

Leitura e interpretação de gráficos no 3º ano do Ensino Fundamental: Quais as dificuldades das crianças?

Reading and interpretation of graphs in the third grade of Elementary School: What are the children's learning difficulties?

Maria Alves de Azerêdo¹

Thaline Cabral Arruda²

Resumo: A educação estatística tem sido apontada em documentos curriculares como um eixo a ser estudado desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, demandando a capacidade de leitura e interpretação de informações em tabelas e gráficos. A compreensão de ferramentas da estatística possibilita não apenas a maior inserção social do sujeito em lidar com informações e dados variados, como também à formação científica, pois implica o envolvimento com etapas de pesquisa – levantar questões, produzir instrumentos, coletar dados e interpretar. O objetivo dessa investigação foi analisar os conhecimentos sobre gráficos de colunas, de estudantes de uma turma de 3º ano do ensino fundamental, em uma escola pública de João Pessoa – PB, identificando suas principais dificuldades. A metodologia baseou-se na abordagem qualitativa, constando de uma diagnose composta de quatro tarefas que abrangiam gráficos e problematizações. Os resultados indicaram dificuldades na leitura dos componentes dos gráficos, principalmente quando apresentavam informações implícitas e quando se exigia a resolução de situações-problema com significados de composição e comparação do campo aditivo. Concluímos que o trabalho com gráficos nos anos iniciais precisa contemplar escalas variadas, possibilitar a leitura para ‘além dos dados’, por meio da resolução de problemas, articulando-se com as operações aritméticas.

Palavras-chave: Anos Iniciais; Estatística; Leitura; Gráficos; Resolução de Problemas.

Abstract: Statistics education has been considered in curriculum documents as an issue to be studied since the initial schooling years of elementary education, thus requiring the capacity of reading and interpreting information in tables and graphs. The understanding of statistics tools not only enables a greater social insertion of the subject in dealing with diverse information and data, but also contributes with a scientific formation, since it involves different research steps – raising questions, producing tools, collecting data and interpreting them. The purpose of this investigation was to analyze the knowledge about column graphs of third-year primary students of a public school in João Pessoa – PB, identifying their main difficulties. The methodology was based on a qualitative approach, having a diagnosis made of four tasks which included graphs and discussions. The results indicated difficulties in the reading of graphs components, mainly when an implicit information was presented and when the resolution of problem-situations demanded meanings of composition and comparison within the additive conceptual field. We have concluded that working with graphs in the early years needs to include varied scales, to enable the reading ‘beyond data’ through problem solving, articulating with arithmetic operations.

Keywords: Early Years; Statistics; Reading; Graphs; Problem Solving.

1 Universidade Federal da Paraíba - Departamento de Metodologia da Educação da UFPB - E-mail: marazeredo@hotmail.com

2 Secretaria de Educação de Sousa - Paraíba - E-mail: thalinecabralarruda@yahoo.com.br

Introdução

Os conhecimentos matemáticos são compreendidos também como instrumentos que possibilitam a leitura de mundo, ampliando a ideia de sua aprendizagem para além dos muros da escola, numa perspectiva de letramento. Nessa direção, a escola precisa possibilitar compreensão e reflexão sobre “[...] textos que circulam nessa sociedade, a função que esses textos desempenham e os efeitos que querem causar, e também de produzir seus próprios textos conforme suas próprias intenções” (FONSECA, 2014, p. 29). Deste modo, é importante explorar textos nos anos iniciais de Ensino Fundamental que contenham elementos matemáticos como tabelas e gráficos, que possibilitam a organização e divulgação de informações.

A produção, leitura e interpretação de tabelas e gráficos constituem parte da educação estatística, uma área da unidade temática Estatística e Probabilidade presente na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017). Conforme este documento, “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” (p. 274). Dessa forma, o conhecimento estatístico contribui na formação do sujeito crítico frente às atividades no cotidiano, possibilitando a compreensão e a interpretação de fatos e fenômenos de forma mais consistente.

A educação estatística também favorece a articulação entre a Matemática e outras áreas de conhecimento como Geografia, Português e História, dando suporte para uma maior capacidade de leitura do mundo. Nesse contexto, este trabalho apresenta uma investigação no campo da educação estatística, com o objetivo de analisar os conhecimentos sobre gráficos de colunas de estudantes de uma turma de 3º ano do ensino fundamental, identificando suas principais dificuldades.

A Educação Estatística e sua Inserção nos Currículos Escolares

As informações veiculadas em meios de comunicação influenciam nossas vidas, orientando decisões e escolhas, como, por exemplo, o que vamos consumir, qual atividade de lazer iremos praticar ou em quem vamos votar. Diante desse contexto, é necessário “[...] preparar nossos alunos para uma sociedade que valoriza cada vez mais o levantamento de dados e a divulgação de informações, nem sempre confiáveis e de acordo com os interesses de todos os setores sociais” (MANDARINO, 2010, p. 202). Nesse contexto, é importante assinalar que

[A] estatística não se restringe à utilização de fórmulas e à realização de cálculos matemáticos; ela requer certa sensibilidade da pessoa ao se aproximar dos dados que envolvem incerteza e variabilidade dos dados, mesmo durante a coleta, permitindo assim, que se possam tomar decisões e enfrentar situações de incerteza (LOPES, 2004, p. 188).

Conforme Falco (2008), na Antiguidade já se fazia a coleta de dados quantitativos, evidenciada no registro do número de óbitos, quantidade da população, impostos a serem recolhidos, dentre outros. Durante a Idade Média, as informações visavam a cobrança de tributos e a preparação do enfrentamento de guerras. Ainda segundo o autor, “[...] o desenvolvimento da estatística pode ser entendido a partir de dois fenômenos: a necessidade de governos coletarem dados censitários e o desenvolvimento da teoria do cálculo das probabilidades” (FALCO, 2008, p. 13).

Referindo-se ao séc. XX, Lopes e Carvalho (2005) descrevem que até meados dos anos de 1950 a 1960, a Estatística ficava limitada ao âmbito instrumental, restrita a uma aplicabilidade mecânica, rigorosa,

formal e técnica da Matemática. Nos anos de 1960 e 1970, o ensino de Estatística buscou promover sua cientificidade, assumindo um foco de rigor e objetividade, abrangendo noções e métodos quantitativos. Ainda conforme as autoras, nos anos de 1970 e 1980 ocorre, no ensino de Estatística, a necessidade de se trabalhar na ótica da análise e de investigar os temas e dados levantados.

Lopes (2004) destaca que o saber da “literacia estatística” abrange a capacidade de leitura e interpretação de dados, expostos em vários gêneros textuais (listas, anúncios, propagandas, tabelas e gráficos) e meios de comunicação. Além dessa capacidade, entende-se que a Estatística contribui na formação científica do sujeito quando se promove a realização de uma pesquisa – do levantamento do problema até sua investigação.

Embora a inserção da Educação Estatística no currículo de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental tenha ocorrido há mais de 25 anos, com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), sua presença em sala de aula, de forma efetiva e consistente, ainda é incipiente.

A recomendação do bloco de conteúdo de “Tratamento da Informação” para os anos iniciais do Ensino Fundamental envolveu a Estatística, a Probabilidade e a Combinatória. Segundo os PCN de Matemática, para a Estatística a “[...] finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia” (BRASIL, 1997, p. 40).

Conforme este documento, a relevância de inserir o Tratamento da Informação no currículo das escolas brasileiras se deve ao fato da sua necessidade na atualidade, possibilitando alcançar, através de estratégias de leitura e interpretação de dados, a potencialização da capacidade de resolver problemas (BRASIL, 1997).

Se em um primeiro momento, essa inserção curricular apontou o reconhecimento da importância dessa área no desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes, em um segundo momento viu-se uma grande lacuna no processo de formação de professores, uma vez que os cursos de formação inicial e continuada não incluíam essa demanda.

A presença da Estatística no currículo de Matemática é essencial, por estarmos cada vez mais à mercê de um enorme banco de informações, que exige gradativamente mais das pessoas, uma maior e eficaz agilidade de interpretações de contextos estatísticos. Sobre a introdução desse conhecimento,

[O] estudo desses temas torna-se indispensável ao cidadão nos dias de hoje em tempos futuros, delegando ao ensino de matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas (LOPES, 2008, p. 58).

Em 2012, nas orientações que embasaram o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (BRASIL, 2012), o Eixo do Tratamento da Informação também é corroborado na área de Matemática. Nele, levantou-se a necessidade desse saber para se alcançar a Alfabetização Matemática e o Letramento, facilitando o desenvolvimento da capacidade de comunicação e interpretação de dados provenientes do cotidiano das crianças em turmas de 1º ao 3º ano.

Nesse mesmo documento, consta uma listagem de objetivos de aprendizagem para os três primeiros anos do Ensino Fundamental, os quais envolvem leitura e interpretação de informações em diferentes textos; formulação de questões; coleta e organização de dados, bem como a construção de representações para a comunicação dos dados coletados em listas, tabelas e gráficos.

Entre os estudiosos da Estatística (LOPES; CARVALHO, 2005; GUIMARÃES, 2009; WODEWOTZKI et al., 2010) há a ideia comum da contribuição da Educação Estatística na formação cidadã, na construção de sujeitos críticos. Além disso, “[O] trabalho com estatística também poderá auxiliar ao estudante no desenvolvimento da habilidade comunicativa tanto oral quanto escrita e no desenvolvimento do raciocínio crítico, integrando-se às distintas disciplinas” (LOPES, 2004, p. 192).

No trabalho com a Educação Estatística, espera-se que os alunos alcancem algumas competências fundamentais, como:

- formular questões que podem ser abordadas com os dados e a coleta,
- organizar e apresentar dados relevantes para responder a elas;
- selecionar e usar métodos estatísticos adequados para analisar os dados;
- desenvolver e avaliar inferências e previsões que se baseiam em dados;
- compreender e aplicar conceitos básicos de Probabilidade (LOPES, 2010, p. 51-52).

Esse conteúdo deve ser proposto através de uma literacia estatística, que envolve competência de leitura, escrita e interpretação de informações e dados estatísticos (LOPES; CARVALHO, 2005). Conforme Lopes (2004), esse tipo de ensino contribui para que o aluno reflita sobre sua realidade, sendo crítico e reflexivo sobre o seu modo de viver, constituindo, assim, um sujeito livre nas suas escolhas, sem ser objeto de manipulação do mercado de consumo, podendo deter uma melhor capacidade de observação diante dos noticiários e informações que são apresentadas no seu cotidiano.

Para que isso ocorra, Lopes e Carvalho (2005) enfatizam que o conteúdo de Estatística na Educação Básica deve partir da resolução de problemas do cotidiano dos alunos, ou seja, trazer algo de sua realidade para ser trabalhado, sendo “[...] importante que eles problematizem situações diversas e redijam enunciados a serem confrontados por outros” (LOPES; CARVALHO, 2005, p. 89).

A Base Nacional Comum Curricular apresenta a unidade temática Estatística e Probabilidade para ser ensinada a partir do 1º ano. O documento ratifica as proposições dos PCN - Matemática (BRASIL, 1997), destacando que no que se refere 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” (p. 272 -273), tendo os processos de leitura, interpretação e construção de tabelas e gráficos, uma importância determinante para o trabalho com esta área.

Estas habilidades estão presentes no processo da pesquisa que é dos pontos estruturadores do trabalho com Estatística na escola. Para Gitirana (2014), além de tratar e quantificar os dados coletados, “(...) a Estatística importa-se em decidir as questões que devem ser feitas, os dados a coletar, as estratégias de classificação das respostas” (p. 8). No contexto de ensino, a autora sugere que as crianças participem do ciclo da pesquisa, em suas diferentes etapas: levantamento de problema, escolha dos sujeitos a serem investigados, elaboração de instrumentos, coleta e organização dos dados e interpretação.

Corroborando essas pesquisas, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), propõe que sejam desenvolvidas habilidades para além da leitura e interpretação de dados em tabelas e gráficos, abrangendo a participação dos estudantes em processos de pesquisa, a partir do 1º ano, sendo gradativamente acrescido o número de variáveis categóricas e o universo de elementos. Para o 3º ano, turma envolvida neste artigo, destacamos os Objetos de Conhecimento e as Habilidades a serem exploradas nesse campo, conforme indica o quadro 1.

Quadro 1. Objetos de Conhecimento e Habilidades de Estatística – 3º ano

Ano	Objeto do Conhecimento	Habilidades
3º ano	<p>Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras</p> <p>Coleta, classificação e representação de dados referentes a variáveis categóricas, por meio de tabelas e gráficos</p>	<p>(EF03MA26) Resolver problemas cujos dados estão apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas.</p> <p>(EF03MA27) Ler, interpretar e comparar dados apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas, envolvendo resultados de pesquisas significativas, utilizando termos como maior e menor frequência, apropriando-se desse tipo de linguagem para compreender aspectos da realidade sociocultural significativos.</p> <p>(EF03MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas em um universo de até 50 elementos, organizar os dados coletados utilizando listas, tabelas simples ou de dupla entrada e representá-los em gráficos de colunas simples, com e sem uso de tecnologias digitais.</p>

Fonte: Base Nacional Comum Curricular (2017, p. 287).

Vê-se nas orientações curriculares atuais, o desenvolvimento de habilidades que abrangem a resolução de problemas, a leitura e interpretação de dados e a realização de pesquisa, com organização e representação de informações em instrumentos variados.

Para a habilidade referente à resolução de problemas, exige-se a compreensão dos elementos que compõem o gráfico ou a tabela, mas também, a articulação com conceitos matemáticos de outros campos, como Números e as operações. Além disso, ratifica-se a necessária articulação com a Língua Portuguesa, no sentido de produzir-se leitura com interpretação e criticidade, para além dos dados explícitos.

Os Gráficos na Escola – elementos conceituais e papel docente

Dentro da esfera de conteúdos intrínsecos à Educação Estatística, o trabalho com gráficos possibilita uma forma eficiente de apresentação de dados, sendo um recurso que favorece uma ampliação na forma de ver e interpretar informações a ser usado nas salas de aula.

Os gráficos estão presentes em vários meios de comunicação a que crianças têm acesso, até mesmo antes de entrarem no ambiente escolar. Além disso, podemos citar: a versatilidade de seu uso em diversas disciplinas, além da Matemática; na apresentação de dados de maneira visual, em um ‘espaço bidimensional cartesiano’ e o trânsito entre dois sistemas de representação, “[...] de um sistema simbólico (por exemplo, linguagem natural, banco de dados) para um outro sistema simbólico (o gráfico)” (SELVA, 2009, p. 110).

O gráfico é um recurso potencial quando sua exploração envolve tanto sua interpretação quanto sua elaboração. Para Carvalho, Monteiro e Campos (2010), deve-se ter especial cuidado nas interpretações de gráficos, para estes não serem julgados tão somente pelos seus aspectos visíveis, promovendo-se uma visão além do imediato, para examinar e decifrar os elementos que os compõem. A interpretação de gráficos “[...] foi conceituada por muito tempo como uma atividade direta de recepção de dados. Conseqüentemente, falhas e erros de interpretação poderiam ser explicados como falta de compreensão ou de conhecimento da correta maneira de ler um gráfico” (CARVALHO; MONTEIRO; CAMPOS, 2010, p. 221).

A leitura de um gráfico não é algo meramente técnico. Requer habilidades que precisam ser construídas e que não ocorrem apenas pela simples leitura de dados, mas também pela integração de experiências anteriores do leitor (CARVALHO; MONTEIRO; CAMPOS, 2010).

Carvalho, Monteiro e Campos (2010, p. 221) discutem a classificação feita por Cursio (1987) acerca da leitura de gráficos. Para este autor, temos três tipos de leitura: 'leitura de dados'; 'leitura entre dados'; e 'leitura além dos dados'. A 'leitura de dados' ocorre quando os alunos leem alguma informação destacada e explícita no gráfico; a 'leitura entre dados' ocorre quando as informações trazidas nos gráficos são comparadas entre os itens dos eixos; e a 'leitura além dos dados' ocorre quando o aluno precisa relacionar informações que extrapolam as que estão presentes na representação gráfica, necessitando a coordenação de informações entre conhecimentos e experiências anteriores.

Quanto à construção de gráficos, é importante que seja parte de um trabalho mais amplo, envolvendo pesquisa coletiva. Mandarino (2010) destaca que os conteúdos nessa área não devem ser aplicados como algo apenas suplementar, mas devem ser executados e tratados seguindo seus conceitos e especificidades.

Construir gráficos torna-se uma tarefa mais difícil do que interpretar, já que é necessário conhecer os seus elementos constituintes, e, em muitos casos, a escala é a grande vilã, devido à necessidade da reflexão da regularização dos seus intervalos (GUIMARÃES; OLIVEIRA, 2014). Outro aspecto na construção dos gráficos se refere aos “[...] eixos, a definição de uma unidade de representação única para o gráfico, como ao processo de interpretação de gráficos (compreensão de comparações de dados, totalização de informações considerando um determinado intervalo de tempo etc.)” (SELVA, 2009, p. 111).

Para Selva (2009), “[...] ao trabalhar com gráficos, o professor deve ter uma preocupação em discutir as especificidades da representação gráfica com as crianças, ou seja, o papel da escala, dos eixos, das unidades de representação do gráfico etc.” (SELVA, 2009, p. 120). Além disso, ainda de acordo com a autora, conhecer os recursos “gráficos” não necessariamente ocasionará na sua aplicação, pois essa ação demanda tempo, sendo importante que as crianças produzam suas representações, atribuindo significados aos seus diferentes componentes.

Para a exploração de gráficos na escola, Janvier (1978) afirma ser necessário desenvolver algumas habilidades, como:

- localizar pontos extremos (máximo e mínimo);
- localizar variações (crescimento, decrescimento e estabilidade);
- classificar as variações em crescimento, decrescimento e estabilidade;
- quantificar as variações de crescimento, decrescimento e estabilidade;
- localizar a maior ou menor variação (crescimento e decrescimento);
- quantificar a maior ou menor variação (crescimento e decrescimento);
- localizar uma categoria a partir do valor de frequência (eixo x);
- localizar o valor da frequência de uma categoria (eixo y);
- extrapolar o gráfico;
- avaliar médias;
- compor grupos –união (Apud GUIMARÃES, 2009, p. 148-149).

Para Lopes (2010), alguns desses conteúdos vêm sendo “[...] colocados ao final dos programas de ensino e, assim, nem sempre estudados pelos alunos, por falta de tempo, por falta de convicção do seu

real interesse ou por falta de domínio teórico-metodológico do professor sobre os conceitos estatísticos” (LOPES, 2010, p. 58). O não domínio do conhecimento “teórico-metodológico” do professor pode comprometer os objetivos do conteúdo com seus alunos. Neste trabalho, nosso foco é discutir sobre as dificuldades apresentadas pelas crianças na leitura de gráficos de colunas.

A Realização da Pesquisa na Escola e a Discussão dos Resultados

Baseados na perspectiva da pesquisa qualitativa, buscamos analisar os conhecimentos dos estudantes sobre gráficos de colunas, por meio da aplicação de quatro tarefas, em uma turma de 3º ano do ensino fundamental. A turma era composta por 19 alunos, do turno da manhã, em uma escola municipal da cidade de João Pessoa, na Paraíba.

A turma envolvida, de acordo com a fala da professora, apresentava níveis de alfabetização diversificados, afirmando sobre eles: três alunos “*possuem dificuldades de leitura, não leem nada*”; 10 (dez) “*conseguem ler pouca coisa*”; e seis “*dominam a leitura*”. Durante a aplicação das tarefas, lemos todas as questões para os alunos, num primeiro momento de forma coletiva e, em alguns momentos, de forma individual, para aqueles com mais dificuldades na leitura.

O conjunto de tarefas foi aplicado no mês de abril de 2017, envolvendo os 19 alunos da turma. As tarefas foram baseadas nos textos de Guimarães e Oliveira (2014), Guimarães (2009), Selva (2009), Provinha Brasil e o livro didático³ da turma.

Cada tarefa era composta por um gráfico de colunas, com temáticas e escalas variadas, seguidas de questões e situações-problema. A tarefa 1 trazia um gráfico com o título “Quantidade de animais no sítio”, sendo os eixos nomeados (animais e quantidade), com escala de 1 em 1 unidade e os dados explícitos de 0 a 12. Na tarefa 2, o gráfico intitulava-se “Brinquedos vendidos pela loja”, cuja escala variava de 2 em 2 unidades, tendo os seus eixos nomeados (brinquedos e quantidade). Na terceira tarefa, o gráfico “Anos de vida animal”, tinha os eixos nomeados (animais e anos) e sua escala era de 5 em 5 unidades. A quarta tarefa trouxe o gráfico com o título “Quantidade de vitórias de corridas de carros”, tendo eixos nomeados (carros e vitórias) e escala de 2 em 2 unidades.

Em cada tarefa foram propostas quatro questões que exploravam a ‘leitura dos dados, entre os dados e para além dos dados’, conforme orienta o referencial teórico. As produções dos estudantes foram organizadas e os resultados mais relevantes são discutidos a seguir.

Analizando a Tarefa 1

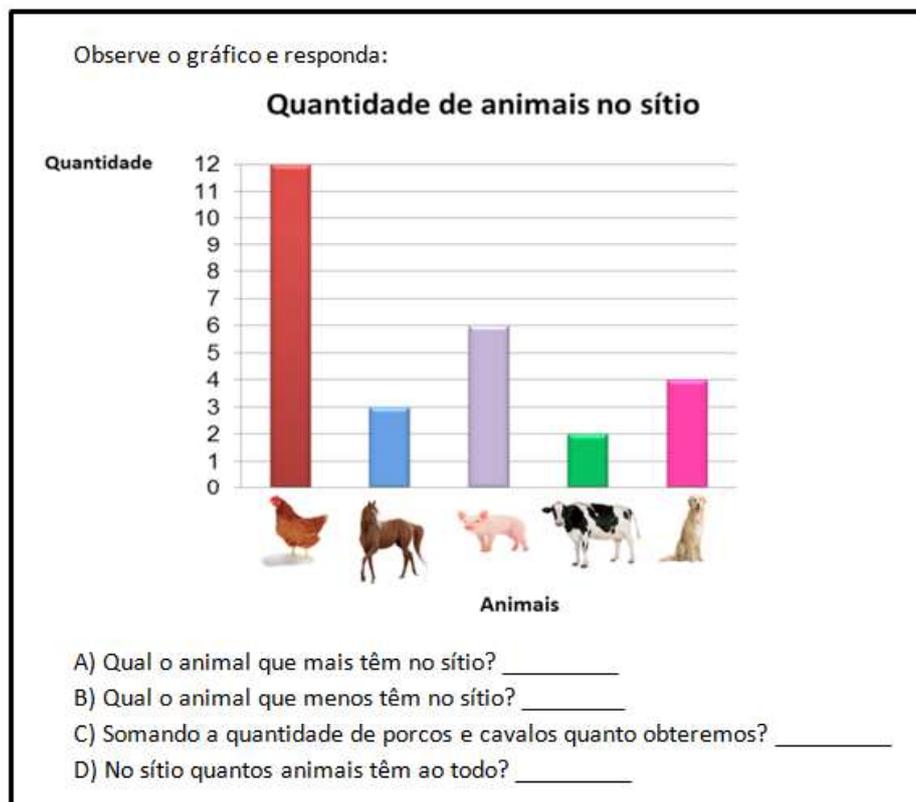
Na Figura 1, trazemos o enunciado da Tarefa 1 que explorou o gráfico sobre a quantidade de animais no sítio, seguido dos itens a serem respondidos.

Essa atividade exigia a leitura e interpretação do gráfico com a localização de ponto extremo (mínimo e máximo) e resolução de situação-problema associada à ideia de composição aditiva, abrangendo relações numéricas (mais/menos) e adição de quantidades.

3 Fazendo e Compreendendo matemática, 3º ano, de Sanchez e Liberman (2014).

No item “a) Qual animal que mais têm no sítio?”, a resposta deveria ser “galinha”, pois tratava-se da identificação do valor máximo. Dos 19 alunos que participaram do diagnóstico, 18 alunos acertaram este item. Supomos que esse desempenho se deu diante do valor da escala estar explícito. O aluno 5, que errou essa alternativa, respondeu “cavalo”. Inferimos que ele tenha considerado o tamanho do animal, na relação de ‘mais’ e não em relação à quantidade de animais.

Figura 1. Tarefa 1: Animais no sítio



Fonte: Material elaborado para a pesquisa

No item “b) Qual o animal que menos têm no sítio?”, pelo contrário, exigia-se que o aluno localizasse o ponto extremo mínimo, cuja resposta seria ‘a vaca’. Nesse item, também 18 alunos acertaram. No item “c) Somando a quantidade de porcos e cavalos quanto obteremos?” a resposta é 9, pois trata-se de uma situação com a ideia de juntar quantidades, no qual observamos 12 acertos. Alguns alunos utilizaram a estratégia de somar com uso de tracinhos e bolinhas e outros com o cálculo escrito.

O último item perguntava “d) No sítio, quantos animais têm ao todo?”, cuja resposta era 27. Para obter o resultado correto, o aluno teria que juntar os diferentes valores correspondentes às quantidades de animais, a partir da leitura do gráfico (12+3+6+2+4). Para esse item, apenas 5 estudantes acertaram. Dentre os que erraram, 6 crianças responderam 25 ou 26, o que indica que compreenderam que se tratava da soma de todos os animais, porém não conseguiram efetuar o cálculo com êxito.

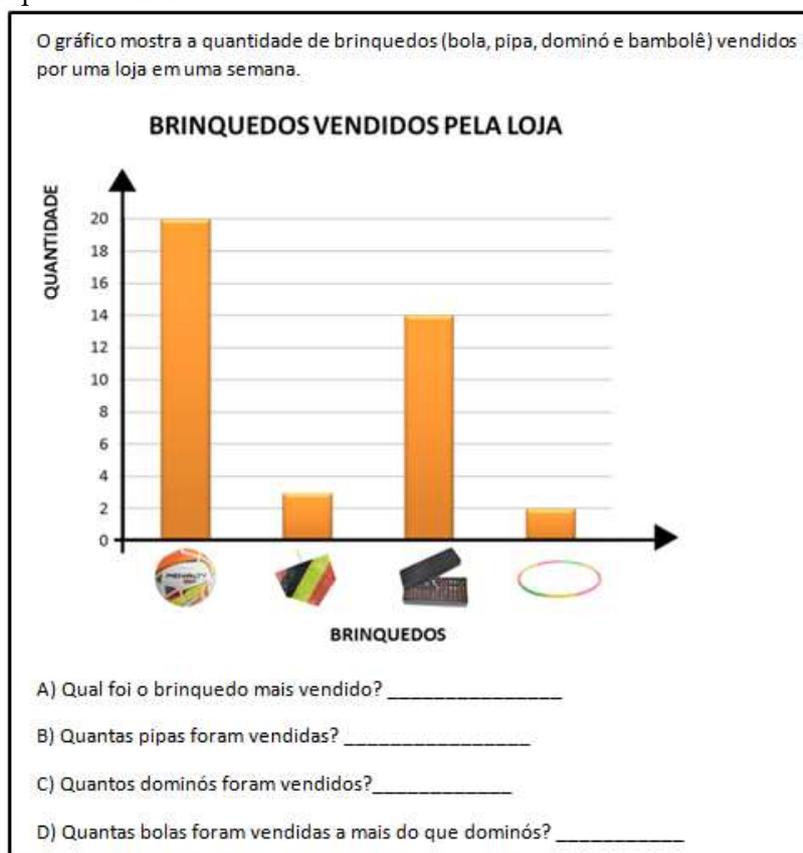
Para a realização dos itens a e b, havia a exigência de leitura ‘dos dados’ explícitos do gráfico, bem como, a leitura ‘entre os dados’, uma vez que a comparação entre as colunas seria necessária. Nos itens c e

4 A palavra ‘quanto’ aqui, referiu-se a ‘quantos animais’. Essa informação foi acrescida durante a aplicação da tarefa junto às crianças.

d, exigia-se também a leitura para ‘além dos dados,’ necessitando que as crianças realizassem a operação de juntar quantidades representada nas diferentes colunas, para obter a resposta.

Analizando a Tarefa 2

Figura 2. Tarefa 2: Brinquedos Vendidos



Fonte: Material elaborado para a pesquisa

A tarefa representada na figura 2, exigia a leitura e interpretação do gráfico: Brinquedos vendidos pela loja, o qual apresentava dois conceitos diferentes: a escala de 2 em 2 e uma coluna com valor implícito.

As questões exigiam a localização de ponto extremo máximo; localização do fator de frequência de uma categoria no eixo y; e resolução de situação-problema com ideia de comparação referente ao campo aditivo.

No item “a) Qual foi o brinquedo mais vendido?”, cuja resposta é bola, era necessária a localização de ponto extremo máximo e todos os estudantes acertaram a resposta. O item “b) Quantas pipas foram vendidas?” solicitava que o aluno localizasse o fator de frequência de uma categoria no eixo y e compreendesse que o valor da quantidade está implícito (3 pipas). Apenas um aluno acertou este item. Dentre os que erraram, mais da metade respondeu duas pipas, não considerando o valor implícito.

No quesito “c) Quantos dominós foram vendidos?”, o resultado (14) estava explícito no gráfico, exigindo-se a localização do fator de frequência no eixo y, Apenas 9 alunos acertaram a resposta, o que indicou a dificuldade em localizar a informação no eixo y.

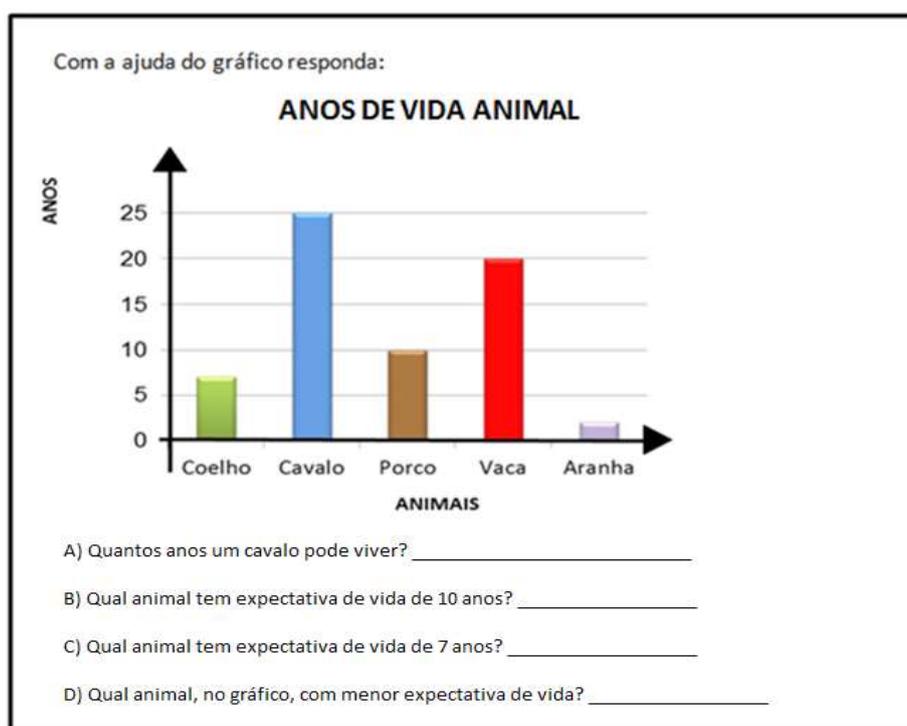
Finalizando a tarefa, no item “d) Quantas bolas foram vendidas a mais do que dominós?”, nenhum aluno obteve êxito. A situação-problema exigia localização de fatores de frequência de categorias no eixo y

(bolas e dominós) e ainda envolvia a ideia de comparação entre os dois valores. Em relação aos erros, dois alunos somaram as quantidades de bolas com dominós, talvez por conter a palavra “a mais”, relacionando com a adição. Outros informaram o número de bolas vendidas.

Nesta tarefa, percebe-se a dificuldade com valores implícitos no gráfico (de pipas) e a localização do fator de frequência do eixo y. Estes dois itens referem-se à leitura de dados no próprio gráfico, considerando os dados e a relação entre eles. O último item aumentou a dificuldade por exigir a comparação entre duas quantidades, resultado já discutido por pesquisadores do campo aditivo, como Nunes et al (2005), os quais identificaram maior incidência de erros das crianças em resolver problemas com o significado de comparação. Conforme Nunes et al (2005), a dificuldade se encontra em quantificar a comparação, pois nestas situações não há mudanças nas quantidades, como nos problemas de transformação e composição, sendo necessário colocar em correspondência duas quantidades estáticas.

Analizando a Tarefa 3

Figura 3. Tarefa 3: Anos de vida animal



Fonte: Material elaborado para a pesquisa

A tarefa apresentava um gráfico de colunas com informações sobre os anos de vida animal, com uma escala de 5 em 5 e valores explícitos e implícitos. Os itens solicitavam a localização do fator de frequência de uma categoria no eixo y; localização de ponto extremo (mínimo); interpretação de valores implícitos, considerando a escala; e localização de uma categoria a partir do valor da frequência (eixo x), conforme vemos mais adiante na figura 3.

Ressaltamos que durante a aplicação da tarefa houve a explicação para as crianças que os números apresentados se referiam a uma estimativa, a partir de diferentes estudos, portanto, o gráfico estava se referindo a valores aproximados.

Considerando o gráfico, o primeiro item “a) Quantos anos um cavalo pode viver?”, trazia o valor explícito, exigindo a localização do fator de frequência de uma categoria no eixo y, correspondendo a 25 anos. Nessa questão, 12 crianças acertaram.

Nos itens b e c (“Qual o animal que tem expectativa de vida de 10 anos?” e “Qual o animal que tem expectativa de vida de 7 anos?”), as respostas corretas eram, respectivamente, porco e coelho. A meta foi investigar a habilidade dos alunos quanto à localização de uma categoria a partir da frequência no eixo x. No item b, como o valor estava explícito, 18 alunos obtiveram sucesso. No item c, como o valor ‘7 anos’ estava implícito, obtivemos 9 acertos. Das crianças que erraram, quase metade considerou que não existia nenhum animal com expectativa de vida de 7 anos, o que indica a dificuldade com a leitura de gráficos com escalas diferentes e com valores implícitos.

No item “d) Qual o animal com menor expectativa de vida?”, cuja resposta era a ‘aranha’, o aluno precisaria localizar o ponto extremo mínimo. Embora o valor estivesse implícito, a comparação do tamanho das colunas levaria à solução, o que fizeram 14 crianças que acertaram a questão.

Os resultados dessa tarefa, apesar de ainda evidenciarem erros, indicam um melhor desempenho nas questões sobre a localização de fator de frequência do eixo y, persistindo a dificuldade com a leitura e identificação de valores implícitos no gráfico.

Analizando a Tarefa 4

Figura 4. Tarefa 4: Vitórias de Corridas de Carro

Em João Pessoa está havendo uma disputa de corrida de carros. O gráfico apresenta o número de vitórias de cada carro (azul, amarelo, verde e rosa).



- A) Quantas vitórias têm o carro amarelo? _____
- B) Quais são os carros que estão empatados?

- C) Quantas vitórias o carro azul precisa ter para empatar com o carro rosa?

- D) Quantas disputas já ocorreram?

Fonte: Material elaborado para a pesquisa

O gráfico desta tarefa intitulava-se: “Quantidade de vitórias de corridas de carros”, apresentando uma escala de 2 em 2 e valores explícitos e implícitos. Os itens das questões exigiam a localização de categorias no eixo y; e a resolução de duas situações-problema do campo aditivo com a ideia de composição e de comparação, conforme vemos na figura 4, a seguir.

Na questão “a) Quantas vitórias têm o carro amarelo?”, solicitamos a localização do fator de frequência de uma categoria do eixo y e a o reconhecimento do valor implícito dos números de vitórias deste carro. O resultado foi negativo, pois apenas 4 estudantes acertaram, com a maioria considerando que o carro obteve apenas quatro vitórias, evidenciando a dificuldade em interpretar valores implícitos nas colunas de um gráfico.

No item b) “Quais são os carros que estão empatados?”, 17 alunos indicaram diretamente ‘os carros azul e verde’, acertando a questão. Duas crianças responderam escrevendo o número ‘6’ que corresponde ao número de vitórias destes carros, indicando a leitura a partir do eixo y.

O item c) “Quantas vitórias o carro azul precisa ter para empatar com o carro rosa?”, tratava de uma situação ligada à ideia de comparação entre valores, solicitando a ação de completar e apenas uma criança acertou. Ao ver este resultado, além da dificuldade possível em resolver uma situação-problemas com as ideias de comparação e estabelecimento da diferença entre as quantidades, podemos também inferir que a pergunta pode ter induzido ao erro, uma vez que não estabelecia a relação de vitórias “a mais”. Metade das crianças que erraram consideraram como resposta “12”, dando o valor total de vitórias do carro rosa e não estabelecendo uma relação de comparação entre as quantidades de vitórias dos dois carros.

A questão “d) Quantas disputas já ocorreram?” trazia a situação associada à ideia de “juntar” os números de vitórias de todos os carros. Nessa questão, não houve acertos e apenas uma criança (aluno 5) se aproximou do procedimento de resolução, ao escrever: $6+5+6=12$. Esse registro nos diz que ele fez uma tentativa de somar os números de vitórias dos carros, mas não conseguiu chegar ao resultado correto, que seriam 29 disputas.

De um modo geral, os itens que os alunos apresentaram maior dificuldade em resolver foram os que tratavam de valores implícitos no gráfico e que solicitavam a resolução de problemas do campo aditivo. Também percebemos que quando a pergunta era sobre o fator de frequência do eixo y, os resultados positivos também decresciam.

Considerações Finais

A exploração de gráficos na sala de aula pode contribuir, significativamente, na formação crítica e reflexiva dos alunos, como mais um instrumento de leitura de mundo e compreensão dos conceitos matemáticos. Conforme os autores aqui discutidos, além da formação para a cidadania, a Educação Estatística possibilita a formação científica, ao favorecer a inserção, participação e construção de situações de pesquisa e investigação.

Na BNCC (BRASIL, 2017), as propostas para o trabalho com a construção e a leitura de gráficos já está indicado a partir da Educação Infantil. Referindo-se à turma de 3º ano investigada, compreendemos que as crianças conseguiam fazer a leitura dos gráficos, identificando informações explícitas e estabelecendo relações entre os eixos x e y. No entanto, quando os itens apresentavam questões que exigiam a leitura e interpretação de valores implícitos, com escalas de 2 em 2 e de 5 em 5, as dificuldades foram evidentes.

Para concluir, fazemos uma reflexão sobre três aspectos: primeiro, o trabalho de leitura e interpretação de gráficos exige a exploração e reflexão sobre os componentes do próprio gráfico - o título e assunto; os eixos e suas relações; as unidades e a escala, uma vez que se constitui um gênero textual com características e finalidades específicas. Este trabalho deve ocorrer em articulação direta com atividades de língua portuguesa, abrangendo a localização de informações explícitas e implícitas no texto, que aqui referimos ao gráfico.

Um segundo ponto é que no processo de leitura de gráficos, conceitos matemáticos de outras unidades temáticas são mobilizados para que a compreensão acerca das informações quantificadas seja efetivada. Nas tarefas aqui propostas, os conceitos relativos à quantidade e sua comparação, bem como à operação de adição, seus significados de composição e comparação e procedimentos de cálculo, estavam presentes em todas as questões solicitadas.

Por fim, ratificamos a necessária relação entre a proposta didática com gráficos e a resolução de problemas, o que potencializa a sua leitura e interpretação. É nesse tipo de tarefa que as crianças precisam coordenar as informações presentes no gráfico, avançando em direção a sua compreensão efetiva. Para tanto, as tarefas apresentadas às crianças podem estimular a coordenação de níveis de leitura: 'a leitura dos dados' explícitos, referindo-se aos dados das colunas e suas respectivas quantidades; 'a leitura entre os dados' que corresponde às relações estabelecidas entre as colunas; e 'a leitura para além dos dados', a qual associamos ao próprio processo de resolução de problemas que exige uma coordenação entre os dados explícitos e implícitos do gráfico.

Referências

- BRASIL. Secretaria de Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 1997.
- BRASIL, MEC/SEB. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização** (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental. Brasília, 2012.
- BRASIL, Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Estatística**. Brasília: MEC, SEB, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017.
- CARVALHO, L. M. T. de; MONTEIRO, C. E. F; CAMPOS, T. M. M. Refletindo sobre a interpretação de gráficos como uma atividade de resolução de problemas. In: LOPES, C. E. et al. **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. Campinas: Mercado de Letras, 2010.
- FALCO, J. G. **Estatística Aplicada**. Cuiabá: EDUFMT; Curitiba: UFPR, 2008.
- FONSECA, M. da C. F. Alfabetização Matemática. In: BRASIL, Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Apresentação**. Brasília: MEC, SEB, 2014.
- GITIRANA, V. A pesquisa como eixo estruturador da Educação Estatística. In: BRASIL, Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Estatística**. Brasília: MEC, SEB, 2014.
- GUIMARÃES, G. L. 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.; OLIVEIRA, I. Construção e Interpretação de Gráficos e Tabelas. In: BRASIL, Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Estatística**. Brasília: MEC, SEB, 2014.

LOPES, C. E. Literacia estatística e o INAF 2002. In: FONSECA, M. da C. F. R. (Org.). **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas: reflexões a partir do INAF 2002**. São Paulo: Global, 2004.

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cad. Cedex**, Campinas, v. 28, p. 57-73, 2008.

LOPES, C. E. Os Desafios para a Educação Estatística no Currículo de Matemática. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. de Q. e S.; ALMOULOUD, S. A. (Orgs.) **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. Campinas: Mercado de Letras, 2010.

LOPES, C. E.; CARVALHO, C. Literacia Estatística na Educação Básica. In: LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

MANDARINO, M. C. F. O Tratamento da Informação. In: CARVALHO, J. B. P. F. de (Coord.). **Matemática: Ensino Fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010, v. 17. p. 201- 240. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 03 de março de 2017.

MEDEIROS, C. A. de. **Estatística aplicada à educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

NUNES, T.; CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; BRYANT, P. As estruturas aditivas: avaliando e promovendo o desenvolvimento dos conceitos de adição e subtração em sala de aula. In: **Educação Matemática: Números e Operações numéricas**. São Paulo: Cortez, 2005.

SELVA, A. C. V. Gráficos de barras na Educação Infantil e séries iniciais: propondo um modelo de intervenção pedagógica. In: BORBA, R.; GUIMARÃES, G. (Orgs.). **A Pesquisa em Educação Matemática: Repercussões na Sala de Aula**. São Paulo: Cortez, 2009.

WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R.; CAMPOS, C. R.; FERREIRA, D, H. L. Temas contemporâneos nas aulas de estatística: um caminho para combinar aprendizagem e reflexões políticas. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. de Q. e S.; ALMOULOUD, S. A. (Orgs.) **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. Campinas: Mercado de Letras, 2010.