAZ-LEVICOY, D.; MORALES, R.; ARTEAGA, P.; LÓPEZ-MARTÍN, M. D. M. Conocimiento sobre tablas estadísticas por estudiantes chilenos de tercer año de Educación Primaria. **Educación Matemática**, vol. 32, núm. 2, agosto, 2020.

Disponible em:

[https://www.researchgate.net/publication/343374346_Conocimiento_sobre_tablas_e_stadisticas_por_estudiantes_chilenos_de_tercer_ano_de_Educacion Primaria]

DÍAZ-LEVICOY, D., MORALES, R.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M. Tablas estadísticas en libros de texto chilenos de 1º y 2º año de Educación Primaria. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, 4(7), p. 10-39, 2015. Disponible em:

[<http://fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewArticle/1037>]

DÍAZ-LEVICOY, D., MORALES, R.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M. ROA-MUNÓZ, C, G. Tipos y niveles de lectura de tablas estadísticas em livros de texto de primeiros cursos: um estudo em el contexto chileno. Comunicación em **III Congreso de Formación Inicial Docente: Buenas prácticas em le aula**, Universidad de los Lagos, 2015. Disponible em:

[http://funes.uniandes.edu.co/7778/1/Art%C3%ADculo_U LA.pdf]

DÍAZ-LEVICOY, D.; MORALES, R.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M.; RUZ-ÁNGEL, F. Actividades y contextos asociadas a las tablas estadísticas en textos para los primeros cursos de educación primaria. **Conference: IV Jornada Nacional y I Internacional de Enseñanza de las Ciencia**. Valparaiso, 2015. Disponible em:

[https://www.researchgate.net/publication/283225683_Actividades_y_contextos_asociadas_a_las_tablas_estadisticas_en_textos_para_los_primeros_cursos_de_Educacion Primaria]

DÍAZ-LEVICOY, D.; MORALES, R.; ORTIZ, C. V. Construcción de tablas estadísticas por estudiantes chilenos de tercero de Educación Primaria. **Educação & Linguagem**, v. 20 n. 1, p. 149-166, jan/jun, 2017. Disponible em:

[<https://www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/index.php/EL/article/view/8689>]

DÍAZ-LEVICOY, D.; VÁSQUEZ, C.; MOLINA-PORTILLO, E. Estudio exploratorio sobre tablas estadísticas en libros de texto de tercer año de educación primaria. **Tangram – Revista de Educação Matemática**, Dourados - MS – v.1, n. 2, p. 18 – 39, 2018. Disponible em:

[<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/view/7574>]

DIEFENTHÄLER, A. T.; AVI, E. B. Trabalhando conceitos estatísticos a partir de uma gincana: o Papel do professor como mediador de processos investigativos. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais do X ENEM. São Paulo, 2016. Disponible em: [http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5991_3007_ID.pdf]

DUVAL, R. Comment analyser Le fonctionnement representationnel Des tableaux et leur diversité? **SPIRALE - Revue de Recherches en Éducation** – N° 32, 2003.

Disponible em: [https://www.persee.fr/doc/spira_0994-3722_2003_num_32_1_1377]

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Conhecimento estatístico para o ensino e a formação de professores de Matemática. In: SANTOS, Talita Secorun dos; BORGES, Fábio Alexandres (orgs.). **Pesquisa em educação matemática: implicações para o ensino**. Campo Mourão: Fecilcam, 235p. – (Coleção Diversidade do Conhecimento). p. 23-58, 2016. Disponível em: [\[https://www.researchgate.net/publication/309673015_Conhecimento_estatistico_para_o_ensino_e_a_formacao_de_professores_de_Matematica\]](https://www.researchgate.net/publication/309673015_Conhecimento_estatistico_para_o_ensino_e_a_formacao_de_professores_de_Matematica)

ESTRELLA, S. ***El objeto tabla: un estudio epistemológico, cognitivo y didáctico***. (Tesis doctoral no publicada). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso: Chile, 2014.

ESTRELLA, S.; ESTRELLA, P. Representaciones de datos en estadística: de listas a tablas. **RECHIEM, Revista Chilena de Educación Matemática**, 12(1), p. 21-34, 2020. Disponível em: [\[https://www.sochiem.cl/revista-rechierm/index.php/rechierm/issue/view/v.12%20n.%201%20enero-abril%202020/10\]](https://www.sochiem.cl/revista-rechierm/index.php/rechierm/issue/view/v.12%20n.%201%20enero-abril%202020/10)

ESTRELLA, S.; MENA-LORCA, A. Vergnaud's theory applied to basic school students' statistical representations. In K. Makar, B. de Sousa, & R. Gould (Eds.), ***Sustainability in statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics***, Flagstaff, Arizona, USA. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute, 2014. Disponível em: [\[https://iase-web.org/icots/9/proceedings/pdfs/ICOTS9_C251_ESTRELLA.pdf\]](https://iase-web.org/icots/9/proceedings/pdfs/ICOTS9_C251_ESTRELLA.pdf)

ESTRELLA, S.; MENA-LORCA, A.; OLFOS, R. Tasks associated to the treatment of tables at elementary school and its level of difficulty. In: **12th International Congress on Mathematical Education Program**, COEX, Seoul, Korea, 2012. Disponível em: [\[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-23470-0_9\]](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-23470-0_9)

ESTRELLA, S.; MENA, A.; OLFOS, R. Desarrollo de una taxonomía de comprensión tabular. Propuestas para la enseñanza de las matemáticas. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. **Acta Latinoamericana de Matemática Educativa** 27, 2014. Disponível em: [\[https://core.ac.uk/download/pdf/33252234.pdf\]](https://core.ac.uk/download/pdf/33252234.pdf)

ESTRELLA, S.; MENA-LORCA, A.; OLFOS, R. Naturaleza del objeto matemático "Tabla". **magis, Revista Internacional de Investigación en Educación**, 10 (20), p. 105-122, 2017. Disponível em: [\[https://doi.org/10.11144/Javeriana.m10-20.nomt\]](https://doi.org/10.11144/Javeriana.m10-20.nomt)

ESTRELLA, S.; OLFOS, R. Transnumeración de los datos: el caso de las tablas de frecuencia. In: **XIV Conferencia Interamericana de Educación Matemática**, CIAEM, Chiapas, México, 2015. Disponível em: [\[http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/1264/498#:~:text=La%20transnumeraci%C3%B3n%20de%20los%20datos,transformados%20en%20tablas%20o%20gr%C3%A1ficos\]](http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/1264/498#:~:text=La%20transnumeraci%C3%B3n%20de%20los%20datos,transformados%20en%20tablas%20o%20gr%C3%A1ficos)

EVANGELISTA, B.; GUIMARÃES, G. L. Escalas representadas em gráficos: um estudo de intervenção com alunos do 5º ano. **Revista Portuguesa de Educação**, 28 (1), p. 117-138, 2015. Disponível em: [\[https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/7055\]](https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/7055)

_____. Tables in textbooks for elementary school grades 4 and 5. In: **II International Conference on Mathematics Textbook Research and Development - ICMT**, Rio de Janeiro. Anais do II ICMT, 2017.

_____. Análise de atividades sobre tabelas em livros didáticos brasileiros dos anos iniciais do ensino fundamental. In: **Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística**. Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística, 2019. Disponível em:
[\[https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/evangelista.pdf\]](https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/evangelista.pdf)

_____. Análise de atividade de livros didáticos de matemática do 4º e 5º ano que exploram o conceito de escala. In: **VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática**, Anais do VII CIBEM, v. 1. p. 1-15, Montevideo 2013. Disponível em:
[\[https://www.researchgate.net/publication/273177378_ANALISE_DE_ATIVIDADE_D_E_LIVROS_DIDATICOS_DE_MATEMATICA_DO_4_e_5_ANO_QUE_EXPLORAM_O_CONCEITO_DE_ESCALA\]](https://www.researchgate.net/publication/273177378_ANALISE_DE_ATIVIDADE_D_E_LIVROS_DIDATICOS_DE_MATEMATICA_DO_4_e_5_ANO_QUE_EXPLORAM_O_CONCEITO_DE_ESCALA)

EVANGELISTA, B.; GUIMARÃES, G.; OLIVEIRA, I. Propostas de atividades com tabelas em livros didáticos de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental do Brasil e do Quebec. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática – JIEEM**, 2021. Disponível em:
[\[https://revista.pgsskroton.com/index.php/jieem/article/view/8257\]](https://revista.pgsskroton.com/index.php/jieem/article/view/8257)

FEBLES, M. C. E.; GUERRA, A. T. A. Un estudio sobre la competencia de los alumnos en el manejo de tablas para resolver situaciones cotidianas. In M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), **Investigación en Educación Matemática XIII**, pp. 227-236. Santander: SEIEM, 2009. Disponível em:
[\[http://www.ugr.es/~fjirios/pce/media/4-5-c-ManejoTablas.pdf\]](http://www.ugr.es/~fjirios/pce/media/4-5-c-ManejoTablas.pdf)

FERNANDES, G.J.R; JUNIOR, S.G. O ensino e aprendizagem de gráficos e tabelas para os anos iniciais do ensino fundamental. In: **Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación**, Buenos Aires, 2014.

FERNANDES, J. A.; GONÇALVES, G.; BARROS, P. M. Use of frequency tables by prospective teachers to conduct project work. **Uniciencia**, 35(1), p. 139-151, 2021. Disponível em:
[\[https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/14414\]](https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/14414)

FERNANDES, R. J. G.; SANTOS JUNIOR, G.; PEREIRA, R. S. G. Ensino e Aprendizagem de Gráficos e Tabelas nos anos iniciais de Escolarização. **ONIÓN – Revista Iberoamericana de Educación Matemática**. Número 50. Agosto, 2017, p. 41-6. 2017. Disponível em: [\[http://www.fisem.org/www/union/revistas/2017/50/02.pdf\]](http://www.fisem.org/www/union/revistas/2017/50/02.pdf)

FRANCISCO, V. R. Interpretação de tabelas por alunos da eja: uma análise sob a perspectiva do letramento estatístico. In: **V Encontro de pesquisa educacional em Pernambuco – EPEPE**, Garanhuns, 2014. Disponível em:
[\[https://www.fundaj.gov.br/images/stories/epepe/V_EPEPE/EIXO_3/VALDIRRAMOS_FRANCISCO-CO03.pdf\]](https://www.fundaj.gov.br/images/stories/epepe/V_EPEPE/EIXO_3/VALDIRRAMOS_FRANCISCO-CO03.pdf)

GABUCIO, F.; MARTÍ, E.; ENFEDAQUE, J.; GILABERT, S.; KONSTANTINIDOU, A. Niveles de comprensión de las tablas em alumnos de primária y secundaria. **Cultura y Educación**, 22(2), p. 183-1987, 2010.

GAL, I. Assessing students' interpretations of data: conceptual and pragmatic issues. In: Phillips, Brian (Ed.), **Papers on Statistical Education presented at ICME-8** (International Congress on Mathematics Education-8) Seville, Spain, July, p. 14-21, 1996. Disponível em: [<https://iase-web.org/documents/papers/icme8/Gal.pdf?1402524931>]

_____. Adults Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v.70, n.1, p. 1-25, 2002. Disponível em: [<https://iase-web.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf>]

_____. Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), **Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística**. 2019. Disponível em: [www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html].

GARCÍA-GARCÍA, J. I.; CALVARIO, C. L.; ARREDONDO, E-H. Interpretación de una tabla y una gráfica circular por estudiantes de licenciatura Interpretation of a table and a pie chart by college students. **Tangram – Revista de Educação Matemática**, Dourados - MS – v.1, n. 3, p. 24 – 39, 2018. Disponível em: [<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/view/8298>]

GARCÍA-GARCÍA, J. I.; RIVERA, I. A. I.; ARREDONDO, E.; CORONADO, N. A. F. Comprensión De Una Tabla Estadística Por Estudiantes Universitarios En México Y Chile. **REVMAT**, Florianópolis (SC), v.14, *Edição Especial Educação Estatística*, p. 1-16, 2019. Disponível em: [<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2019.e62811>]

GARCÍA-GARCÍA, J. I.; DÍAZ-LEVICOY, D.; VIDAL-HENRY, S.; ARREDONDO, E. H. Las tablas estadísticas en libros de texto de educación primaria en México. **Revista Paradigma**, Vol. XL, Nº. 2, p. 153 – 175, 2019. Disponível em: [<http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/754>]

GARCIA-MILA, M.; MARTI, E.; GILABERT, S.; CASTELLS, M. Fifth through eighth grade students' difficulties in constructing bar graphs: data organization, data aggregation, and integration of a second variable. **Mathematical Thinking and Learning**, p. 201-233, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/263474178_Fifth_Through_Eighth_Grade_Students'_Difficulties_in_Constructing_Bar_Graphs_Data_Organization_Data_Aggregation_and_Integration_of_a_Second_Variable]

GEA, M. M.; GOSSA, A.; BATANERO, C.; PALLAUTA, J. Construcción y lectura de la tabla de doble entrada por profesores de Educación Primaria en formación. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.22, n. 1, p. 348-370, 2020. Disponível em: [<https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/42799>]

GIOT, B.; QUITTRE, V. Les tableaux à double entrée dans les écrits scientifiques des jeunes élèves. **Cahiers des Sciences de l'Éducation** – Université de Liège (aSPe), 2008. Disponível em:

[https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/13232/1/GIOT_QUITTRE_CAH27-28_2008_103.pdf]

GITIRANA, V. A pesquisa como eixo estruturador da Educação Estatística. In: BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**. Caderno 7 (Educação Estatística). Brasília: Ministério da Educação, p. 7-20, 2014. Disponível em:

[<https://wp.ufpel.edu.br/obeducpacto/files/2019/08/Unidade-7-3.pdf>]

GRYMUZA, A. M. G.; RÊGO, R. G. O ensino de gráficos e tabelas na perspectiva da teoria da atividade. **Revista de Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana** – EM TEIA. V. 7 N° 1. Recife, 2016. Disponível em:

[<https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/3880>]

GUIMARÃES, G. L. Interpretando e Construindo Gráficos de Barras. **Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva)**. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002. Disponível em:

[https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/8222/1/arquivo8822_1.pdf]

_____. Categorização e representação de dados: o que sabem os alunos do Ensino Fundamental. In: Borba, R.; Guimarães, G. (Orgs.). **A pesquisa em educação matemática: repercussões na sala de aula**. São Paulo: Cortez, 2009.

GUIMARÃES, G. L.; BORBA, R. Professores e graduandos de Pedagogia valorizam e vivenciam processos investigativos? **Tópicos Educacionais**, v. 17, p. 61-90, 2007. Disponível em:

[<https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/viewFile/22446/18632>]

GUIMARÃES, G. L.; EVANGELISTA, B.; OLIVEIRA, I. What students in the first grades of elementary school know about tables. **Statistics Education Research Journal – SERJ**, 2021 (no prelo).

GUIMARÃES, G.; GITIRANA, V. Estatística no Ensino Fundamental: a pesquisa como eixo estruturador. Borba e Monteiro (Orgs) **Processo de Ensino Aprendizagem em Educação Matemática**. Editora da Universidade Federal de Pernambuco, p. 93-132, 2013. Disponível em: [https://91f21164-84c5-41d1-b7e6-9a10acbd5c48.filesusr.com/ugd/01ae26_453eb1e63a754df1b6f59e5aec586e94.pdf]

GUIMARÃES, G. L.; OLIVEIRA, I. Construção e interpretação de gráficos e tabelas. In: BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**. Caderno 7 (Educação Estatística). Brasília: Ministério da Educação, p. 21-38, 2014. Disponível em: [<https://wp.ufpel.edu.br/obeducpacto/files/2019/08/Unidade-7-3.pdf>]

GUIMARÃES, G.; OLIVEIRA, I. How kindergarten and elementary school students understand the concept of classification. Leavy et al. (Org) **Statistics in Early Childhood and Primary Education**. Ed. Springer International Publishing, 2018. p. 129-146. Disponível em: [https://91f21164-84c5-41d1-b7e6-9a10acbd5c48.filesusr.com/ugd/01ae26_3041f14205704782b08802178908e422.pdf]

GUIMARÃES. G; GITIRANA. V; CAVALCANTE. M; MARQUES. M. Livros didáticos de Matemática nas séries iniciais: Análise das atividades sobre gráficos e tabelas. In: **IX Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais do IX ENEM. Belo Horizonte, 2007. Disponível em:

[http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/ix_enem/Html/comunicacaoCientifica.html]

GUIMARÃES, G.; GITIRANA, V.; MELO, M. C. M.; CAVALCANTI, M. R. G. Abordagens didáticas no ensino de representações gráficas. In: IX Encontro Nacional de Educação Matemática, 2007, Belo Horizonte. **Anais ...do IX ENEM**, CD, 2007.

INAF. Encontro nacional reúne instituições que combatem o analfabetismo funcional. **Boletim INAF**, 2018. Disponível em: [<https://ipm.org.br/relatorios>]

JESUS, D. F. S.; FAQUIM, S. Z. D.; ANJOS, R. C. Avaliação da aprendizagem de gráficos e tabelas no Ensino Fundamental em escolas públicas de Uberaba. In: **VIII Encontro de pesquisa em Educação**. Anais... Uberaba, 2015.

JUNIOR, A. P. O.; NETO, J. H. C.; BODART, R. O.; VIEIRA, M. L. A percepção de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o ensino de Estatística. In: **XI Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM**. Anais do XI ENEM. Curitiba, 2013. Disponível em:

[http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/73_666_ID.pdf]

JUNGKENN, M. A. T.; DEL PINO; J. C. Analisando a capacidade de estudantes concluintes do ensino fundamental de interpretar informações de gráficos e tabelas. In: **VII Empec – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Anais do VII Empec. Florianópolis, 2009. Disponível em:

[http://gpeqsc.com.br/guaipira/artigos/2009_7_ENPEC.1.pdf]

KEMP, M.; KISSANE, B. A five step framework for interpreting tables and graphs In: their contexts. In: C. Reading (Ed.), Data and context in statistics education: Towards an evidence-based society. **Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS8)**, Ljubljana, Slovenia. Voorburg, 2010. Disponível em: [<https://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/6240/>]

LAHANIER-REUTER, D. Lecture-écriture et gestion de tableaux. **Les cahiers Theodile**, nº 3, p. 83-98, 2003. Disponível em: [https://red-revue.univ-lille.fr/data/medias/cahiers_theodile_03.pdf]

LIMA, R. F.; VIALI, L. Os registros semióticos mobilizados por alunos da eja na interpretação de dados em representações tabulares e gráficas. In: **IV Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Anais do IV CIEM. Ulbra, Canoas, 2013. Disponível em: [<https://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/11865>]

LÔBO, F. F.; ALCÂNTARA, L. R. Analisando a construção e a interpretação de gráficos e tabelas por estudantes do Ensino Médio Regular e EJA. In: **XIII CIAEM – Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Anais do XIII CIAEM.

Recife, 2011. Disponível em: [http://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/2216/1213]

LOPES, C. A. E. (1998). *A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular*. Dissertação de Mestrado em Educação. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1998. Disponível em: [<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/251036>]

LOPES, C. E. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e na formação dos professores. **Cad. Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em: [<http://www.cedes.unicamp.br>]

LOPES, C. E. A produção de saberes de uma professora de matemática em um projeto de educação estatística. In: **VII CIBEM - Congresso Iberoamericano de Educación Matemática**, 2013, Montevideo. Actas del VII CIBEM. v. 1. p. 4859-4866, Montevideo, 2013. Disponível em: [<https://core.ac.uk/download/pdf/328835581.pdf>]

LUZ, P. **Classificações nos anos iniciais do Ensino Fundamental: o papel das representações**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CE, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2011. Disponível em: [<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/3960>]

LUZ, P.; GUIMARÃES, G. L. Classificações nos anos iniciais do ensino fundamental: o papel das representações. In: **X Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2010, Salvador. Anais do X ENEM, 2010. Disponível em: [https://atelierdigitas.net/CDS/ENEM10/artigos/CC/T3_CC1191.pdf]

MAGINA, S.; CAZORLA, I.; LEITE, A. P.; PAGAN, A. Conversão de registros na construção de tabelas e gráficos: estudo comparativo entre alunos do ensino básico. In: **VI Congresso Iberoamericano de Educación Matemática**, CD, Montt. Sociedad Chilena de Educación Matemática v. 01. p. 475-476, Puerto. 2009.

MALDANER, A. **Educação Matemática: fundamentos teórico-práticos para professores dos anos iniciais**. Porto Alegre: Mediação, 2011.

MARTÍ, E.; SEDANIO, E.; LA CERDA, C. Alfabetización gráfica. La apropiación de las tablas como instrumentos cognitivos. **Contextos**, Años IX e X (10), p. 65-78, 2010. Disponível em: [https://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/Contextos_10.pdf]

MARTINS, P. B.; NASCIMENTO, J. C. R. O trabalho com tratamento da informação no 2º ano do ensino fundamental: uma experiência em sala de aula com a construção de tabelas e gráficos. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais do X ENEM. São Paulo, 2016. Disponível em: [http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5715_3555_ID.pdf]

MEDEIROS, C. A. **Estatística aplicada à educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

MENDONÇA, C.; GIRITANA, V.; LIRA, A. K. Abordagem da estatística nos anos finais do ensino fundamental: uma análise comparativa de livros didáticos de matemática e de ciências. In: **XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Curitiba-PR. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Brasília-DF: SBEM, 2013. v. 1. p. 1-14. Disponível em:

[http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/1084_1025_ID.pdf]

MONTEIRO, C. E. F. Interpretação de Gráficos: Atividade social e conteúdo de ensino. In: **XXII Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação em Educação - ANPED**, Anais..., Caxambú – MG, 1999. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Monteiro-29/publication/264841272_INTERPRETACAO_DE_GRAFICOS_ATIVIDADE_SOCIAL_E_CONTEUDO_DE_ENSINO/links/5457a0b90cf2bccc4911116d/INTERPRETACAO-DE-GRAFICOS-ATIVIDADE-SOCIAL-E-CONTEUDO-DE-ENSINO.pdf]

MONTEIRO, C. E. F. Letramento estatístico: conceituações e implicações para a educação estatística. **IX Encontro Paraibano de Educação Matemática**. 2016. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/313876865_LETRAMENTO_ESTADISTICO_O_CONHECIMENTO_FUNDAMENTAL_PARA_A_COMPREENSAO_DO_MUNDO_NA_CONTEMPORANEIDADE_EIXO_TEMATICO_10_Texto_1_1-LETRAMENTO_ESTADISTICO_CONCEITUACOES_E_IMPLICACOES_PARA_A_EDUCACAO_ESTADISTICA]

MONTEIRO, C., AINLEY, J. Investigating the interpretation of media graphs among student teachers. **International Electronic Journal of Mathematics Education** 2 (3), p. 188-207, 2007. Disponível em: [<http://www.iejme/>]

MUNÓZ, D. E.; ESPARZA, A. C. M.; CIPRÉS, M. C.; MACÍAS, M. G. M. Comprensión de gráficas y tablas estadísticas de estudiantes

para profesor de educación primaria. **Zetetiké**, Campinas, SP, v.28, 2020.

Disponível em:

[<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8656854>]

NOPE, Á. R.; BERNAL, J. A. N.; ALFONSO, I. Á. El pensamiento crítico en la interpretación de tablas y gráficos estadísticos en el aula. En J. M. Contreras, C. Batanero, J. D. Godino, G.R. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, M.M. Gea y M.M. López (Eds.), **Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria**, 2, pp. 239-248. Granada, 2015. Disponível em:

[<http://www.estadis.net/3/actas/COM/17.%20El%20pensamiento%20cr%C3%ADtico%20en%20la%20interpretaci%C3%B3n%20de%20tablas%20y%20gr%C3%A1ficos%20estad%C3%ADsticos%20en%20el%20aula.pdf>]

OLIVEIRA, P. N.; GUIMARÃES, G. L. Provinha brasil de matemática: uma análise de itens e descritores de estatística por professores dos anos iniciais. In: **3º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Anais do 3º SIPEMAT. Fortaleza, 2012. Disponível em:

[<https://proativa.virtual.ufc.br/sipemat2012/papers/338/submission/director/338.pdf>]

OLIVEIRA, P. C.; OLIVEIRA, A. A.; AMARAL, E.; MOURA, J. P. Uma Rota pelos Instrumentos de Cálculo. **Revista História da Ciência e da pesquisa: construindo interfaces**. Volume 20 especial, p. 787-801, 2019. Disponível em: [\[https://revistas.pucsp.br/hcensino/article/viewFile/46073/31043\]](https://revistas.pucsp.br/hcensino/article/viewFile/46073/31043)

PAGAN, A.; FONSECA, S.; MAGINA, S. O nível do letramento estatístico em alunos de diferentes áreas de formação. In: **VII Congresso Iberoamericano de Educação Matemática. Anais...**, Montevideo, 2013. Disponível em: [\[http://funes.uniandes.edu.co/19986/1/Pagan2013O.pdf\]](http://funes.uniandes.edu.co/19986/1/Pagan2013O.pdf)

PALLAUTA, J. D.; GEA, M. M.; BATANERO, C. Análisis de la actividad algebraica implicada en el trabajo con las tablas estadísticas: Analysis of the algebraic activity involved in working with statistical tables. **Revista Digital: Matemática, Educación E Internet**, 20(2), 2020. Disponível em: [\[https://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica/article/view/5036\]](https://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica/article/view/5036)

PALLAUTA, J. D.; SERRANO, M. M. G.; GUERRERO, A. V. Las actividades sobre tablas estadísticas en textos escolares chilenos de educación básica. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), **Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística**, 2019. Disponível em: [\[www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html\]](http://www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html)

PEREIRA, R. F.; CONTI, K. C. O Tratamento da Informação Presente em Livro Didático de Matemática do 5º Ano do Ensino Fundamental. **Revista Técnico-Científica das Faculdades Atibaia**. V1, 2011. Disponível em: [\[https://momentum.emnuvens.com.br/momentum/article/view/62\]](https://momentum.emnuvens.com.br/momentum/article/view/62)

PERRELLI, M. A. S.; LIMA, A. A.; BELMAR, C. C. A escolha e o uso do livro didático pelos professores das áreas de Ciências Naturais e Matemática: as pesquisas que abordam essa temática. **Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**. Campo Grande, MS, n. 35, p. 241-261, jan./jun. 2013. Disponível em: [\[https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/312/323\]](https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/312/323)

PFANNKUCH, M.; RUBICK, A. An exploration of students' statistical thinking with given data. **Statistics Education Research Journal**, 1(2), p. 4-21, 2002. Disponível em: [\[https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ1\(2\).pdf\]](https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ1(2).pdf)

PIAGET, J.; INHELDER, B. **Gênese das Estruturas Lógicas Elementares**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

PIANA, C.; MACHADO, A.; SELAU, L. **Estatística Básica – versão preliminar**. Departamento de Matemática e Estatística – Universidade de Pelotas, Pelotas, 2009.

PINO, G. D.; ESTRELLA, S. Educación estadística: relaciones con la matemática Statistical Education: Relationships with Mathematics. Pensamiento Educativo. **Revista de Investigación Educativa Latinoamericana**. 49(1), p. 53-64, 2012. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/272908651_Educacion_estadistica_relaciones_con_la_matematica Statistical Education Relationships with Mathematics]

PONTES, J. P.; BROCARD, J. & OLIVEIRA, H. **Investigações matemática na sala de aula**. 2ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PONTES, M. E. N. **Aprendizagem de gráficos com e sem uso do Excel por alunos do 5º ano ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CE, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Recife, 2020. Disponível em: [<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/37952>]

PRESTES, Z.; TUNES, E.; NASCIMENTO, R. Lev Semiovitch Vigotsky: um estudo da vida e da obra da psicologia histórico-cultural. In: LONGAREZI, M. A.; PUENTES, R. V. (Org). **Ensino desenvolvimento: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. Uberlândia: EDUFU, 2013.

ROSA, M. L. L. **O uso do livro didático de Matemática: analisando a prática docente no ensino do sistema de numeral decimal**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CE, Programa de Pós-Graduação em Educação. Recife, 2008. Disponível em: [https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/4360/1/arquivo3621_1.pdf]

SANTOS, L. L. R. Representação em tabela: compreensão de professores dos anos iniciais acerca do ensino aprendizagem. In: **XX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**. Anais do XX EBRAPEM. Curitiba, 2016. Disponível em: [http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd1_luanna_santos.pdf]

SALCEDO, A. (2020). Actividades de Tablas Estadísticas en Textos Escolares de Matemáticas: Statistical Table Activities in School Texts of Mathematics. **Revista Digital: Matemática, Educación E Internet**, 20(2). Disponível em: [<https://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica/article/view/5044>]

SEPÚLVEDA, A.; DÍAZ-LEVICOY, D; JARA, D. Evaluación de la comprensión sobre Tablas Estadísticas en estudiantes de Educación Primaria. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 32, n. 62, p. 869-886, dez. 2018. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2018000300869]

SHARMA, S. Assessing Students' Understanding of Tables and Graphs: Implications for Teaching and Research. **International Journal of Educational Research and Technology**. Volume 4 [4], p. 51-70, December, 2013. Disponível em: [<http://soeagra.com/ijert/ijertdecember2013/10f.pdf>]

SILVA, B. F.; CUNHA NETO, J. H.; LOPES, Y. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. P. Conhecimento de Gráficos e Tabelas no Ensino Fundamental. In: **XIII CIAEM – Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Anais do XIII CIAEM. Recife, 2011.

SILVA, J. A. Análise de imagens em tabelas e gráficos na provinha brasil de Matemática. **Revista de Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana – EM TEIA**. V. 7 Nº 1. Recife, 2016. Disponível em:
[\[https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/4996\]](https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/4996)

SILVA, E. M. C. **Como são propostas pesquisas nos livros didáticos de Matemática e Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CE, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2013. Disponível em:
[\[https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/13225\]](https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/13225)

SILVA, E.; GUIMARÃES, G. Perspectivas para o ensino da educação estatística. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais do XI ENEM. Curitiba, 2013. Disponível em:
[\[http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/258_443_ID.pdf\]](http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/258_443_ID.pdf)

SILVA JUNIOR, C. G.; RÉGNIER, J.C. Livros didáticos e suas funções para o professor de Matemática no Brasil e na França. **Anais do II SIPEMAT - Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Recife, 2008. Disponível em: [\[https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00382645/document\]](https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00382645/document)

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística: atualização da tecnologia**. (Tradução e revisão técnica: Ana Farias e Vera Flores). 11 ed. Rio de Janeiro: LTC. 2013.

VANEGAS, F. N. Consideraciones sobre la didáctica de la probabilidad y de La estadística. In: **VII CIBEM – Congreso Iberoamericano de Educación Matemática**. Anais do VII CIBEM. Montevideo, 2013. Disponível em:
[\[http://funes.uniandes.edu.co/19781/1/N%C3%BA%C3%B1ez2013Consideraciones.pdf\]](http://funes.uniandes.edu.co/19781/1/N%C3%BA%C3%B1ez2013Consideraciones.pdf)

VASCONCELOS, A. P. **Utilização da folha de cálculo por alunos do 7º ano na construção de tabelas de frequências e gráficos estatísticos**. Dissertação de Mestrado - Mestrado em Ciências da Educação, Área de Especialização em Supervisão Pedagógica na Educação Matemática, Universidade do Minho, 2012. Disponível em: [\[https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/24577\]](https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/24577)

VIEIRA, S. **Princípios de Estatística**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

WAINER, H. Understanding Graph and Tables. **American Educational Research Association**, 21(1), p. 14-23. 1992. Disponível em:
[\[http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.9613&rep=rep1&type=pdf\]](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.9613&rep=rep1&type=pdf)

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. **International Statistical Review**, 67(3), p. 223-265, 1999. Disponível em:
[\[http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/isr/99.Wild.Pfannkuch.pdf\]](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/isr/99.Wild.Pfannkuch.pdf)

Livros didáticos:

Coleção A

DANTE, L. R. **ÁPIS - Alfabetização Matemática**. 1º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 2ª edição – Editora Ática, São Paulo, 2014.

DANTE, L. R. **ÁPIS - Alfabetização Matemática**. 2º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 2ª edição – Editora Ática, São Paulo, 2014.

DANTE, L. R. **ÁPIS - Alfabetização Matemática**. 3º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 2ª edição – Editora Ática, São Paulo, 2014.

DANTE, L. R. **ÁPIS – Matemática**. 4º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 2ª edição – Editora Ática, São Paulo, 2014.

DANTE, L. R. **ÁPIS – Matemática**. 5º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 2ª edição – Editora Ática, São Paulo, 2014.

Coleção B

REAME, E.; MONTENEGRO, P. **Projeto Coopera - Alfabetização Matemática**. 1º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora Saraiva, São Paulo, 2014.

REAME, E.; MONTENEGRO, P. **Projeto Coopera - Alfabetização Matemática**. 2º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora Saraiva, São Paulo, 2014.

REAME, E.; MONTENEGRO, P. **Projeto Coopera - Alfabetização Matemática**. 3º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora Saraiva, São Paulo, 2014.

REAME, E.; MONTENEGRO, P. **Projeto Coopera - Matemática**. 4º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora Saraiva, São Paulo, 2014.

REAME, E.; MONTENEGRO, P. **Projeto Coopera - Matemática**. 5º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora Saraiva, São Paulo, 2014.

Coleção C

CENTURIÓN, M.; LA SCALA, J.; RODRIGUES, A. **Porta Aberta - Edição Renovada - Alfabetização Matemática**. 1º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora FTD, São Paulo, 2014.

CENTURIÓN, M.; LA SCALA, J.; RODRIGUES, A. **Porta Aberta - Edição Renovada - Alfabetização Matemática**. 2º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora FTD, São Paulo, 2014.

CENTURIÓN, M.; LA SCALA, J.; RODRIGUES, A. **Porta Aberta - Edição Renovada - Alfabetização Matemática**. 3º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora FTD, São Paulo, 2014.

CENTURIÓN, M.; LA SCALA, J.; RODRIGUES, A. **Porta Aberta - Edição Renovada - Matemática**. 4º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora FTD, São Paulo, 2014.

CENTURIÓN, M.; LA SCALA, J.; RODRIGUES, A. **Porta Aberta - Edição Renovada Matemática**. 5º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora FTD, São Paulo, 2014.

Coleção D

ROCHA. A. G. **Projeto Buriti Matemática - Alfabetização Matemática**. 1º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora Moderna, São Paulo, 2014.

ROCHA. A. G. **Projeto Buriti Matemática - Alfabetização Matemática**. 2º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora Moderna, São Paulo, 2014.

ROCHA. A. G. **Projeto Buriti Matemática - Alfabetização Matemática**. 3º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora Moderna, São Paulo, 2014.

ROCHA. A. G. **Projeto Buriti – Matemática**. 4º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora Moderna, São Paulo, 2014.

ROCHA. A. G. **Projeto Buriti – Matemática**. 5º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora Moderna, São Paulo, 2014.

Coleção E

BORDEAUX, A. L.; RUBINSTEIN, C.; OGLIARI, E.; FRANÇA, E.; VÂNIA MIGUEL. **Novo Bem-Me-Quer - Alfabetização Matemática**. 1º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora do Brasil, São Paulo, 2014.

BORDEAUX, A. L.; RUBINSTEIN, C.; OGLIARI, E.; FRANÇA, E.; VÂNIA MIGUEL. **Novo Bem-Me-Quer - Alfabetização Matemática**. 2º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora do Brasil, São Paulo, 2014.

BORDEAUX, A. L.; RUBINSTEIN, C.; OGLIARI, E.; FRANÇA, E.; VÂNIA MIGUEL. **Novo Bem-Me-Quer - Alfabetização Matemática**. 3º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora do Brasil, São Paulo, 2014.

BORDEAUX, A. L.; RUBINSTEIN, C.; OGLIARI, E.; FRANÇA, E.; VÂNIA MIGUEL. **Novo Bem-Me-Quer – Matemática**. 4º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora do Brasil, São Paulo, 2014.

BORDEAUX, A. L.; RUBINSTEIN, C.; OGLIARI, E.; FRANÇA, E.; VÂNIA MIGUEL. **Novo Bem-Me-Quer – Matemática**. 5º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora do Brasil, São Paulo, 2014.

Coleção F

JUNIOR, J. R. G. **A Conquista Da Matemática - Alfabetização Matemática.** 1º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora FTD, São Paulo, 2014.

JUNIOR, J. R. G. **A Conquista Da Matemática - Alfabetização Matemática.** 2º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora FTD, São Paulo, 2014.

JUNIOR, J. R. G. **A Conquista Da Matemática - Alfabetização Matemática.** 3º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora FTD, São Paulo, 2014.

JUNIOR, J. R. G. **A Conquista Da Matemática – Matemática.** 4º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora FTD, São Paulo, 2014.

JUNIOR, J. R. G. **A Conquista Da Matemática – Matemática.** 5º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora FTD, São Paulo, 2014.

Coleção G

NANI, A.P. S. **Aprender Juntos Alfabetização – Matemática.** 1º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 4ª edição – Editora SM, São Paulo, 2014.

NANI, A.P. S. **Aprender Juntos Alfabetização – Matemática.** 2º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 4ª edição – Editora SM, São Paulo, 2014.

NANI, A.P. S. **Aprender Juntos Alfabetização – Matemática.** 3º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 4ª edição – Editora SM, São Paulo, 2014.

NANI, A.P. S. **Aprender Juntos – Matemática.** 4º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 4ª edição – Editora SM, São Paulo, 2014.

NANI, A.P. S. **Aprender Juntos – Matemática.** 5º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 4ª edição – Editora SM, São Paulo, 2014.

Coleção H

PESSÔA, K.; VIEIRA, F.; RIBEIRO, F. **A Escola É Nossa - Alfabetização Matemática.** 1º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora Scipione, São Paulo, 2014.

PESSÔA, K.; VIEIRA, F.; RIBEIRO, F. **A Escola É Nossa - Alfabetização Matemática.** 2º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora Scipione, São Paulo, 2014.

PESSÔA, K.; VIEIRA, F.; RIBEIRO, F. **A Escola É Nossa - Alfabetização Matemática.** 3º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora Scipione, São Paulo, 2014.

PESSÔA, K.; VIEIRA, F.; RIBEIRO, F. **A Escola É Nossa – Matemática.** 4º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora Scipione, São Paulo, 2014.

PESSÔA, K.; VIEIRA, F.; RIBEIRO, F. **A Escola É Nossa – Matemática**. 5º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 3ª edição – Editora Scipione, São Paulo, 2014.

Coleção I

SILVEIRA, E. **Projeto Navegar Matemática - Alfabetização Matemática**. 1º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora Moderna, São Paulo, 2014.

SILVEIRA, E. **Projeto Navegar Matemática - Alfabetização Matemática**. 2º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora Moderna, São Paulo, 2014.

SILVEIRA, E. **Projeto Navegar Matemática - Alfabetização Matemática**. 3º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora Moderna, São Paulo, 2014.

SILVEIRA, E. **Projeto Navegar Matemática – Matemática**. 4º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora Moderna, São Paulo, 2014.

SILVEIRA, E. **Projeto Navegar Matemática – Matemática**. 5º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Editora Moderna, São Paulo, 2014.

Coleção J

GARCIA, J. **Aprender, Muito Prazer! - Alfabetização Matemática**. 1º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Base Editorial, São Paulo, 2014.

GARCIA, J. **Aprender, Muito Prazer! - Alfabetização Matemática**. 2º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Base Editorial, São Paulo, 2014.

GARCIA, J. **Aprender, Muito Prazer! - Alfabetização Matemática**. 3º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Base Editorial, São Paulo, 2014.

GARCIA, J. **Aprender, Muito Prazer! – Matemática**. 4º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Base Editorial, São Paulo, 2014.

GARCIA, J. **Aprender, Muito Prazer! – Matemática**. 5º ano: Ensino Fundamental, anos iniciais. 1ª edição – Base Editorial, São Paulo, 2014.