

O que os professores demonstram saber para ensinar estatística nos anos iniciais

What teachers demonstrate knowing to teach statistics in early grades

Alissá Mariane Garcia Grymuza¹

Resumo: Este trabalho visa investigar o que os professores demonstram saber sobre estatística e como planejam suas aulas utilizando atividades propostas em livros didáticos nos anos iniciais de escolarização, tendo como base a perspectiva do Letramento Estatístico. Foram realizadas entrevistas individuais com 20 professores de escolas públicas da Paraíba, nas quais resolviam atividades envolvendo conceitos estatísticos e analisavam protocolos de estudantes. Os resultados apontam dificuldades dos professores para o ensino de estatística, o que os leva a propor as atividades dos livros didáticos de modo superficial. Os professores precisam também buscar compreender as especificidades que os conteúdos de modo geral demandam, de maneira que possam auxiliar na aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Ensino de Estatística. Formação de Professores. Anos Iniciais.

Abstract: This study aims to investigate what teachers demonstrate knowing about statistics and how they plan their classes using activities proposed in textbooks for the early years of school, based on the perspective of Statistical Literacy. Individual interviews were conducted with 20 teachers from public schools in Paraíba, in which they solved activities involving statistical concepts and analyzed student protocols. The results indicate difficulties that teachers face in teaching statistics, leading them to propose textbook activities superficially. Teachers also need to understand the specificities that the content generally demands in order to assist student learning effectively.

Keywords: Teaching Statistics. Teacher Training. Primary school.

1 Introdução

Os cursos de licenciatura em pedagogia ainda apresentam lacunas na formação em matemática do professor. Uma das explicações é a carência de disciplinas voltadas para essa formação, tendo em vista que, em média, as universidades brasileiras oferecem de uma a duas disciplinas obrigatórias relativas ao ensino de matemática na grade curricular. Segundo Curi (2005), menos de 4% da carga horária desses cursos são destinadas para a matemática ou seu ensino. Essa realidade se agrava ao se tratar dos conteúdos de estatística que, apesar de estarem vinculados à disciplina de matemática na Educação Básica, fazem parte de outra área do conhecimento, a Educação Estatística, que possui característica de natureza diferente da matemática.

Santos (2015, p. 24) também pontua que nos cursos de licenciatura em pedagogia “as principais disciplinas comumente ministradas são Estatística Educacional e Estatística Aplicada à Educação, sem que nenhuma delas aborde aspectos da didática de ensino da estatística”. Isso acaba fornecendo dificuldades no ensino, tendo em vista que os professores não foram preparados, necessariamente, para o trabalho investigativo em sala de aula, principalmente ao que concerne ao processo de investigação estatística.

Esse eixo da matemática é recente no trabalho em sala de aula dos anos iniciais. Ela começou a se estruturar a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais com o eixo Tratamento

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte • Caicó, RN — Brasil • ✉ alissagrymuza@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6737-8847>

da Informação – PCN (Brasil, 1997) e foi enfatizada com a implementação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018). Ademais, vale salientar que mudanças curriculares, em qualquer nível de ensino, demandam tempo para ocorrerem.

2 O Letramento Estatístico e a Formação de Professores

O Letramento Estatístico (Gal, 2002) apresenta discussões importantes a respeito de como as pessoas se posicionam com relação às informações estatísticas disponibilizadas no convívio social. Gal (2002, p. 19) aponta que apesar das pessoas adultas usarem as informações estatísticas, faltam-lhes clareza quanto as peculiaridades dos elementos básicos que compõem o Letramento Estatístico. Isso é definido como “a capacidade de interpretar, avaliar criticamente e, se necessário, comunicar sobre informações estatísticas, argumentos e mensagens”. Além disso, o Letramento Estatístico sofre influência, dada a natureza ampla e multifacetada de situações, de fatores e componentes não estatísticos, como o contexto cultural de uma determinada sociedade. Nesse sentido, Gal (2019) argumenta que os contextos abordados em sala de aula precisam ser reais e que tragam relevância para um posicionamento crítico dos alunos mediante as informações estatísticas.

A complexidade envolvida nesse conjunto de elementos para que uma pessoa adulta seja letrada estatisticamente é expressiva. Muitas vezes nem todos os componentes são contemplados, tendo em vista a formação inicial que pode ter sido inadequada, o contexto social, o acesso precário às informações disponibilizadas nas mídias, entre outros fatores. Dessa forma, um meio de amenizar essa problemática é o investimento nesses conhecimentos na formação de uma educação estatística escolar, a qual propicie, desde os anos iniciais, um maior contato com esses elementos, de modo a auxiliar na formação de pessoas letradas estatisticamente.

Lopes e Mendonça (2016, p. 304), ao discutirem sobre perspectivas para o estudo da probabilidade e da estatística no Ensino Fundamental, apontam que a “abordagem de conceitos e procedimentos probabilísticos e estatísticos não está vinculada ao uso de algoritmos complexos e a soluções com significativo nível de abstração”. Além disso, as autoras argumentam que é fundamental a integração de um contexto ao trabalho com a estatística para que haja a compreensão dos conceitos discutidos. A relação da necessidade de se apresentar um trabalho com a estatística também é observada por Kinnear e Clark (2016), que mostram em seu estudo que as crianças com idade média de 5 anos são capazes de interpretar dados e tomar decisões a partir deles, mediante um contexto.

No entanto, existe uma lacuna na formação dos professores com relação ao ensino de estatística em cursos de licenciatura e na formação continuada (Beck, Silva, Bertolucci & Maffei, 2018). Especificamente na educação brasileira, Diniz, Silva e Coutinho (2015) apontam que pesquisas na área da Educação Estatística indicam que o ensino nessa área privilegia aspectos procedimentais, ao invés de objetivar uma aprendizagem conceitual. Além do mais, estes autores relatam a escassez de cursos de formação de professores relativa ao ensino de estatística na Educação Básica. Tal lacuna se apresenta na forma de dificuldades como, por exemplo, em gráficos estatísticos que “não são exclusivas para alunos, mas também se apresentam aos futuros professores” (Arteaga, Batanero, Díaz & Contreras, 2009, p. 100). Assim, para que estes profissionais possam ensinar, há a necessidade de formações, tanto inicial quanto continuada, direcionadas para essa área temática.

Batanero e Díaz (2010, p. 12), ao pontuarem sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo de estatística, ressaltam sobre a importância dos professores dos anos iniciais serem capazes de analisar e raciocinar criticamente acerca das informações estatísticas

disponibilizadas no mundo real, de modo que possam “(a) reconhecer quais conceitos podem ser abordados por meio de um determinado conjunto de dados e (b) implementar uma aprendizagem eficaz na sala de aula com os dados”, para que, dessa forma, possam ser competentes no desenvolvimento do Letramento Estatístico dos alunos. Nessa mesma perspectiva, Estrella, Olfos e Mena-Lorca (2015, p. 479), tratando do mesmo foco de pesquisa, pontuam que os professores “devem possuir uma compreensão profunda dos erros sistemáticos cometidos pelos alunos e do uso apropriado de ferramentas e representações, usando um amplo repertório de atribuições, perguntas e contextos específicos para ajudar os alunos a conectar suas ideias sobre estatística”.

Porém, um dos grandes empecilhos das políticas de formação de professores, segundo Estevam e Cyrino (2016), é relativo ao conhecimento pedagógico de estatística decorrente de um conhecimento estatístico insuficiente. Ou seja, a prática pedagógica fica comprometida a partir do desfalque identificado na compreensão dos conceitos estatísticos aplicados no ensino.

Assim, o professor precisa desenvolver, segundo Cazorla, Magina, Gitirana e Guimarães (2017), sua competência relativa aos conceitos estatísticos, integrando-a com a estruturação de situações didáticas e com o desenvolvimento da compreensão desses conceitos pelos alunos. Tais articulações permeiam a prática do professor em sala de aula, o qual necessita investigar e refletir sobre sua própria prática, a fim de alcançar as demandas que o ensino dos conteúdos de estatística em aulas de matemática requer.

Nesse sentido, Ponte e Serrazina (2003) pontuam que o professor, enquanto investigador de sua própria prática, reflete sobre a construção do conhecimento que, por sua vez, contribui para o desenvolvimento do conhecimento profissional. Acerca disso, Lopes (2003) argumenta que é necessário que os professores ampliem seus conhecimentos relativos aos conteúdos conceituais e didáticos, de modo que revejam o currículo e sua relação com os alunos e com o contexto no qual estão inseridos.

Essa busca permite refletir sobre a própria prática fazendo com que o professor mobilize os conhecimentos estatísticos de modo a atender as demandas requeridas no ensino.

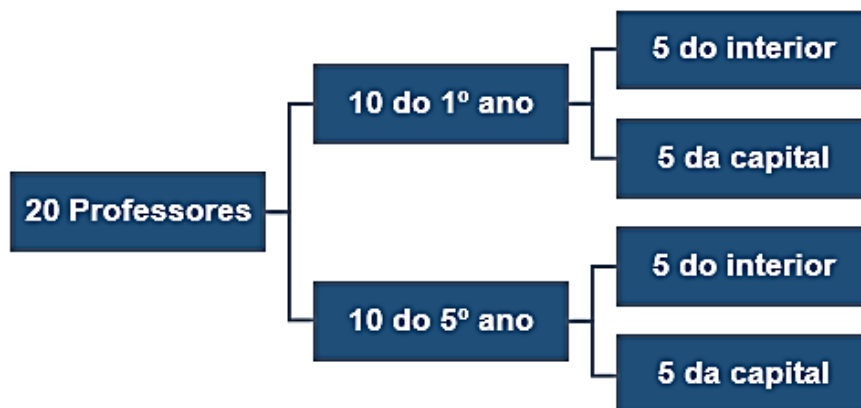
Portanto, este trabalho visa investigar o que os professores demonstram saber sobre estatística e como planejam suas aulas utilizando atividades propostas em livros didáticos nos anos iniciais de escolarização.

3 Percurso Metodológico

Esta pesquisa é um estudo exploratório que engloba tanto questionamentos objetivos, no sentido de serem quantificáveis, quanto questionamentos subjetivos, de fundo interpretativo e reflexivo (Marconi & Lakatos, 2011).

Foram realizadas entrevistas individuais com 20 professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas públicas da Paraíba. Desses, 10 (dez) eram de cidades do interior e 10 (dez) eram da capital, sendo cinco professores do 1º ano e cinco do 5º ano (Figura 1).

Figura 1: Organograma da distribuição dos professores



Fonte: Dados da pesquisa.

Cada entrevista foi separada em três momentos: 1º Momento – Perguntas sobre o perfil do professor e sobre ensino de estatística; 2º Momento – Realização de uma atividade de estatística, com o objetivo de identificar como os professores mobilizavam seus conhecimentos para a construção de um gráfico de barras simples a partir de uma tabela; e 3º Momento – Análise de protocolos realizados por alunos, com a intenção de que os professores identificassem os objetivos e conceitos estatísticos envolvidos, além de perceber possíveis erros cometidos pelos alunos.

4 Resultados

Participaram da entrevista 20 professores (Tabela 1), dos 1º e 5º anos de escolas públicas da Paraíba, das cidades de João Pessoa, Gurinhém, São José dos Ramos, Cajazeiras e Monte Horebe.

Tabela 1: Quantitativo de professores pesquisados por região da Paraíba

Cidades com professores participantes da pesquisa	1º ano	5º ano
João Pessoa	5	5
Gurinhém / São José dos Ramos	2	2
Cajazeiras / Monte Horebe	3	3
Total por ano	10	10

Fonte: Dados da pesquisa.

A formação inicial da maioria dos professores é em licenciatura em pedagogia (95%), sendo que dois destes (10%) especificaram que tinham o curso normal/pedagógico com a complementação em pedagogia. Apenas um professor (5%) cursou licenciatura em ensino de ciências. Já na pós-graduação, 14 professores (70%) possuem especialização na área de ensino e apenas uma professora (5%) está no mestrado em educação.

Quanto ao tempo de profissão, a maioria dos professores (65%) possuem mais de 15 anos de profissão, enquanto 20% possuem até 5 anos de profissão. Além disso, 80% dos professores deram aula na maioria dos anos iniciais, enquanto os 20% restantes se concentraram no ciclo de alfabetização. Assim, os professores têm formação para o ensino nos Anos Iniciais e possuem experiência em sala de aula.

Com relação aos conteúdos de estatística, foi solicitado aos professores que pontuassem

quais os conteúdos desse campo devem ser trabalhados nos anos (1º ou 5º) que estão lecionando (Tabela 2). Essa informação nos permite saber se conhecem o currículo que devem abordar.

Tabela 2: Conteúdos de estatística que os professores pontuam por ano

Conteúdos de estatística do ano que ensina	1º ano	5º ano	Total por categoria (%)
Não sabe dizer	1	2	15%
Diz outros conteúdos que não são de estatística	3	0	15%
Diz conteúdos de estatística	6	5	55%
Diz os conteúdos de estatística juntamente com outros que não são	0	3	15%

Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre os conteúdos de estatística apontados estão: gráficos (65%); tabelas (35%); levantamento e organização de dados (10%); coleta de dados (5%); e pesquisa (5%).

No que tange a formação inicial e continuada no ensino de estatística, a maioria dos professores disseram não terem participado. Apenas dois professores (10%) afirmaram ter tido uma disciplina na formação inicial e três professores (15%) tiveram formação continuada específica sobre o ensino de estatística. Além disso, cinco professores (25%) relataram que em formações continuadas, os conteúdos de estatística vinham agregados às atividades de outros conteúdos. Esses relatos caracterizam a utilização da Estatística como ferramenta de suporte a outros conteúdos, mas não como objeto de estudo em si.

Sobre se sentir preparado para ensinar, a maioria dos professores (70%) não se sente de tal forma. Muitos deles por não terem tido formação inicial e/ou continuada específica na área. Em relato do Professor 3, inclusive, é dito: “Não tivemos nos últimos anos, nenhuma formação continuada, tá?! E a gente não teve, assim, essa, como é que posso dizer, essas novas orientações para serem trabalhadas com foco em estatística” (Grymuza, 2022, p. 153).

Nesse sentido, mediante a falta de preparação na formação inicial e/ou continuada, foi perguntado aos professores qual suporte que utilizam em sala de aula para o ensino dos conteúdos de estatística. Os resultados apontam que a maioria dos professores (90%) utilizam o livro didático como uma das ferramentas de suporte para o planejamento das aulas. Os 10% restantes, duas professoras do 1º ano, relatam ter o livro didático, mas não utilizam, porque não tem atividades adequadas para o nível dos alunos ou não tem atividades de estatística no livro que utiliza. Uma delas argumenta que o livro propõe atividades difíceis para os alunos e a outra não identifica atividades de estatística, argumentando que o livro não apresenta. Dessa forma, se observa uma falta de clareza por parte destas profissionais acerca do que trabalhar com estatística no 1º ano do Ensino Fundamental.

Além do livro, são pontuados outros recursos para a seleção de atividades a serem propostas aos alunos: 60% utilizam a internet em busca de atividades, vídeos e sites; 40% utilizam outros livros ou apostilas como consulta; 35% utilizam materiais manipulativos, no entanto, o foco da explicação perpassava por outros conteúdos que não são os de estatística, com maior concentração de professores do 1º ano; 10% utilizam coleta de dados a partir do cotidiano dos alunos; 5% utiliza a BNCC; 5% pontuam o suporte da Secretaria da Educação para orientação dos conteúdos a serem trabalhados.

Dentre os recursos nomeados, vale destacar que apenas uma professora pontuou o documento BNCC (Brasil, 2018) e outras duas mencionaram a coleta de dados que é um recurso que pontua especificamente uma prática no ensino da estatística.

Por fim, foi solicitado que os professores dessem um exemplo de uma aula ou atividade sobre algum conteúdo de estatística. Nos relatos apresentados, alguns professores descreveram

atividades com outros conteúdos que não são de estatística e outros nem apresentaram (Tabela 3).

Tabela 3: Tipos de relatos dos professores sobre aula de estatística

Como trabalha estatística em sala de aula	1º ano	5º ano	Total por categoria (%)
Não apresentou um relato	1	2	15%
Relatou uma aula com outros conteúdos	5	1	30%
Relatou uma aula com estatística	4	5	45%
Relatou uma aula em que a estatística aparece como ferramenta, mas não como objeto	0	2	10%

Fonte: Dados da pesquisa.

O trabalho com os conteúdos de estatística que são utilizados como ferramenta, mas não como objeto de estudo, se refere a utilizar dados estatísticos na forma de gráficos ou tabelas para outros conteúdos, a exemplo da Professora 15, que utiliza os gráficos para trabalhar os conteúdos de geografia. Assim, percebe-se que o objeto de estudo dela é com geografia, e gráficos são as ferramentas que utiliza para tal estudo.

Vale salientar que, dos professores que apresentaram relatos com outros conteúdos, identificou-se que a maioria deles, de professoras do 1º ano, não nomearam os conteúdos de estatística anteriormente; isso pode ser um indício da própria falta de conhecimento de tais conteúdos, uma vez que, se não os identifica, também não consegue relatar uma atividade que o utiliza.

Dos três professores (15%) que não apresentaram um relato, dois estão no ano de ensino pela primeira vez e ainda não fizeram atividade relacionada à temática, e o professor restante traz uma dinâmica de acolhimento sem trazer o relato da aula de estatística em si, no entanto, o mesmo diz que segue o planejamento das aulas de acordo com a sequência do livro.

É notória a falta de preparação desses profissionais com relação ao ensino da estatística, tanto ao que concerne às formações inicial e continuada, quanto à identificação do conteúdo e seu trabalho em sala de aula. Inicialmente, tínhamos como hipótese que os professores da capital tivessem participado de mais processos de formação continuada, entretanto, esse fato não ocorre. Esse dado nos parece positivo, uma vez que o alcance da formação de professores, de modo geral, se estende de forma equitativa em todo o estado da Paraíba.

4.1 A construção de um gráfico

Seguindo a entrevista, foi solicitado que os professores construíssem um gráfico de barras a partir de informações da tabela (Figura 2) a fim de verificar se eles, além saberem estruturar um gráfico corretamente, se atentam para elementos necessários para a construção de tal, tais como: adequação e proporcionalidade da escala; nomeação das barras; nomeação dos eixos; título; fonte.

Figura 2: Construção de um gráfico a partir de uma tabela

OBSERVE AS INFORMAÇÕES PRESENTES NA TABELA E CONSTRUA UM GRÁFICO DE BARRAS

PESOS DE ANIMAIS SILVESTRES	
ESPÉCIE	PESO (KG)
GUAXINIM	5
LOBO GUARÁ	25
TATU	6
JACARÉ	70
PORCO ESPINHO	5
LONTRA	35

Fonte: Disponível em: <http://pt.slideshare.net/zezinhojc/super-trunfo-animais-silvestres>

Fonte: Cavalcanti (2019).

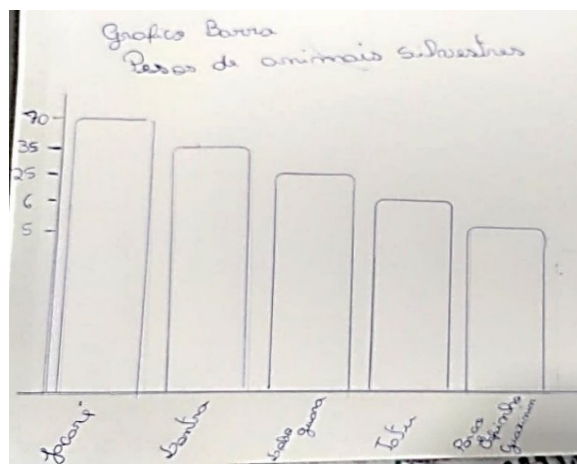
Quanto à adequação e proporcionalidade da escala, foram identificadas três categorias: apresenta escala correta; apresenta escala parcialmente correta; apresenta escala errada. Na categoria “apresenta escala parcialmente correta”, foram identificados pequenos erros na construção da escala (Figura 3), em que a professora inicia a escala com o número um, depois continua com intervalos de 5 em 5. Como escala incorreta, no exemplo (Figura 4), a professora registra os valores do enunciado no eixo y (quantitativo), sem qualquer proporcionalidade entre os intervalos.

Figura 3: Construção de um gráfico com a escala parcialmente correta



Fonte: Professora 17 (Grymuza, 2022).

Figura 4: Construção de gráfico que apresenta erro de escala



Fonte: Professora 4 (Grymuza, 2022).

Apenas cinco professores (25%) construíram a escala corretamente (Tabela 4). A compreensão do conceito de escala é de grande importância, uma vez que, ao nos depararmos com informações dispostas na forma de gráficos, o uso ou o mal-uso da escala, ou seja, se há proporcionalidade ou não nas apresentações dos dados, pode afetar o entendimento sobre as informações ali disponibilizadas. Gal (2002, p. 20) aponta que um dos desafios educacionais é “capacidade de detectar uma discrepância entre os dados exibidos em uma determinada interpretação desses dados”.

Tabela 4: Frequência e percentual por tipo de escala e ano escolar

Professores	Apresenta escala correta	Apresenta escala parcialmente correta	Apresenta escala errada
1º ano	2 (10%)	2 (10%)	6 (30%)
5º ano	3 (15%)	1 (5%)	6 (30%)
Total	5 (25%)	3 (15%)	12 (60%)

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto à nomeação das barras (variável nominal), todos os professores nomeiam, até mesmo os que não fizeram representações na forma de gráfico de barras. Já na nomeação dos eixos, oito professores (40%) nomeiam os dois eixos; dois professores nomeiam apenas um eixo (10%) e 10 professores (50%) não os nomearam os eixos.

O título de um gráfico precisa anunciar o tema, o período do tempo e o local. Entre os professores, 11 professores (55%) não colocaram título nos gráficos que construíram, os demais (45%) colocaram o título no gráfico, sendo que um deles, apresentou-o de forma errônea.

Nenhum dos professores apresentou a fonte nos gráficos construídos por eles. A fonte, enquanto componente da estrutura de uma representação gráfica, tem sua importância por apresentar a proveniência das informações ali contidas. Com relação a isso, Gal (2002) aponta que é necessário saber da origem dos dados para entender como foram produzidos e estar ciente se estão adequados à estrutura apresentada de modo que se possa responder a questões específicas.

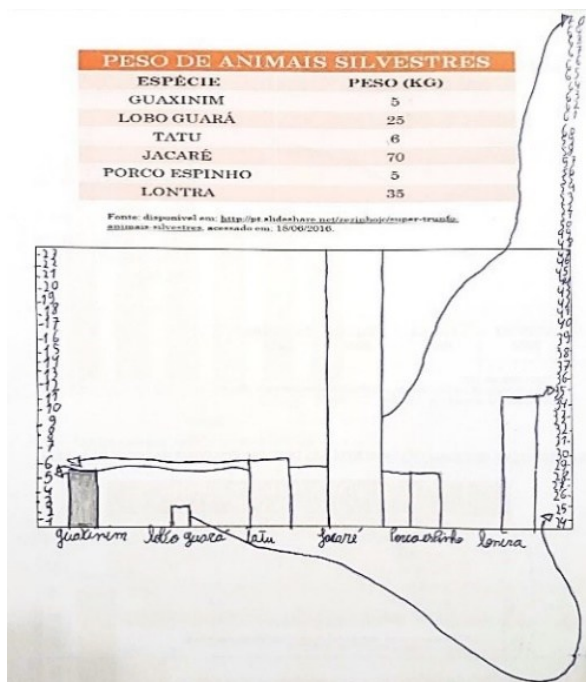
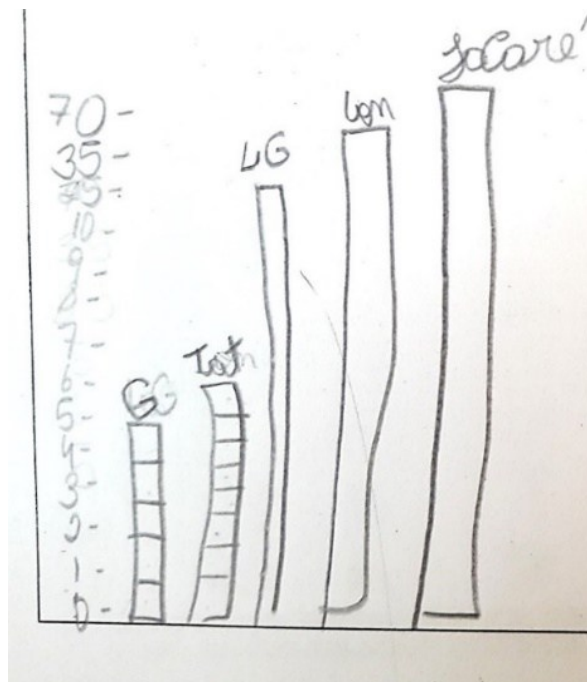
Mesmo que se possa ponderar a ausência de alguns desses componentes na construção do gráfico, uma vez que os professores estão passando de uma representação para outra, tendo todas as informações em uma delas, é relevante destacar o que de fato é considerado para estes professores na mudança de representação. A importância dada é na associação do valor (peso) com a espécie (barra), ficando a escala em segundo plano. “A escala é um dos elementos mais importantes tanto para a interpretação como para a construção das representações gráficas e é apontado como um dos maiores marcadores de dificuldade por parte de alunos e professores” (Cavalcanti, 2018, p. 40).

A valorização das barras com correspondência numérica em detrimento da escala pode ser um fator que influencia tanto no ensino de gráficos, quanto na avaliação que se faz das atividades dos alunos (como será mostrado posteriormente), tendo em vista que os professores podem considerar gráficos corretos porque associam a barra ao valor numérico, mesmo com a escala errada. Esse equívoco pode trazer distorções na construção de gráficos e, conseqüentemente, na interpretação e inferência dos dados, ou seja, pode afetar no julgamento no que se refere às informações disponibilizadas no gráfico. Isso acarreta na formação da cidadania, uma vez que, a falta de compreensão em torno da estrutura de gráficos pode levar a interpretações errôneas de informações disponibilizadas nas mídias sociais, influenciando assim na tomada de decisão ou posicionamento no convívio social.

4.2 Análise dos protocolos de alunos com atividades de estatística

Foram apresentados aos professores seis protocolos com a resolução de atividades de alunos dos anos iniciais, distribuídos em três atividades.

A Atividade 1 era para construir um gráfico a partir dos dados da tabela, atividade cujo foi a mesma que os professores fizeram no momento anterior. Para a avaliação dos professores foram apresentados o Protocolo A (Figura 5) e o Protocolo B (Figura 6).

Figura 5: Resolução da Atividade 1 feita pelo aluno do Protocolo A**Fonte:** Cavalcanti (2019).**Figura 6:** Resolução da Atividade 1 feita pelo aluno do Protocolo B**Fonte:** Cavalcanti (2019).

Estes protocolos foram selecionados em função de uma boa possibilidade de discutir a relevância da escala na construção de gráficos. No Protocolo A, observa-se que o aluno buscou relacionar cada barra com o numeral correspondente, entretanto, a escala perdeu qualquer sentido de reta numérica. No Protocolo B, o aluno inicia com uma escala unitária até 10 e depois registra os valores apresentados na tabela ignorando a proporcionalidade dos intervalos.

Observamos que seis professores (30%) analisaram erroneamente os dois protocolos, afirmando que as construções estavam corretas. Encontramos mais da metade dos professores (55%) acertando a análise de um dos protocolos e errando a outra, o que demonstra uma fragilidade no conceito de escala, uma vez que identifica o erro para algumas situações e para outra não. Finalmente, três professores (15%) corrigiram adequadamente os dois protocolos, apontando os erros na escala.

Vale observar que alguns professores perguntaram qual era o ano de ensino desses alunos dos protocolos, na tentativa de avaliar com menor exigência caso fosse dos 1º ou 2º anos, no entanto, a questão não é exigir menos, mas sim avaliar independentemente do ano, pois de qualquer forma está errado e os professores precisam saber que está errado. Logo, se observa uma justificativa equivocada do professor por achar que dependendo do ano é possível deixar um gráfico construído de forma errônea.

Após as análises dos Protocolos A e B, foi solicitado aos professores que dissessem sobre o que se deveria ter na construção de um gráfico para que ele seja construído corretamente. Apenas uma professora apresenta uma estrutura completa com os elementos do gráfico, isto é, título, fonte, os eixos, escala e associação da barra com o número. Os demais professores apresentam uma preocupação maior com relação à associação do valor com o tamanho da barra correspondente; algo que já foi indicado na análise dos gráficos construídos por eles.

A Atividade 2 solicitava a análise da construção de uma tabela a partir de um banco de

dados utilizando os Protocolos C (Figura 7) e D (Figura 8). O Protocolo C trouxe a resolução de uma tabela com apenas uma das duas variáveis apresentadas (gênero e medalhas). O Protocolo D, por sua vez, traz uma estrutura que não se configura como uma tabela, pois não associa a variável ao quantitativo de elementos presentes no banco de dados; além disso, os nomes apresentados não são dos atletas presentes no banco de dados.

Figura 7: Resolução da Atividade 2 feita pelo aluno do Protocolo C

39

6 - 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 Hypólito		X			X
Poliana Okamoto			X	X	
Isaques 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 Aguiar			X	X	

Fonte: <http://imprensa.globo.com/globo.com>

menino 9 menina 3

Fonte: Evangelista (2021).

Figura 8: Resolução da Atividade 2 feita pelo aluno do Protocolo D

47

6 - 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 Hypólito		X			X
Poliana Okamoto			X	X	
Isaques 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 Aguiar			X	X	

Fonte: <http://imprensa.globo.com/globo.com>

nome dos atletas:     

Ouro: Juliana

Prata: Gabriel

Bronze: Lucas, Rafaela, Laura, Mdu, Italo

Fonte: Evangelista (2021).

Nas análises do Protocolo C, 11 professores (55%) avaliaram que o aluno construiu a tabela erroneamente porque não colocou o número de medalhas. Já o grupo que considerou a construção do aluno como correta, justificou que o estudante relacionou a quantidade de meninos e meninas corretamente, ignorando dessa forma uma das variáveis como o aluno do protocolo. No Protocolo D, 15 professores (75%) identificam a construção do aluno como errada, trazendo variadas justificativas para tal: misturou meninos e meninas; utilizou outros nomes que não estão no banco de dados; misturou tipos de medalhas com meninos e meninas; não associou o quantitativo de medalhas; começou, mas não finalizou a tabela. O restante dos professores (25%) que disse que está certa, mas não apresentou justificativa.

Dessa forma, a maioria identifica corretamente que a construção está errada, no entanto, nenhum demonstra clareza nos elementos que estão disponibilizados erroneamente. Além disso, observa-se também que a maioria dos professores do 5º ano avaliam o Protocolo D com errado, diferentemente dos professores do 1º ano. Destaca-se também que, por vezes, os professores identificavam o banco de dados como tabela, então tinham dificuldades em entender o que estava sendo solicitado, assim como o aluno do protocolo D.

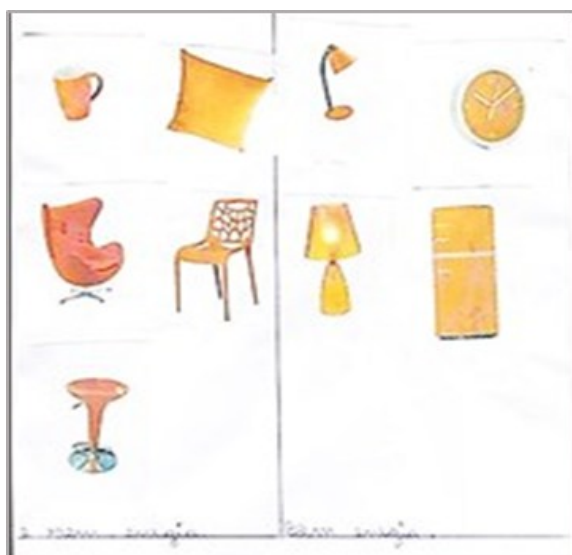
Uma representação em um banco de dados é uma configuração retangular com linhas e colunas. Nas linhas, têm-se cada um dos elementos e, nas colunas, as variáveis que descrevem cada um deles. Assim, é possível identificar, em cada célula, a característica correspondente a todas as variáveis para cada elemento/sujeito (Evangelista, 2021, p. 56).

Assim, o banco de dados se diferencia da tabela porque mostra as informações por elemento/sujeito individualmente; já a tabela agrupa as informações por categoria.

Quando perguntamos de que forma seria a organização dessa tabela, sete professores (35%) explicaram com seria a organização de uma tabela de dupla entrada corretamente; nove professores (45%) apresentaram a organização da tabela apenas com uma variável, medalhas ou gênero; e quatro professores (20%) não souberam dizer. Vale ressaltar que a maioria dos professores apresentou a organização da tabela com uma variável, também considerou o Protocolo C como correto pelo mesmo motivo.

Na Atividade 3 foi pedido que os professores analisassem protocolos de alunos que tinham sido solicitados a classificar os objetos em dois grupos distintos. Os Protocolos E e F (Figuras 9 e 10) mostram a classificação de dois alunos dos anos iniciais.

Figura 9: Resolução da Atividade 3 feita pelo aluno do Protocolo E (sem energia e com energia)



Fonte: Cabral (2016)

Figura 10: Resolução da Atividade 3 feita pelo aluno do Protocolo F (geladeira e sofá)



Fonte: Cabral (2016).

No Protocolo E, a maioria dos professores (80%) disse que o aluno classificou corretamente. Outros três professores (15%) argumentaram que o aluno classificou errado porque o relógio não funciona com energia, o que demonstra uma análise do critério de classificação, das classes e dos elementos de forma adequada. Apenas um professor (5%) considerou a classificação como errada e não justificou a resposta. No protocolo F, a maior parte dos professores (90%) identificou que a classificação não está correta. As duas professoras restantes (10%), consequentemente, pontuaram que o aluno classificou corretamente, sendo que uma delas argumenta que é a visão do aluno e a outra não justifica sua resposta. Observando as avaliações dos professores, percebe-se que a maioria consegue identificar os critérios de uma classificação, na primeira situação e a ausência dos mesmos na segunda situação.

Quando perguntamos aos professores como eles classificariam essas figuras da Atividade 3, 16 professores (80%) apresentaram uma classificação correta, os demais (20%) ficaram com dúvida na classificação e um deles não soube dizer de fato. Ao serem questionados se a classificação é um conteúdo de estatística, 13 professores (65%) dizem que sim, apresentando uma relação entre eles. Além disso, seis professores (30%) disseram que sim, mas não apresentaram uma justificativa que mostrasse a relação. Apenas uma professora (5%) diz que não, mas não tem tanta certeza.

Pelos relatos apresentados, percebe-se que não há tanta clareza, por parte dos professores, ao que concerne à classificação como um conteúdo da estatística. Uma das possibilidades, além da falta de formação inicial e continuada nessa temática, se dá pela forte presença da classificação associada ao conteúdo de números, tanto presentes nos referenciais curriculares, quanto nos livros didáticos.

Nos documentos curriculares BNCC (Brasil, 2018) e Proposta Curricular do estado da Paraíba (Paraíba, 2018) é pontuado a necessidade de coletar e organizar os dados em tabelas e gráficos e, para isso, é fundamental saber classificar para organizar as informações em categorias. No entanto, no currículo apresentado, o trabalho da classificação junto aos conteúdos de Estatística nos livros didáticos ainda se apresenta de forma muito insípida (Grymuza & Guimarães, 2021). Esse fato não colabora para o entendimento dos professores sobre a importância da classificação numa pesquisa, até mesmo para a compreensão que eles próprios têm sobre classificar.

Refletindo sobre isso, algumas pesquisas (Cabral, 2016; Guimarães & Oliveira, 2014) mostram a dificuldade que alunos e professores têm em saber classificar. “Esta dificuldade enfrentada por alunos e professores pode ser parcialmente explicada pela ausência de qualquer trabalho escolar sistemático sobre classificação” (Guimarães & Oliveira, 2016, p. 3). Estas autoras ainda ponderam que se um professor tem dificuldades em classificar, como eles podem ser capazes em ensinar esse conteúdo? Isso é consoante aos resultados aqui encontrados.

De modo geral, é notória a falta de compreensão acerca das especificidades que englobam os conteúdos de estatística. O entendimento dessas especificidades é necessário, uma vez que respalda o ensino adequado desses conteúdos.

5 Considerações Finais

Ao investigar sobre o que os professores demonstram saber sobre o ensino de estatística, foi observado que eles pouco sabem das especificidades que este bloco de conteúdos demanda. Por consequência, acabam trabalhando as atividades de modo superficial, basicamente cumprindo as atividades propostas nos livros didáticos.

Agregado a isso, a falta de preparação tanto na formação inicial, quanto na continuada, reflete na pouca importância que é dada para temática. Isso pode ser fruto de uma construção social em que antes se dedicava mais tempo à área temática de números e operações em detrimento às outras áreas da matemática escolar. Além disso, a constante utilização das representações gráficas atreladas a outros conteúdos matemáticos pode indicar que a importância dada é apenas como ferramenta para a obtenção de dados e não como objeto de estudo em si.

Muitos professores dos anos iniciais não tiveram na sua formação inicial disciplinas voltadas para o ensino de conteúdos estatísticos, apesar dos Parâmetros Curriculares Nacionais terem sido inseridos há mais de vinte e cinco anos.

Dentre os professores participantes da pesquisa, uma professora se destacou, uma vez que ela sentiu a necessidade de buscar mais informações e estudar, participando de um grupo de pesquisa que discute a matemática nos anos iniciais. Essa profissional respondeu as análises corretamente, construiu o gráfico corretamente e apresentou vivências com seus alunos com pesquisas e construções de representações gráficas. A tomada de postura desta professora com relação a sua autoformação refletiu diretamente na condução das atividades propostas aos seus alunos, as quais trazem uma amplitude do que está posto no livro didático, além proporcionar uma variedade maior de situações que permitem o desenvolvimento dos conceitos com os

alunos.

Dessa forma, percebe-se que há a necessidade de qualificação para professores ao que concerne o ensino de estatística. Além disso, tais profissionais procuram também se autoformar no sentido de buscar compreender as especificidades que os conteúdos de modo geral demandam, de maneira que possam auxiliar na aprendizagem dos alunos.

Agradecimentos

Nossos sinceros agradecimentos à CAPES pelo financiamento, à Universidade Federal do Pernambuco pelo suporte e ao Gref – Grupo de Estudos em Educação Estatística no Ensino Fundamental pelo apoio e contribuições.

Referências

- Arteaga, P.; Batanero, C.; Díaz, C. & Contreras, J. M. (2009). El lenguaje de los gráficos estadísticos. *Unión: Revista Iberoamericana de educación Matemática*, 5(18), 93-114.
- Batanero, C. & Díaz, C. (2010). Training teachers to teach statistics: what can we learn from research? *Recherches et Perspectives: Statistique et Enseignement*, 1(1), 5-20.
- Beck, V. C.; Silva, J. A.; Bertolucci, C. C. & Maffei, L. Q. (2018). Uma revisão sobre pesquisas brasileiras que bordam a Educação Estatística nos Anos Iniciais. *Revista Perspectivas da Educação Matemática*, 11 (25), 36-52.
- Brasil. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria do Ensino Fundamental. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, 1º e 2º ciclos (1ª a 4ª séries)*. Brasília, DF.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria Executiva e Secretaria de Educação Básica. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base*. Brasília, DF: MEC.
- Cabral, P. (2016). *Aprender a classificar nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. 142f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.
- Cazorla, I.; Magina, S.; Gitirana, V. & Guimarães, G. (Orgs.). (2017). *Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental*, 9. Coleção SBEM. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Educação Matemática.
- Cavalcanti, M. R. G. (2018). *Escala apresentada em gráficos: conhecimentos matemáticos para o ensino dos anos iniciais do ensino fundamental (crianças e Eja)*. 294 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.
- Cavalcanti, E. M. S. (2019) *Aprendizagem de estudantes do ensino fundamental sobre levantamento de hipóteses, análise de dados e conclusões a partir de dados estatísticos*. 185 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.
- Curi, E. (2005). A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37(5). Madrid, ES.
- Diniz, L. N.; Silva, M. P. M. & Coutinho, C. Q. S. (2015). A Educação Estatística e a pesquisa em sala de aula. In: *Anais do Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (p. 3369-3379). Ilhéus, BA.

- Estevam, E. J. G. & Cyrino, M. C. C. T. (2016). Desenvolvimento profissional de professores em Educação Estatística. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 9(1), 115-150.
- Estrella, S.; Olfos, R. & Mena-Lorca, A. (2015). Pedagogical content knowledge of statistics among primary school teachers. *Revista Educação e Pesquisa*, 41(2), p. 477-492.
- Evangelista, B. (2021). *Ensino e aprendizagem de tabelas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. 313 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.
- Gal, I. (2002) Adults Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Gal, I. (2019). Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. In: *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística* (pp.1-15). Granada, ES.
- Grymuza, A. M. G. (2022) *O que pode influenciar o currículo moldado pelos professores para ensinar estatística nos anos iniciais?* 222 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.
- Grymuza, A. M. G. & Guimarães, G. L. (2021). O Ciclo Investigativo em Livros Didáticos dos Anos Iniciais de Escolarização. *Revista Educação Matemática em Foco*, 10(1), 59-75..
- Guimarães, G. L. & Oliveira, I. (2014). Does future primary school teachers know how to classify? In: *Proceeding of the 38th Annual conference of the Psychology of Mathematics Education and the 36th Annual conference of the North American Chapter of the Psychology of Mathematics Education* (pp.1-4). Vancouver, CA.
- Guimarães, G. L. & Oliveira, I. (2016). Classifying: comprehension of students and teachers of primary school. In: *13th International Congress on Mathematical Education* (pp. 1-4). Hamburg, DE.
- Kinnear, V. & Clark, J. (2016). Young children's abductive reasoning about data. In: *Proceeding of the 13th International Congress on Mathematical Education* (pp. 1-8). Hamburg, DE.
- Lopes, C. E. & Mendonça, L. O. (2016). Perspectivas para o estudo da Probabilidade e da Estatística no Ensino Fundamental. *Revista Vydia*, 36(2), 293-314.
- Lopes, C. E. (2003). *O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil*. 290 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.
- Marconi, M. A. & Lakatos, E. M. (2011). *Metodologia Científica* (5. ed.). São Paulo, SP: Atlas.
- Ponte, J. P. & Serrazina, L. (2003). Professores e formadores investigam a sua própria prática: o papel da colaboração. *Revista Zetetiké*, 11(2), 9-55.
- Paraíba. Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba. (2018). *Proposta Curricular do Estado da Paraíba: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. João Pessoa, PB.
- Santos, R. M. (2015). *Estado da Arte e História da Educação Estatística em Programas Brasileiros de Pós-Graduação*. 348 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.