



O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO 9º ANO

THE DEVELOPMENT OF STATISTICAL SKILLS IN ELEMENTARY SCHOOL: AN EXPERIENCE WITH 9TH GRADE STUDENTS

Ingridh Fernandes Beliato

Mestra em Ensino

Universidade Estadual do Norte do Paraná, UENP

ingridh_f@hotmail.com

Rudolph dos Santos Gomes Pereira

Doutor em Educação

Universidade Estadual do Norte do Paraná, UENP

rudolphsantos@uenp.edu.br

Willian Damin

Doutor em Ensino de Ciência e Tecnologia

Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA

williandamin@unipampa.edu.br

Resumo

Este artigo tem por objetivo apresentar os resultados de uma investigação sobre o desenvolvimento das competências estatísticas por meio de uma atividade com o suporte do *software* GeoGebra. Participaram da pesquisa 14 alunos do 9º ano no Ensino Fundamental de um colégio da rede particular de ensino de uma cidade no norte do estado do Paraná, Brasil. A atividade contemplou os conteúdos de população e amostra, de medidas de tendência central (média e moda), e a interpretação e análise de dados dispostos em texto e tabela. Foram analisados os registros das atividades realizadas pelos alunos no GeoGebra e as impressas, além das anotações do diário de bordo da pesquisadora. Os dados foram analisados qualitativamente, de modo interpretativo, tendo observado que, no início da atividade, os alunos apresentaram desconhecer esses conteúdos, mas ao final da atividade e com o as reflexões realizadas em aula, desenvolveram características das competências estatísticas.

Palavras-chave: Competências Estatísticas. Atividade. GeoGebra.

Abstract

This article aims to present the results of an investigation into the development of statistical skills through an activity supported by the GeoGebra software. Participated in the research 14 students of the 9th grade in Elementary School of a private school in a city in the north of the state of Paraná, Brazil. The activity included the contents of population and sample, measures of central tendency (mean and mode), and the interpretation and analysis of data arranged in text and table. The records of the activities carried out by the students in GeoGebra and the printed ones were analyzed, in addition to the notes in the researcher's logbook. The data were analyzed qualitatively, in an interpretive way, having observed that at the beginning of the activity the students were unaware of these contents, but at the end of the activity and with the reflections carried out in class, they developed characteristics of statistical skills.

Keywords: Statistical Skills. Activity. GeoGebra.

1 INTRODUÇÃO

A interpretação de dados é essencial na formação do ser humano. Para que isto seja possível, faz-se necessária a utilização de conhecimento matemático e estatístico na medida em que permitem a melhor compreensão e criticidade acerca das informações veiculadas. Para alcançar um maior nível de criticidade é necessário que o cidadão seja capaz de mensurar, quantificar e interpretar, possibilitando uma dedução concreta e emancipada sobre problemas sociais e econômicos que permeiam sua realidade.

Nesses termos, considerando que não existe a oferta da disciplina de Estatística na Educação Básica, os conteúdos estatísticos estão vinculados à área de Matemática, cabendo ao professor de Matemática propor atividades que objetivem a formação estatística aos alunos. O desenvolvimento dessas atividades pode propiciar a capacidade de ampla criticidade e autenticidade dos alunos frente a algumas informações, como por exemplo confiar ou não em alguns dados que são transmitidos corriqueiramente, e por vezes de maneira duvidosa, pelos veículos de comunicação. Desse modo, há a necessidade de promover a leitura e interpretação de dados, bem como a transposição destes em gráficos e tabelas e vice-versa.

A Educação Estatística, como campo de pesquisa, pode propiciar suporte aos professores para que ela seja abordada nas escolas a fim de favorecer a formação dos alunos. Essa formação pode ser favorecida por meio de atividades que promovam a conexão dos conteúdos estatísticos com o mundo real. Sendo compreendida essa magnitude, acarretou-se sua inserção nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1998, o qual prevê a divisão de blocos de conteúdos a fim de periodizar e sistematizar, de forma ordenada, os módulos pedagógicos.

Documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), também ressaltam que atividades educacionais que exploram o uso da tecnologia são de extrema importância para o auxílio no ensino, uma vez que em uma era digital e globalizada, seja plausível a inserção desse sujeito (BRASIL, 2018). Coutinho e Souza (2015) também mencionam sobre como diferentes ferramentas digitais e o uso de softwares podem auxiliar, de maneira complementar a livros didáticos, para o desenvolvimento das competências e a aprendizagem dos conteúdos estatísticos. Desse modo, a escolha do GeoGebra se dá por: a) fácil manipulação; b) possibilitar cálculos rápidos com registro; c) facilitar a correção de possíveis erros e; d) ser livre e gratuito.

Para além das recomendações dos documentos oficiais, o professor pode proporcionar, por meio de atividades, que sejam compreendidas todas as finalidades das indagações estatísticas e, conseqüentemente, uma comunicação com ou sem as terminologias estatísticas.

Então, para formar o aluno, que é atuante na sociedade do mundo contemporâneo, os professores de Matemática podem proporcionar atividades de tal maneira que possibilitem aos alunos desenvolverem habilidades fundamentais para o exercício da cidadania a fim de que possam interpretar, mensurar, raciocinar e argumentar sobre dados e informações.

Mesmo sendo algo previsto em um documento oficial, a literatura discorre que muitos professores abordam a Estatística com o cálculo de fórmulas complexas, sem a preocupação com a compreensão do aluno em relação aos resultados obtidos diante dos contextos apresentados. Desse modo, a Educação Estatística contribui com a formação de professores ao oferecer subsídios que auxiliam na promoção de atividades na tentativa de auxiliar na compreensão de situações cotidianas, proporcionando a aproximação do aluno com a realidade na qual está inserido.

Assim, esse artigo tem como objetivo apresentar os resultados de uma investigação sobre o desenvolvimento das competências estatísticas, por meio de atividade com o suporte do software GeoGebra.

2 COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS

As competências estatísticas são consideradas por Rumsey (2002) como um conjunto de conhecimentos, conceitos e ideias estatísticas que podem desenvolver habilidades de leitura, interpretação, entendimento e comunicação. Quando articuladas aos conteúdos matemáticos, são capazes de proporcionar operações mentais que favorecem a compreensão de situações reais.

Para o desenvolvimento das competências estatísticas é fundamental o conhecimento de conteúdos matemáticos, mas não de modo exclusivo; não deve ser voltada para a execução de algoritmos ou de fórmulas, mas para a correta aplicação e utilização dos resultados obtidos com cada cálculo, frente aos dados trabalhados.

Autores como Damin, Santos Júnior e Pereira (2016) estão em consonância com os documentos oficiais (BNCC, DCE, PCN), pois ressaltam que é fundamental que os alunos sejam capazes de fazer observações do seu cotidiano e que, ao se depararem com dados em diferentes representações, sejam capazes de organizá-los, reconhecerem padrões, divergências, bem como realizarem interpretações e arguições que tragam significado à sua realidade. Assim, quando diante de atividades que requerem reconhecimento de dados, aplicação de termos estatísticos a esses dados, compreensão de conceitos e habilidades de arguição e comunicação, as competências podem ser desenvolvidas.

Existe uma combinação entre as três competências (letramento, pensamento e raciocínio) que são capazes de definir e diferenciar o tratamento dos dados, como a observação, a avaliação e a comunicação. O desenvolvimento de uma dessas competências implica diretamente no desenvolvimento das outras; contudo, possuem características particulares que devem ser consideradas no ensino.

O letramento estatístico se refere à interpretação de dados e à habilidade de comunicação através da utilização de termos estatísticos. Para ser considerado letrado estatisticamente, é necessário conhecer, compreender o processo da coleta de dados e o entendimento de conceitos básicos da estatística, como os de medidas de tendência central e suas terminologias (CAMPOS, 2007).

Para Campos (2007), colaborar para uma educação estatística é proporcionar que o aluno tenha uma visão crítica do problema, que identifique as possíveis variações e uma fórmula de resolução. Essas habilidades precedem o cálculo e o letramento estatístico pode auxiliar nessa questão.

Proporcionar ao aluno vivenciar a coleta de dados e a elaboração de suas próprias perguntas possibilita o desenvolvimento do pensamento científico, além de favorecer o pensamento crítico para com os dados que nos rodeiam diariamente.

A competência estatística que se refere à capacidade do indivíduo de tomar uma decisão, é o pensamento estatístico, pois integra o sujeito à sua cidadania, possibilitando identificar e interpretar os dados (WALICHINSK, 2012).

Campos (2007) diz que pensar estatisticamente seria a escolha mais adequada de ferramentas estatísticas para a interpretação de determinado problema, pois possibilita a percepção sobre um fato que não pode ser detalhado em um primeiro momento. O pensamento, então, vai além da problemática apresentada inicialmente.

O desenvolvimento do pensamento se dá de três formas: a) pela transnumeração, que é a conversão de dados brutos para registros tabulares e gráficos na busca de significados para o problema; b) pelo desenvolvimento do raciocínio com modelos estatísticos que ocorre pela análise da forma, da dispersão e das medidas estatísticas e; c) a consideração da variável (COUTINHO; SILVA; ALMOULOU, 2011).

Já o raciocínio estatístico é a capacidade de interpretar, analisar, averiguar e argumentar dados presentes em tabelas e gráficos com finalidade de tomar decisões mais propícias para determinadas situações. Sinaliza-se aqui a utilização do letramento estatístico para alcançar essas habilidades. Raciocinar estatisticamente é, ao visualizar determinado dado, encontrar deliberadamente nele, padrões (CAMPOS, 2007).

Damin (2015) menciona que raciocínio estatístico está relacionado a uma decisão estratégica que tem por base dados matemáticos, os quais podem originar hipóteses e teses para definir a mais aprimorada decisão perante a uma incerteza.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) relatam que essa competência está associada a interpretações de dados e do problema, ou seja, compreender todo o processo estatístico, sendo possível a tomada de decisão.

Para que um aluno desenvolva o raciocínio, é necessário que ele seja exposto às atividades com opções de escolhas que lhe permitam avaliar e tomar decisão. Esse desenvolvimento é adquirido com a melhor compreensão dos conteúdos do aluno e, segundo Jacobini et al. (2011), pode ser aprimorado através de tabelas e gráficos. Quando um aluno se depara, por exemplo, com textos, gráficos e/ou tabelas que relatam pesquisas eleitorais, disseminação de doenças, percentuais referentes à economia, como taxas de desemprego, e inflação, com o raciocínio estatístico desenvolvido ele é capaz de avaliar os dados, analisar se estão devidamente apresentados, reconhecer a veracidade e inferir decisões aliadas ao contexto.

Silva (2007) relata que a evolução do letramento estatístico está intrinsicamente ligada à evolução do pensamento e do raciocínio. Se dá pelo aprimoramento do letramento, ou seja, administrar as três competências de maneira isolada é impossível. E ainda, quando há o intermédio do professor por meio de atividades que objetivam a criticidade e avaliação, planejamento e aplicação de estratégias do aluno, as três competências podem ser desenvolvidas com maior facilidade.

3 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

O presente artigo tem por objetivo apresentar os resultados de uma investigação sobre o desenvolvimento das competências estatísticas por meio de atividade com o suporte do *software* GeoGebra, proposta para 14 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, com idade de 13 e 14 anos, sendo 7 do sexo feminino e 7 do sexo masculino, de um colégio da rede particular de um município do norte do estado do Paraná, Brasil.

Antes de iniciar a aplicação das atividades, a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual do Norte do Paraná, por meio do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAEE) sob número: 19563019.7.0000.8123 e sob o

Parecer de número: 3.601.016.

A pesquisa teve caráter qualitativo interpretativo e buscou compreender as interpretações e entendimentos dos alunos e averiguar se houve desenvolvimento das competências (letramento, pensamento e raciocínio) por intermédio da atividade.

O GeoGebra foi utilizado por se tratar de um *software* livre e gratuito que favorece a acessibilidade em massa, é ofertado no idioma português (BR) e pode ser utilizado nos sistemas *Windows, Linux, MacOS*; até mesmo em smartphones (HOHENWARTER, 2016). Além disso, disponibiliza ferramentas estatísticas que podem favorecer o desenvolvimento das competências.

Mudanças recentes na BNCC permitem uma reflexão sobre a pertinência da abordagem de conteúdos estatísticos na disciplina de Matemática, uma vez que tal competência tem por objetivo o auxílio na interpretação de dados que são transmitidos diariamente através de mídias digitais. Dessa maneira, a boa compreensão e leitura desses dados permitem ao educando sua inserção na sociedade como cidadão. Assim, o uso do software se relaciona com a tentativa de aproximar a apresentação dos dados aqueles divulgados pelas mídias (BRASIL, 2018).

A introdução dessas atividades, tendo o GeoGebra como objeto pedagógico, possibilita que sejam consultados dados reais que permeiam a realidade, já que, por ser um *software* dinâmico, dispõe de ferramentas que possibilitam um manuseio mais prático de conteúdos como geometria, álgebra e estatística.

Um exemplo de praticidade que pode ser mencionado é quando ocorrem erros de algum algoritmo que ao invés do educando ter que mudar todo o cálculo, desperdiçando um tempo considerável, o software já realiza a correção de maneira automatizada (COUTINHO; ALMOULOU; SILVA, 2011).

Nesta investigação, os alunos realizaram uma atividade contendo cinco questões elaboradas pela pesquisadora, respeitando os documentos oficiais e o planejamento escolar, ocorrendo em 2 horas/aula. Nessa atividade os alunos recolheram os dados, organizaram e inferiram análises. No quadro 1 apresentar-se-á a contextualização da atividade, bem como sua estrutura no GeoGebra e respectivas questões.

Quadro 1: Atividade Bolsa de Estudos.

O Colégio X possui 400 alunos e pretende conceder para um de seus alunos uma bolsa de estudos para o próximo ano letivo. Diante do número elevado de alunos, a diretora pediu auxílio de alguns professores do Colégio que fizeram uma busca nos registros escolares e organizaram as cinco maiores notas dos alunos na tabela abaixo. Ao analisar as maiores notas encontradas, a diretora estabeleceu que o aluno contemplado com a bolsa de estudos será aquele que obtiver melhor resultado entre as notas das disciplinas de Matemática, Português, Ciências, História e Geografia.

Atividade_1_Bolsa_de-Estudos.ggb

Arquivo Editar Exibir Opções Ferramentas Janela Ajuda

	A	B	C	D	E	F
1		MATEMÁTICA	PORTUGUÊS	CIÊNCIAS	HISTÓRIA	GEOGRAFIA
2		10	7.8	8.6	9.3	
3	ALUNO B	7.5	10	8.3	10	
4	ALUNO C	8	7.5	8.5	10	
5	ALUNO D	9.5	9	9.2	9.4	
6	ALUNO E	9.8	9	9.5	9	

- 1) De acordo com os dados dispostos na tabela “Desempenho dos melhores alunos”, qual é a população analisada? Existe uma amostra de dados? Se existe, qual seria a amostra analisada? Justifique sua resposta.
- 2) Qual dos alunos será contemplado com a bolsa de estudos?
- 3) O que o valor encontrado para o aluno contemplado representa? Explique o seu entendimento dessa representação.
- 4) Ao analisar as notas obtidas pelos alunos a diretora observou a frequência que a nota 10 aparece. O que esse número representa? Por quê?
- 5) O ALUNO B acreditava que seria o escolhido por ser o único que possuía duas notas 10. Então, intrigado com o resultado do contemplado da bolsa, efetuou alguns cálculos e percebeu que ele não poderia ser o ganhador. Que cálculos foram realizados pelo ALUNO B? Qual valor foi encontrado?

Fonte: A autora (2020).

Os dados foram coletados por meio dos registros escritos realizados pelos alunos, atividades desenvolvidas no GeoGebra e diário de bordo da pesquisadora. A seguir, apresentam-se os resultados e discussões sobre a atividade realizada pelos alunos diante dos dados já organizados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A primeira questão objetivou investigar o conhecimento dos alunos frente aos conceitos de população e amostra, conforme proposto em documentos oficiais (BNCC, DCE e PCN).

1) De acordo com os dados dispostos na tabela “Desempenho dos melhores alunos”, qual é a população analisada? Existe uma amostra de dados? Se existe, qual seria a amostra analisada? Justifique sua resposta.

Em relação à população, todos os alunos apresentaram respostas afirmando que a população estava relacionada com o número de alunos (cinco) apresentados na tabela, como mostra os excertos abaixo:

Conjunto de pessoas (alunos) que estavam concorrendo a uma bolsa de estudos (A14).

Os alunos que estão sendo analisados para ganhar a bolsa de estudos (A12).

População de 5 alunos concorrentes (A13).

E em relação à amostra, mais de 85% dos alunos responderam que se referia às notas das disciplinas, como mostra os excertos:

Sim, são as notas de acordo com a tabela e a matéria (A6).

Sim, as notas dos alunos (A4).

Sim, o que está sendo analisado é a amostra das notas das 5 disciplinas de cada aluno (A9).

Ainda, um aluno não respondeu e outro disse que a amostra se referia ao gráfico. A literatura aponta que até mesmo alunos do Ensino Médio apresentam essa confusão, demonstrando a necessidade do professor abordar com maior frequência esses conceitos a fim de propiciar para os alunos os conhecimentos dos dados, na tentativa de favorecer a compreensão das pesquisas estatísticas.

Desse modo, percebeu-se, por meio das análises dos registros dos alunos, que eles apresentam não conhecer os conceitos ou não recordar. Assim, ao final da atividade foi realizada uma conversa com os alunos para retomar os conceitos e sanar dúvidas, pois é necessário que sejam oferecidas aos alunos mais atividades que oportunizem esses conteúdos, possibilitando seu reconhecimento e compreensão, permitindo o desenvolvimento das competências estatísticas (GAL, 2002; ANDRADE, 2008; WALINCHINSKI, 2012).

2) Qual dos alunos será contemplado com a bolsa de estudos? O que o valor encontrado para o aluno contemplado representa? Explique o seu entendimento dessa representação.

A primeira pergunta se referia ao aluno escolhido para a bolsa de estudos, de acordo com o critério estabelecido pela diretora. A segunda pergunta tinha por finalidade que os alunos relacionassem o critério para a escolha da bolsa com a média aritmética das notas, explicando ao responder a terceira pergunta os procedimentos adotados e a compreensão da representação dos dados dispostos no texto e na planilha. No entanto, ao analisar os registros verificou-se que apenas 21% dos alunos utilizaram o cálculo da média como forma de definir qual aluno seria contemplado, como pode ser visto na figura abaixo.

Figura 1 : Registro do aluno A5.

1	$a=10+7.8+8.6+9.3+8.2$ $\approx a = 43.9$
2	$a=43.9/5$ $\approx a = 8.78$
3	$b=7.5+10+8.3+10+7.1$ $\approx b = 42.9$
4	$42.9/5$ ≈ 8.58
5	$c=8+7.5+8.5+10+9.5$ $\approx c = 43.5$
6	$43.5/5$ ≈ 8.7
7	$d=9.5+9+9.2+9.4+8$ $\approx d = 45.1$
8	$45.1/5$ ≈ 9.02
9	$e=9.8+9+9.5+9+9.1$ $\approx e = 46.4$
10	$46.4/5$ ≈ 9.28

Fonte: A autora (2020).

O aluno que ganhará a bolsa de estudos é o aluno E. Mostra uma média feita entre as 5 matérias (A5).

Os demais alunos somaram os valores das notas e escolheram o aluno que obteve o maior resultado e, ainda, 4 alunos (29%) efeturam a soma, descrevendo em suas atividades que o valor se referia à média das notas, como pode ser visto no excerto abaixo:

Figura 2 : Registro do aluno A2.

Cálculo Simbólico (CAS)	
1	$10+7.8+8.6+9.3+8.2$ ≈ 43.9
2	$7.5+10+8.3+10+7.1$ ≈ 42.9
3	$8+7.5+8.5+10+9.5$ ≈ 43.5
4	$9.5+9+9.2+9.4+8$ ≈ 45.1
5	$9.8+9+9.5+9+9.1$ ≈ 46.4

Fonte: A autora (2020).

O aluno E, com a média de 46,4. O valor representa a soma das notas que ele obteve, sendo a maior entre eles (A2).

O aluno E, pois somando as suas médias a sua foi a maior entre os outros. Representa que ele vai ser o ganhador, pois a sua média foi a maior de todas (A8).

O aluno E. O valor encontrado é uma média das 5 disciplinas e mostra que ele obteve maior resultado (A5).

O aluno que será contemplado com a média de 46,4. O valor encontrado é a soma

*das notas de todas as matérias, a maior nota final. Ganhará a bolsa (A13).
O aluno E foi o contemplado. Mostra uma média feita entre as 5 matérias (A9).*

Ao analisar os registros realizados pelos alunos, verificou-se que todos fizeram a leitura dos dados (habilidade do letramento), respondendo à questão inicial de forma correta. Aqueles que utilizaram a média aritmética para descrever qual aluno deveria ganhar a bolsa, mostraram ter a competência do letramento estatístico mais avançado, pois ao escolherem e fazerem uso de um objeto estatístico, utilizaram o pensamento estatístico.

Foi observado também, que:

Os documentos oficiais (BNCC, DCE e PCN) descrevem que a ideia de média pode ser iniciada no 4º ano do Ensino Fundamental. Porém, entende-se que esse conceito deve ser mais explorado, como mostra os resultados aqui apresentados, por não utilizarem a média como procedimento para obter a solução. Consequentemente, a abordagem de atividades que requerem o uso de objetos estatísticos deve ser mais utilizada em sala de aula como forma de desenvolver o pensamento estatístico e, assim, os alunos poderão atribuir significados aos valores encontrados.

O equívoco de apenas somar os valores e não realizar a divisão pelo número de elementos vai ao encontro dos trabalhos de Damin (2015) e Walinchinski (2012), que observaram uma porcentagem grande em relação a esse erro em pré-testes realizados. O termo “média” é algo frequentemente comentado no cotidiano; principalmente no ambiente escolar. Desse modo, as crianças e/ou adolescentes tendem a confundir com a soma dos resultados, visto que comumente é chamado de média o resultado final obtido ao final de determinados períodos do ano letivo (CAZORLA et al, 2017).

3) Ao analisar as notas obtidas pelos alunos, a diretora observou a frequência que a nota 10 aparece. O que esse número representa? Por quê?

Os registros revelam que nenhum aluno soube responder corretamente essa pergunta, mesmo após o esclarecimento da palavra frequência diante do questionamento de alguns alunos. Dessa maneira, demonstraram não haver conhecimento sobre esse conceito ou confusão com o maior número dentre os dados, ou seja, o valor máximo. Doze, dos quatorze alunos, relacionaram a moda da distribuição com o valor máximo e dois alunos não souberam responder.

A nota 10 representa a nota máxima, ou seja, o aluno concorrente que tirou 10, não errou nada e teve a nota máxima (A11).

A maior nota, o número máximo que um aluno pode obter (A3).

Representa nota máxima (A4).

Walinchinski (2012) encontrou resultados análogos a uma atividade aplicada em um pré-teste. Apesar de ser considerado de fácil entendimento e dos documentos oficiais indicarem que pode ser abordado já no 6º ano do Ensino Fundamental, a literatura revela que os alunos confundem os termos de média, moda e mediana (AMARAL, 2010). Porém, quando as variáveis são qualitativas ou os dados são apresentados por meio de distribuição de frequências, ou ainda possuem mais de uma moda por distribuição, estudos revelam que foram encontrados registros de confusão para determinar essa medida de tendência central, até mesmo em grupo de professores em nível de graduação. Assim, é pertinente que sejam abordadas atividades que investiguem esse conceito, a fim de contribuir com a Educação Estatística (PEREIRA, 2009).

A questão quatro buscou investigar as habilidades de interpretação das informações pelos

alunos, bem como o reconhecimento de padrões e variações das notas entre eles. O questionamento aos alunos buscava a compreensão do motivo pelo qual o ALUNO B não foi contemplado, sendo que ele possuía o maior número de notas 10.

4) O ALUNO B acreditava que seria o escolhido por ser o único que possuía duas notas 10. e então, intrigado com o resultado do contemplado da bolsa, efetuou alguns cálculos e percebeu que ele não poderia ser o ganhador. Que cálculos foram realizados pelo ALUNO B? Qual valor foi encontrado? De que maneira o ALUNO B conseguiria ser contemplado?

Para responder à primeira e segunda pergunta, o diário de bordo e as análises das atividades demonstram que os alunos utilizaram os cálculos efetuados para responder às questões anteriores e alguns excertos foram os seguintes:

Ele somou todas as suas médias e do aluno E (A4).

O aluno B apenas fez uma média de suas notas e do contemplado (A10).

O cálculo realizado foi soma para ver que foi 249 (A11).

O cálculo que ele realizou foi adição de suas notas. 42,9 (A2).

Para realizar os cálculos era necessário interpretar os dados dispostos na tabela. Os registros mostram que os alunos souberam interpretar e analisar os dados, realizando comparações, identificando padrões e variações, apresentando características do letramento e do pensamento estatístico. A análise dos registros dos alunos demonstra que mais de 57% deles descreveram que o ALUNO B seria contemplado com a Bolsa de Estudos se tivesse resultados melhores nas disciplinas de Matemática, Ciências e Geografia. Aproximadamente 29% dos alunos relataram que apesar do aluno B ter sido o aluno que teve o maior número de notas 10, as demais notas dele foram inferiores aos demais. Após realizarem tais interpretações, souberam fazer deduções, apresentando características do raciocínio estatístico.

Cabe ressaltar que esta atividade objetivou investigar o desenvolvimento das competências estatísticas dos alunos diante de um contexto da oferta de uma bolsa de estudos, contemplando os conceitos de população, amostra, média, moda e mediana. Desse modo, não buscou-se observar cálculos manuais, mas sim suas habilidades de interpretação dos dados para coleta e análise.

Além disso, ao final da atividade foi realizada uma discussão sobre as questões para sanar possíveis dúvidas e retomar os conceitos. Na discussão, os alunos foram questionados quanto à escolha do aluno contemplado com a bolsa de estudos, pois nesse contexto o ganhador seria aquele que atendesse ao critério estabelecido pela diretora no que se refere à medida de tendência central: média. Porém, caso o critério fosse o de maior frequência de melhores notas, o que se refere à medida de tendência central, moda, outro aluno seria contemplado. Assim, os alunos puderem perceber que a interpretação, compreensão e análise do contexto é de extrema relevância para a escolha de uma medida que melhor represente os dados.

Em um pré-teste aplicado por Walinchinski (2012), a autora encontrou resultados análogos a esses quanto à interpretação de tabelas, considerando satisfatórios os indícios do desenvolvimento das referidas competências. Santana (2007) também encontrou resultados similares em seus estudos ao aplicar atividades que objetivavam a interpretação de dados simples dispostos em tabelas, porém afirma a necessidade de os professores abordarem mais atividades nesse sentido, já que quando os alunos se deparam com tabelas mais complexas, apresentam dificuldades em interpretar os dados, sendo necessário começar com o desenvolvimento de atividades com a apresentação de dados simples.

Portanto, o uso do GeoGebra propiciou que a atividade fosse desenvolvida em um espaço

de tempo menor, favorecendo as discussões pertinentes ao objetivo do estudo. Destaca-se, nessa atividade, o uso da JANELA CAS, que pode facilitar a execução dos cálculos, proporcionando maior rapidez. Foi observado, também, que os alunos puderam conferir os números digitados, visto que a JANELA possibilita a visualização desses de modo organizado e prático para conferência, além da possível correção e edição dos dados, se necessário.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo buscou investigar o desenvolvimento das competências estatísticas por meio de uma atividade contextualizando, a oferta de uma bolsa de estudos com o suporte do software GeoGebra, abordando os conceitos de população, amostra, média e moda, e a interpretação de dados dispostos em texto e tabela.

Os resultados demonstraram que alguns alunos não conhecem os conceitos de população e amostra. Por isso, foi necessário fornecer atividades que abordssem esses conceitos, visto a relevância de compreensão dos termos frente à representatividade que cada um deles tem em uma pesquisa estatística. O reconhecimento e entendimento de cada conceito, além da sua representatividade e uso, propiciaram o desenvolvimento do letramento e do raciocínio estatístico.

Em relação à média, a maioria dos alunos apresentou desconhecimento ou confusão com a soma de valores. Quanto à moda de uma distribuição de dados, os alunos também apresentaram desconhecer e/ou confundir com o valor máximo de uma distribuição. No entanto, quanto à interpretação dos dados os resultados foram satisfatórios, demonstrando que os alunos possuem habilidades de ler, organizar, interpretar e generalizar os dados, apresentando algumas características das competências estatísticas. É importante salientar que essa análise não limita a possibilidade de proporcionar aos alunos mais atividades com o mesmo objetivo; os dados em outras atividades podem ser expostos por meio de representações variadas de tabelas e gráficos, por exemplo.

Por fim, percebeu-se que ao aliar tecnologia com atividades que aproximam os alunos da sua realidade proporciona-se mais tempo para discussão dos dados, além de facilitar a sua interpretação, pois quando um indivíduo é capaz de reconhecer as diferentes medidas de tendência central e as aplica adequadamente, ele raciocina estatisticamente, podendo tomar decisões adequadas em situações reais. Enfatizamos, porém, que outros softwares podem ser utilizados a fim de auxiliarem nas intervenções dos professores de Matemática no ensino de Estatística.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. **Ensino e aprendizagem de estatística por meio da modelagem matemática: uma investigação com o ensino médio.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2008.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino fundamental (5ª a 8ª série) / matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, C. R. **A Educação estatística**: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2007.

CAZORLA, I. M. Média aritmética: um conceito prosaico e complexo. In: IX Seminário de Estatística Aplicada, 2003. **Anais**. Rio de Janeiro.

Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM. **Estatística para os anos iniciais do ensino fundamental** [livro eletrônico], 2017.

COUTINHO, C. Q. S.; SILVA, M. J. F.; ALMOULOU, S. A. Desenvolvimento do pensamento estatístico e sua articulação com a mobilização de registros de representação semiótica. **Boletim de Educação Matemática - Bolema**, Rio Claro, v. 24, n. 39, pp. 495-514, 2011.

DAMIN, W. **Ensino de Estatística para os anos finais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, 2015.

DAMIN, W.; PEREIRA, R. S. G. Desenvolvimento de competências estatísticas: análise de um caso de ensino por investigação. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de la Ciencias**, Cidade, v. 11, n. 1, pp. 55-69, 2016.

GAL, I. Adult's statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, Netherlands, v. 70, ed 1, pp. 01-25, 2002.

HOHENWARTER, M. *GeoGebra Quickstart: Guia rápido de referência sobre o GeoGebra*. 2016. Disponível em: <<https://www.geogebra.org/>>.

PEREIRA, Silvana. **A leitura e interpretação de tabelas e gráficos para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental**: uma intervenção de ensino. 2009. 180 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

RUMSEY, D. J. Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. **Journal of Statistics Education**, cidade, v. 10, n. 3, pp.13, nov. 2002.

SANTANA, R. M. Categorización de la comprensión de gráficas estadísticas en estudiantes de secundaria (12-15). **Revista Electrónica De Investigación En Educación En Ciencias**, Buenos Aires, v. 2, n. 2, p. 29-38, dez. 2007.

SILVA, C. B. da. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação**: um estudo com professores de Matemática. 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, SP, 2007.

WALICHINSKI, D. **Contextualização no Ensino de Estatística**: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, 2012.