



ARTIGO

 <https://doi.org/10.47207/rbem.v3i01.15575>

Estatística aplicada à pesquisa no Ensino Médio na modalidade on-line: promovendo o desenvolvimento dos elementos cognitivos do letramento

BRAGA, Elisabete Rambo

Estudante de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PPGEDUCEM/PUCRS). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0807-8729>. E-mail: elisabete.braga@edu.pucrs.br.

BALLEJO, Clarissa Coragem

Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PPGEDUCEM/PUCRS). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4140>. ORCID. E-mail: clarissa.ballejo@acad.pucrs.br.

VIALI, Lori

Professor Titular da Escola Politécnica da PUCRS e da Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PPGEDUCEM/PUCRS). Doutor em engenharia de Produção. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9944-3845>. E-mail: viali@pucrs.br.

Resumo: Este estudo qualitativo analisa o desenvolvimento dos elementos cognitivos do letramento, mediante uma prática proposta a 23 estudantes oriundos das três séries do Ensino Médio, com idades variando entre 15 e 18 anos. O estudo integrou um projeto piloto que atende ao novo currículo para o Ensino Médio brasileiro que está sendo implementado em 2022. Divididos em 11 grupos, esses discentes escolheram temas, de acordo com o contexto no qual estão inseridos e vivenciaram as etapas do processo estatístico ao participar voluntariamente de uma disciplina eletiva denominada Estatística Aplicada à Pesquisa. As atividades ocorreram no primeiro semestre de 2021, em uma escola de Porto Alegre – RS – Brasil. Os encontros aconteceram na modalidade on-line, devido à pandemia da Covid-19. Constatou-se que a experiência proporcionou aos estudantes a tomada de decisões, a partir da análise de vários tipos de dados, possibilitando a aprendizagem de conceitos estatísticos, mediante a produção de informações. Desta forma, o papel desses discentes não se restringiu a meros consumidores de mensagens estatísticas, mas possibilitou a experiência da produção de informação. Assim, a originalidade e a inovação desta proposta residem na adequação ao currículo e na vivência do processo estatístico em um grupo heterogêneo.

Palavras-chave: Estatística. Letramento estatístico. Ensino Médio.

Statistics applied to scientific research in high school in the online modality: promoting the development of the cognitive elements of literacy

Abstract: This qualitative study analyzes the development of the cognitive elements of literacy, through a practice proposed to 23 students from the three grades of high school, aged between 15 and 18 years. The study was part of a pilot project that complies with the new curriculum for Brazilian High School that is being implemented in 2022. Divided into 11 groups, these students chose topics, according to the context in which they are inserted and experienced the stages of the statistical process when voluntarily participate in an elective course called Statistics Applied to Research. The activities

took place in the first semester of 2021, in a school in Porto Alegre – RS – Brazil. The meetings were held online, due to the Covid-19 pandemic. It was found that the experience provided the students with decision making, based on the analysis of various types of data, enabling the learning of statistical concepts, through the production of information. In this way, the role of these students was not restricted to mere consumers of statistical messages, but enabled the experience of producing information. Thus, the originality and innovation of this proposal resides in the adaptation to the curriculum and in the experience of the statistical process in a heterogeneous group.

Keywords: Statistic. Statistical literacy. High school.

Estadística aplicada a la investigación en la Enseñanza Media Brasileña en la modalidad en línea: promoviendo el desarrollo de los elementos cognitivos de la alfabetización

Resumen: Este estudio cualitativo analiza el desarrollo de los elementos cognitivos de la alfabetización, a través de una práctica propuesta a 23 estudiantes de los tres grados de la Enseñanza Media de Brasil, con edades entre 15 y 18 años. El estudio formó parte de un proyecto piloto que atiende el nuevo currículo para la Enseñanza Media Brasileña que se está implementando en 2022. Divididos en 11 grupos, estos estudiantes eligieron temas, de acuerdo con el contexto en el que están insertos y experimentaron las etapas del proceso estadístico participando voluntariamente en un curso electivo llamado Estadística Aplicada a la Investigación. Las actividades se realizaron en el primer semestre de 2021, en una escuela de Porto Alegre – RS – Brasil. Los encuentros se llevaron a cabo en línea, debido a la pandemia de Covid-19. Se constató que la experiencia facilitó a los estudiantes la toma de decisiones, a partir del análisis de diversos tipos de datos, posibilitando el aprendizaje de conceptos estadísticos, a través de la producción de información. De esta manera, el papel de estos estudiantes no se restringió a meros consumidores de mensajes estadísticos, sino que posibilitó la experiencia de producir información. Así, la originalidad e innovación de esta propuesta reside en la adaptación al currículo y en la vivencia del proceso estadístico en un grupo heterogéneo.

Palabras-Clave: Estadística. Alfabetización estadística. Enseñanza Media brasileña.

Introdução

Diante da sociedade da informação, estamos inseridos em dados de diversas áreas, tornando-se necessário, assim, compreendermos o processo estatístico. Desta forma, coletar, organizar e analisar de dados devem fazer parte da formação inicial dos estudantes, os quais terão sua cidadania plenamente exercida se tiverem a oportunidade de desenvolverem habilidades de compreensão e interpretação de dados.

Nesse sentido, Garfield e Gal (1999) defendem que os discentes necessitam aprender a interpretar resultados de um levantamento estatístico ou de uma pesquisa quantitativa para serem capazes de questionar, de forma crítica, as conclusões apresentadas. À vista disso, Lopes (2010) coloca que a Estatística possibilita a compreensão de características complexas

da sociedade contemporânea e contribui para a tomada de decisões em circunstâncias “onde a variabilidade e a incerteza se fazem presentes” (LOPES, 2010, p. 51).

Na Educação Básica, a Base Comum Curricular, a BNCC (BRASIL, 2018), estipula que sejam desenvolvidas as ideias de certeza e incerteza, atreladas ao estudo de fenômenos aleatórios e à obtenção e análise de dados. Na etapa do Ensino Médio, esse documento estabelece, ainda, a construção de itinerários formativos relativos às áreas de linguagens e suas tecnologias, matemática e suas tecnologias, ciências da natureza e suas tecnologias e ciências humanas sociais aplicadas, abrindo a possibilidade de inclusão de formação técnica e profissional.

Com vistas à adequação para Novo Ensino Médio que está sendo implementado em 2022 no Brasil, foi oferecida, no 1º semestre de 2021, de forma opcional, a disciplina denominada de Estatística Aplicada à Pesquisa para estudantes do Ensino Médio de uma escola da rede particular de ensino na cidade de Porto Alegre - RS - Brasil. Essa disciplina foi estruturada no contexto dos itinerários formativos, na área da matemática e suas tecnologias. Participaram regularmente das atividades na modalidade on-line 23 estudantes oriundos das três séries desse nível de ensino, com idades entre 15 e 18 anos, os quais aderiram ao projeto piloto de forma voluntária.

Nesse cenário, este artigo visa responder ao seguinte questionamento: *de que maneira a vivência das etapas do processo estatístico pode contribuir para o desenvolvimento dos elementos cognitivos do letramento estatístico?* Para guiar esta problemática, adotou-se o modelo de letramento estatístico proposto por Gal (2002), utilizado na análise de projetos desenvolvidos pelos estudantes, que contemplaram a vivência do processo estatístico.

Vale destacar que o estudo discutido neste artigo é uma expansão de um trabalho apresentado no 11th International Conference on Teaching Statistics (11 ICOTS) intitulado “Estatística aplicada à pesquisa no Ensino Médio na modalidade on-line: promovendo o desenvolvimento dos elementos cognitivos do letramento”.

Marco teórico

Na perspectiva de Gal (2002), o letramento é considerado uma competência dos sujeitos que contempla a interpretação e avaliação crítica dos dados, além da discussão e da

comunicação das concepções construídas sobre eles. O referido autor sinaliza esta capacidade como fundamental para todo o cidadão e, portanto, deve ser desenvolvida durante o processo de escolarização, desde os primeiros anos escolares, com a finalidade de promover uma formação crítica do futuro adulto.

Lima e Giordano (2021) defendem a ideia de que o letramento estatístico visa a preparação do indivíduo para o exercício de sua cidadania, fundamentado em uma postura crítica e investigativa. Neste cenário formativo, Ballejo e Braga (2022) afirmam que a prática educativa não se restringe à realização de cálculos, mas, sobretudo, à compreensão de conceitos e procedimentos.

Gal (2002; 2019) assevera que, além da matemática, outras áreas do conhecimento podem proporcionar a inserção dos discentes na sociedade marcada pela presença de dados em diferentes campos. Neste sentido, o autor ressalta, ainda, que a Educação Básica deve abordar o letramento estatístico, objetivando a formação crítica do futuro adulto. No entanto, devido à complexidade desse modelo, raramente ele é contemplado no referido nível de ensino (GAL, 2019).

A BNCC (BRASIL, 2018) ratifica tais concepções ao determinar que as áreas das ciências humanas, sociais e natureza também desenvolvam habilidades pertinentes ao letramento estatístico. Mediante dados organizados em tabelas e gráficos, é imperativo que os discentes sejam capazes de lê-los, interpretá-los e comunicá-los nas formas orais e escritas. Outrossim, deve ser desenvolvida a habilidade de argumentação sobre a validade das referidas interpretações, por meio de questionamentos referentes à aceitabilidade das generalizações, com base em uma única pesquisa ou uma pequena amostra (GAL, 2002).

O letramento estatístico é constituído por componentes cognitivos e comportamentais. A habilidade de letramento, os conhecimentos estatísticos e matemáticos, o contexto e as habilidades críticas compõem o primeiro componente. A postura crítica e crenças e atitudes compreendem o segundo (GAL, 2002). Neste estudo optou-se por abordar a dimensão cognitiva.

É pertinente destacar que as informações quantitativas, expressas em textos, listas, índices, tabelas e gráficos, demandam a compreensão em diferentes níveis de complexidade, exigindo capacidades de processamento do texto e extração de significado. Tais aptidões referem-se à habilidade do letramento e necessitam ser desenvolvidas no intuito de promover

o julgamento quanto à razoabilidade das mensagens estatísticas. Nesse sentido, o entendimento de variabilidade dos dados, porcentagem, média, confiabilidade, entre outros conceitos estatísticos e matemáticos se faz necessário, pois apresentam significados diferentes do uso coloquial e, algumas vezes, podem ser empregados pela mídia de maneira ambígua ou errônea (GAL, 2002).

O segundo elemento, destacado por Gal (2002), refere-se ao entendimento de conceitos e procedimentos estatísticos e probabilísticos. Dentre eles, destacam-se a compreensão dos significados dos dados em seu contexto, o conhecimento sobre as variáveis e sua natureza, a interpretação de dados organizados em tabelas e gráficos e o planejamento de uma investigação estatística.

O conhecimento matemático também precisa ser desenvolvido, pois possibilita a interpretação dos números apresentados em relatórios estatísticos. Neste viés, alguns desses fundamentos são considerados suportes para o letramento estatístico, a saber: probabilidade, porcentagens, médias, frações, números decimais, entre outros (GAL, 2002).

O contexto é considerado a “pedra angular” (GAL, 2019, p. 3), dado que a interpretação apropriada das informações estatísticas decorre da capacidade de compreensão do contexto em que elas estão inseridas. No âmbito educacional, Gal (2019) destaca que esse aspecto deve ser abordado naturalmente e não produzido artificialmente, promovendo, assim, uma demanda genuína de compreensão pelo estudante. Por conseguinte, podem ser trabalhadas estatísticas que abordem demografia, salários, acesso a serviços, direitos humanos, entre outras. Com efeito, a necessidade de compreender situações reais da sociedade promove o desenvolvimento da estatística (GAL, 2002; 2019).

As habilidades críticas envolvem a interpretação de levantamentos estatísticos publicadas na mídia ou no campo do trabalho. Nesta circunstância, devem ser consideradas possíveis tendências ou limitações das generalizações estabelecidas, desde a coleta de dados até a comunicação dos resultados. Desse modo, assevera-se que um mesmo conjunto de dados pode ser empregado na defesa de pontos de vista incompatíveis. Tais aspectos podem ser verificados em campanhas políticas, artigos jornalísticos e peças publicitárias que utilizam dados para comunicar um posicionamento (GAL, 2002).

Sendo assim, é imprescindível que o cidadão desenvolva sua capacidade argumentativa, de maneira crítica e reflexiva, sobre levantamentos estatísticos (GARFIELD,

GAL, 1999). Para tanto, é necessário que ele leia, compreenda, interprete e analise dados apresentados em diferentes formatos. E, para que “esses dados sejam transformados em informação, é preciso ordená-los, agrupá-los e resumi-los nas formas tabular, gráfica ou por meio de índices” (BALLEJO, BRAGA, 2022, p. 291).

Fundamentado nestas concepções, apresenta-se o percurso da investigação realizada.

Metodologia

Este estudo é caracterizado como qualitativo, em razão de que a análise do fenômeno investigado está inserida no contexto escolar, sendo considerados os conhecimentos e as práticas dos sujeitos participantes, conforme preconizam Bogdan e Biklen (1994). A busca pela compreensão dos fenômenos ocorre numa perspectiva dos participantes envolvidos, abrangendo dados descritivos, por meio do contato direto do pesquisador com a realidade a ser estudada.

O projeto objetivou a compreensão das etapas do método estatístico, aplicadas em pesquisas de cunho quantitativo, de forma a desenvolver ação reflexiva sobre os temas investigados. A proposta foi desenvolvida nos meses de junho e julho do ano de 2021. Devido à pandemia da COVID-19, todas as etapas foram realizadas por meio da plataforma educacional colaborativa *Google for Education*.

Os encontros ocorreram por meio do *Google Meet*, ferramenta de videoconferência, e as atividades pelo *Google Classroom*, recurso para comunicação assíncrona entre os participantes. Para a elaboração do instrumento de coleta de dados, os estudantes utilizaram o *Google Formulários*, que permite a elaboração de questionários on-line com questões de múltipla escolha, escala numérica, entre outras possibilidades.

Os dados coletados pelos envolvidos, por sua vez, foram visualizados no *Google Planilhas* e, então, depurados, agregados e resumidos, explorando os recursos desta ferramenta, mediante a elaboração de tabelas e gráficos, de acordo com critérios elaborados pelos próprios estudantes. Esta proposta promoveu a interpretação de um mesmo conjunto de dados sob diferentes pontos de vista. Além disso, a comunicação dos resultados obtidos foi organizada no *Google Apresentações* e compartilhada, de forma oral, com os demais integrantes da disciplina.

Como instrumentos de coleta de dados, para a presente investigação, utilizaram-se os arquivos dos questionários elaborados pelos grupos, as planilhas geradas pelos mesmos, bem como o tratamento de dados feito nesta ferramenta e as apresentações. Todos esses materiais foram postados no *Google Classroom*. Ademais, os professores/pesquisadores fizeram uso do diário de campo em todas as etapas deste processo.

A metodologia utilizada contemplou as características de projeto proposto por Biotto Filho (2015). O referido autor enumera três aspectos que devem ser contemplados na realização de um projeto, a saber: definição de temas que podem ser estabelecidos pelos discentes, contanto que estejam em consonância com os objetivos e conteúdos a serem abordados; vivência de um processo investigativo, que oportunizou o desenvolvimento da autonomia; planejamento flexível, que permitiu alterações durante o processo; geração de um produto, o qual foi divulgado por meio de comunicação e discussão na turma.

Considera-se que a práxis favoreceu o trabalho em equipe, promovendo a colaboração, por meio da diversidade de opiniões e conhecimentos. Além disso, salienta-se que foi possível desenvolver o pensamento crítico e criativo, diante de distintas perspectivas de escolha de tema, organização e apresentação do estudo, conforme preconiza Moran (2018). Tais ideias vão ao encontro do que é proposto por este autor, ao oportunizar vivências que possibilitem ao estudante perceber distintas formas de direcionar seu estudo. O autor considera, ainda, que essas competências são necessárias para o século XXI (MORAN, 2018).

Nesse caso, o trabalho proposto envolveu, primeiramente, a escolha dos temas pelos estudantes, de acordo com seus interesses e realidades. Na sequência, os discentes foram orientados a buscar informações na rede sobre o tópico de interesse para, então, elaborar o instrumento de coleta de dados, sendo necessário, portanto, um planejamento prévio.

Além disso, essa vivência proporcionou o desenvolvimento da autonomia e o aprimoramento do processo investigativo, de forma colaborativa. Por fim, solicitou-se que os dados fossem organizados e interpretados, gerando informações para serem compartilhadas com toda a turma.

Os 23 alunos matriculados na disciplina de Estatística Aplicada à Pesquisa foram divididos em dez duplas e um trio por afinidade. Consequentemente, foram constituídos onze temas estudados: o uso de eletrônicos e seu efeito sobre o desempenho acadêmico, escolha das profissões na juventude, atividade física na adolescência, interação social na quarentena,

serviços de streaming, leitura na pandemia, investimento no cinema nacional, lazer na adolescência, educação financeira nas escolas, importância dos zoológicos e vacinação da COVID-19 em 2021.

Análises e discussões dos resultados

Na concepção de Gal (2019), o letramento estatístico não deve ser considerado um conjunto de itens, mas sim uma competência complexa, com elementos exclusivos. O autor destaca que essa competência não se limita à leitura dos dados quantitativos, mas, especialmente, à sua produção, com criticidade e cientificidade.

Diante dessa realidade, a disciplina de Estatística Aplicada à Pesquisa, durante a realização deste projeto, fundamentou sua prática no desenvolvimento desta competência, mais especificamente seus componentes cognitivos. Tal escolha apoia-se na contribuição desses elementos para o desenvolvimento da compreensão, interpretação e avaliação crítica de informações estatísticas. Essas são apresentadas sobre variados temas em diferentes mídias e de dados estatísticos coletados e organizados pelos próprios estudantes, não os limitando ao papel de consumidores de dados, mas numa perspectiva de tornarem-se produtores e comunicadores de dados.

Com relação à habilidade de letramento, primeiro elemento cognitivo de Gal (2002), verificou-se que os discentes procuraram construir seus questionários a partir de suas buscas dos temas de interesse. Deste modo, foi desenvolvida a habilidade de compreensão das informações obtidas na forma de textos, tabelas e gráficos.

Sobre esse aspecto, Batanero e Boronovcki (2016) afirmam que devem ser incluídos o significado de termos estatísticos e símbolos, bem como, a leitura de gráficos e tabelas estatísticas. De fato, tais pontos foram incorporados nesta etapa.

O conhecimento estatístico, por sua vez, foi promovido nas diferentes fases do projeto, desde o planejamento até a apresentação dos resultados, por meio do emprego da linguagem escrita, da construção de gráficos e de tabelas. Durante a elaboração do instrumento de coleta de dados, os grupos classificaram o tipo de variável empregada em cada uma das perguntas e, também, utilizaram a escala de Likert em pelo menos um de seus questionamentos. Vale ressaltar que os estudantes fizeram uso dos conceitos estatísticos que haviam sido trabalhados

anteriormente na referida disciplina.

Na etapa de planejamento, os grupos procuraram estabelecer uma ordem nas perguntas formuladas. A Figura 1 exemplifica tal situação e, sobre esse aspecto, Gal (2019) assevera que os discentes devem tomar decisões sobre o que querem averiguar e o professor deve estar atento para não fornecer instruções que indiquem exatamente as etapas a serem realizadas, assumindo um papel de facilitador.



Figura 1: Organização da coleta de dados: Uso de eletrônicos e seu efeito sobre o desempenho acadêmico (Dados da pesquisa, 2021)

Após a identificação dos tipos de variáveis empregadas em cada uma das perguntas que constituía o questionário, houve a necessidade de estabelecer o tipo de tratamento estatístico a ser empregado. Em relação ao tratamento da variável, Cazorla e Utsumi (2010) ressaltam que a operacionalização, caracterização e a forma como os dados serão tratados são decorrência da escolha apropriada das variáveis durante a elaboração das questões de pesquisa.

Cabe ressaltar que, os questionários foram aplicados com discentes da escola onde foi realizada a pesquisa, com idades variando entre 13 e 18 anos. Consequentemente, não houve a exploração da variável idade nas análises realizadas pelos grupos, visto que a amplitude dos

dados era pequena.

Na Figura 2 é apresentado um exemplo de questionário elaborado pelo grupo que escolheu o tema lazer na adolescência. Ressalta-se que, durante a apresentação dos trabalhos, este grupo identificou o tipo de variável empregada em cada uma das perguntas: a idade e o tempo destinado ao lazer são variáveis quantitativas contínuas; as atividades de lazer são qualitativas nominais e o ano escolar e o nível de satisfação em relação ao tempo livre são qualitativas ordinais.

Qual a sua idade? *

15 anos

16 anos

17 anos

18 anos

Em qual ano escolar você está? *

1º ano - Ensino Médio

2º ano - Ensino Médio

3º ano - Ensino Médio

Em média, quanto tempo destinado ao lazer você tem diariamente? *

Menos de 3 horas

De 3 a 5 horas

De 5 a 8 horas

Mais de 8 horas

Como você utiliza a maior parte do seu tempo livre? *

Assistindo filmes e/ou séries

Usando redes sociais

Lendo livros

Praticando atividade física

Praticando alguma forma de arte:música, desenho, pintura etc

Outro: _____

Avalie o seu nível de satisfação em relação a quantidade de tempo livre que tem *

Totalmente satisfeito 😊

Parcialmente satisfeito 😊

Nem satisfeito nem insatisfeito 😊

Parcialmente insatisfeito 😊

Totalmente insatisfeito 😊

Figura 2: Questionário: Lazer na adolescência (Dados da pesquisa, 2021)

Com esta etapa concluída, os estudantes tiveram de organizar os dados para, então, analisá-los e estruturar uma apresentação com os resultados obtidos. Para tanto, foi utilizado o *Google Planilha*, que possibilitou a construção de tabelas e gráficos, bem como a realização dos cálculos das medidas de tendência central. Sobre isso, cabe destacar que os discentes valeram-se dos recursos que haviam sido explorados durante as aulas da disciplina.

Assim como a pesquisa realizada por Oliveira (2021), constatou-se que o emprego desse recurso possibilitou aos estudantes concentrarem-se na análise dos dados e na interpretação dos mesmos, em detrimento da realização de cálculos e de procedimentos, que, por vezes, podem ser considerados enfadonhos. Neste cenário, Batanero (2001) assevera que, no ensino de estatística, em qualquer nível de ensino, o uso de recursos digitais pode tornar o trabalho mais rápido e efetivo.

A Figura 3 mostra a tabela construída pelo grupo que escolheu o tema leitura na pandemia. A representação tabular refere-se ao hábito de ler, levando em consideração as duas séries as quais pertenciam os respondentes do questionário.

	A	B	C	D	E
1	Hábito de leitura na pandemia	1º ano EM	Percentual	2º ano EM	Percentual
2	Comecei a ler mais livros.	6	20,7%	4	18,2%
3	Continuei lendo com a mesma frequência.	9	31,0%	12	54,5%
4	Adquiri o hábito de leitura neste período.	1	3,4%	0	0,0%
5	Continuo não tendo o hábito de leitura.	13	44,8%	6	27,3%
6	Total	29	100,0%	22	100,0%

Figura 3: Tabela: Leitura na pandemia (Dados da pesquisa, 2021)

A tabela é uma representação retangular que proporciona a apresentação de dados correspondentes a uma ou mais variáveis, de modo claro e resumido (ESTRELLA, 2014). Corroboram essa ideia Pallauta, Gea e Batanero (2020) ao afirmarem que as tabelas estatísticas são consideradas instrumentos de análise de dados, utilizadas na representação, resumo e comunicação de informações de naturezas distintas.

Pelo fato de não serem estruturas simples de serem construídas (BATANERO, DÍAZ, 2011), as tabelas têm de ser abordadas desde o início do processo de escolarização para que os estudantes compreendam de que maneira elas podem sintetizar informações. Seu objetivo é comunicar e, para tanto, é necessário conter um título que expresse de maneira clara e sucinta o espaço e o tempo em que o estudo foi realizado (ESTRELLA, 2014). Item que não foi observado pelo referido grupo (Figura 3).

A BNCC (BRASIL, 2018) reforça o papel essencial da leitura, interpretação e construção de tabelas e gráficos estatísticos, assim como a elaboração de textos que visem à comunicação de dados. Tal produção necessita apresentar a síntese ou a justificativa para as conclusões obtidas.

Na apresentação dos resultados, alguns grupos se destacaram em relação à exploração dos dados estatísticos. Como exemplo alguns excertos do grupo que coletou dados sobre a atividade física na adolescência: “A média aritmética das notas dos estudantes que praticam esportes é mais alta do que a média aritmética do resto do Ensino Médio em nossa escola” e “Além disso, os esportes mais comuns entre os estudantes são os realizados em academias,

sendo praticado por 60% dos alunos, além do vôlei, que está presente na rotina semanal de 35% deles, bem como o futebol, praticado por 25% dos questionados”.

O terceiro elemento cognitivo proposto por Gal (2002) refere-se ao conhecimento matemático que, nos projetos, foi evidenciado mediante o emprego de diferentes conceitos, como porcentagem, cálculo de médias, moda e medianas, números decimais e frações. A exploração desses é essencial para a compreensão, organização e interpretação dos dados e, conseqüentemente, na geração de informações.

Uma correta interpretação dos dados coletados está relacionada com a capacidade de compreender o contexto em que foram obtidos (CONTRERAS, MOLINA-PORTILLO, 2019). Esse elemento favorece o entendimento dos dados estatísticos, marcados pela variabilidade (LOPES, 2010), conceito-chave da ciência estatística.

O componente contexto esteve presente na escolha do tema, na elaboração do instrumento de coleta de dados, na organização e na interpretação deles, além da apresentação das conclusões. Nesta linha de raciocínio, Gal (2019), considera o referido elemento como o alicerce para a aplicação de procedimentos estatísticos e para a interpretação dos resultados. A Figura 4 mostra a circunstância em que um dos grupos definiu o tema, bem como a justificativa para tal escolha.

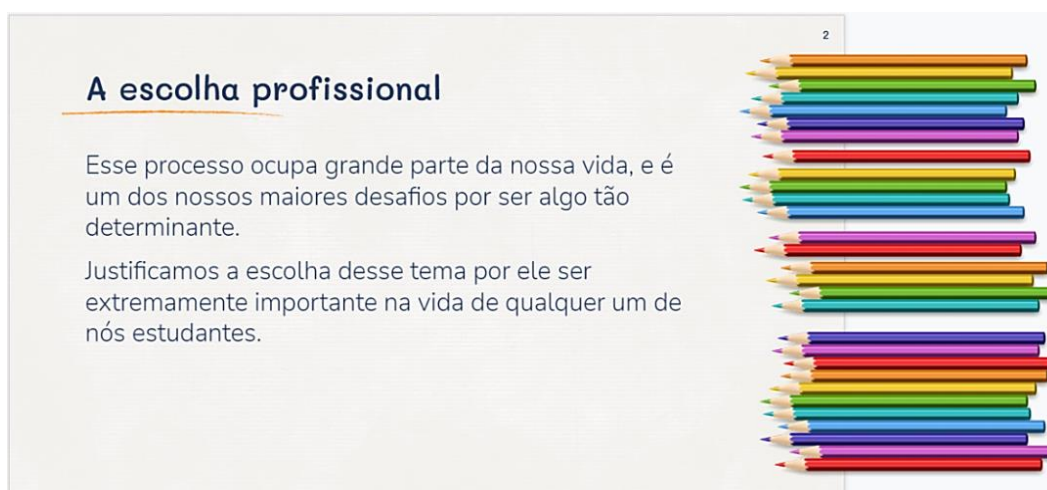


Figura 4 – Contexto: Escolha das profissões na juventude (Dados da pesquisa, 2021)

O quinto elemento de Gal (2002) diz respeito à habilidade crítica que constitui na avaliação sobre a plausibilidade das informações estatísticas produzidas. Pode-se afirmar que

esse aspecto foi contemplado desde o momento em que os estudantes leram sobre o assunto e teve seu ápice quando expuseram suas ideias para toda a turma, por meio de uma apresentação que continha o resumo dos dados e conclusões obtidas a partir deles. A Figura 5 exemplifica esta situação.

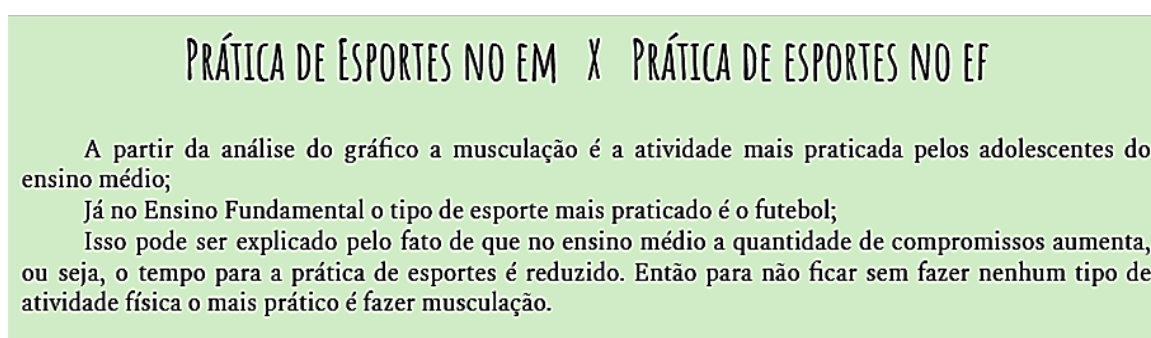


Figura 5 – Habilidade crítica: atividade física na adolescência (Dados da pesquisa, 2021)

Diante das demandas sociais atuais, a criticidade se revela como essencial para a tomada de decisões frente a informações. E, para Cazorla, Kataoka e Silva (2010) o letramento estatístico oportuniza o desenvolvimento da capacidade de compreensão, interpretação e avaliação crítica de informações estatísticas.

Assim, ir além dos dados para formar um juízo crítico, apresentando as informações não somente mediante tabelas e gráficos, mas também criando argumentações e estabelecendo conclusões a partir dos dados obtidos são ações essenciais para todo cidadão. Neste viés, Lopes (2008) preconiza sobre a necessidade de as escolas propiciarem a seus estudantes o desenvolvimento da criticidade e da autonomia no intuito de exercer a cidadania, uma vez que “a escola constitui um importante contexto para a aprendizagem e exercício da cidadania” (QUINTAS, FONSECA, NASCIMENTO, 2014, p. 392).

Sendo assim, com o objetivo de organizar um método para a análise do desenvolvimento dos elementos cognitivos do letramento estatístico propostas por Gal (2002), estruturou-se um quadro de avaliação simplificado. Essa organização está fundamentada na pesquisa realizada por Ballejo (2021).

E, com a finalidade de apresentar de forma sintetizada a análise feita sobre os projetos dos estudantes, organizou-se uma classificação para cada um dos itens avaliados, a saber: A (atingiu), AP (atingiu parcialmente) e NA (não atingiu). Tais classificações estão apresentadas

no Quadro 1.

Quadro 1: Análise dos elementos cognitivos propostos apresentados nos trabalhos

Temas	Habilidade de letramento	Conhecimento estatístico	Conhecimento matemático	Conhecimento sobre o contexto	Habilidade crítica
O uso de eletrônicos e seu efeito sobre o desempenho acadêmico.	A	A	A	A	A
Atividade física na adolescência.	A	A	A	A	A
Interação social na quarentena.	AP	NA	A	A	AP
Serviços de Streaming.	A	AP	A	A	AP
Leitura na pandemia.	AP	AP	A	A	AP
Investimento no cinema nacional.	AP	NA	AP	A	AP
Lazer na adolescência.	A	AP	A	A	AP
Escolha das profissões na juventude.	A	AP	A	A	AP
Educação financeira nas escolas.	A	AP	A	A	AP
A importância dos Zoológicos para a comunidade.	A	A	A	A	A
Vacinação COVID-19 em 2021.	A	AP	A	A	AP

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021

A respeito da habilidade de letramento, considerou-se como “A” aquele projeto que explorou distintos tipos de registros, tais como textos, listas, índices, tabelas e/ou gráficos, apresentando grau elevado de julgamento quanto à análise dos dados. Em decorrência, o “AP” foi atribuído quando o projeto se valeu dos mesmos recursos, mas mostrando um nível médio de entendimento, mediante registros incompletos e/ou pouco explorados. Cabe salientar que nenhum dos trabalhos foi classificado como “NA”, uma vez que todos eles contemplaram, mesmo que parcialmente, elementos do letramento.

Em relação aos conhecimentos estatísticos e matemáticos, atribuiu-se a avaliação “A” para as propostas que evidenciaram o entendimento sobre conceitos e procedimentos referentes a essas áreas do conhecimento, tanto no instrumento de coleta de dados, quanto nas informações construídas e exibidas na apresentação final. Conferiu-se “AP” aos trabalhos que apresentaram falhas e/ou dados incompletos nestes tópicos. Já o “NA” foi atribuído aos que cometeram erros no agrupamento dos dados e/ou em cálculos envolvendo porcentagens e números decimais.

Sobre o conhecimento do contexto, todos os trabalhos foram classificados como “A”, dado que as conclusões expressaram uma compreensão da realidade envolvida em cada tema. A habilidade crítica foi classificada como “A” quando, na análise, foi identificada a exploração dos dados, por meio da apresentação de pontos de vistas, além da identificação da amostra aleatória e, portanto, não passível de generalizações. Como “AP”, têm-se os trabalhos que explicitaram conclusões sobre dados, porém estabelecendo, equivocadamente, generalizações.

Conquanto nenhum trabalho tenha sido classificado como “NA”, observa-se que a habilidade crítica ainda necessita ser mais bem explorada, a fim de que os estudantes sejam capazes, cada vez mais, de perscrutar distintas informações estatísticas publicadas nos mais diversos campos de comunicação.

Por meio da análise apresentada, levando em conta a idade dos estudantes envolvidos e a etapa educativa em questão, é possível verificar que a maioria dos grupos mostrou que desenvolveu habilidades relacionadas ao letramento. De fato, observou-se que tais elementos foram incorporados nos registros escritos e, principalmente, na apresentação oral de seus trabalhos.

A respeito dos conhecimentos estatísticos e matemáticos, nota-se que ainda há a

necessidade de um maior aprofundamento, sobretudo, no estudo de conceitos estatísticos, bem como suas utilizações e aplicações nas pesquisas. Já em relação ao contexto, salienta-se que os assuntos foram determinados pelos estudantes. Em vista disso, o referido componente esteve alicerçado a um tema de interesse deles. Por fim, avaliou-se que todos, de alguma forma, demonstraram habilidades críticas frente às temáticas discutidas em seus projetos, conforme já discutido anteriormente.

Considerações finais

A presente investigação descreve os resultados obtidos, mediante a realização de um projeto que teve por finalidade promover o processo estatístico, no intuito de responder a seguinte questão de pesquisa: *de que maneira a vivência das etapas do processo estatístico pode contribuir para o desenvolvimento dos elementos cognitivos do letramento estatístico?*

Para tanto, os discentes, matriculados na disciplina eletiva intitulada Estatística Aplicada à Pesquisa, perpassaram as etapas de elaboração de questionário, coleta, organização, análise e apresentação de dados de uma pesquisa estatística. O desenvolvimento deste projeto foi fundamentado nas ideias de letramento estatístico, mais especificamente nos elementos cognitivos propostos por Gal (2002). Vale ressaltar que, devido à pandemia da COVID-19, todas as fases da referida proposta foram realizadas na modalidade síncrona, por meio do *Google Meet*.

O letramento estatístico incorpora, no campo do conhecimento, as habilidades de letramento e crítica, saberes matemáticos e estatísticos e o entendimento sobre o contexto (Gal, 2002). Tais componentes não podem ser operacionalizados de maneira isolada, fato que pôde ser observado no desenvolvimento do projeto. Embora estes estudantes tivessem trabalhado com conceitos de estatística descritiva nas aulas de Matemática, ainda não tinham experiência com o processo estatístico, principal objetivo desta disciplina.

Em relação ao contexto, verificou-se que todos os trabalhos atrelaram todo o processo estatístico à realidade ora pesquisada. Esse fato reforça a necessidade de uma prática educativa voltada para a abordagem de situações reais, a fim de estimular os estudantes a tomar decisões, motivando-os a aprender.

Nos projetos, constatou-se que as atividades propostas possibilitaram que os discentes

adotassem posicionamentos críticos frente às situações estudadas, a partir de temas de seu interesse. Além disso, foi desenvolvida a capacidade argumentativa, sugerida pelo modelo de letramento discutido neste estudo.

Enfim, verificou-se, também, a necessidade de oportunizar práticas educativas para o Ensino Médio que promovam o processo estatístico, voltadas ao desenvolvimento dos elementos do letramento e, ainda, do pensamento e do raciocínio estatísticos. Destaca-se que esta experiência proporcionou aos estudantes a tomada de decisões, a partir da análise de dados reais, possibilitando, desta forma, a aprendizagem de conceitos estatísticos, por meio da produção de informações.

Desta forma, o papel dos discentes não se restringiu a meros consumidores de mensagens estatísticas, mas possibilitou a experiência da produção de informação. Em última instância, sugere-se a realização de pesquisas, na área de Educação Estatística, voltadas à exploração das competências estatísticas.

Referências

- BALLEJO, C. C.. *O uso de números decimais na construção de competências estatísticas por estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental*. 2021. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.
- BALLEJO, C. C.; BRAGA, E. R.. Desenvolvimento de competências no Novo Ensino Médio. EM TEIA – *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, Pernambuco, v. 13, n. 3, p. 290-309, 2022. <https://doi.org/10.51359/2177-9309.2022.254701>
- BATANERO, C. *Didáctica de la Estadística*. Grupo de Investigación en Educación Estadística, Universidad de Granada, Granada, 2001.
- BATANERO, C.; DÍAZ, C.. *Estadística con proyectos*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, 2011.
- BATANERO, C.; BOROVCNIK, M. *Statistics and Probability in High School*. Rotterdam: Sense Publishers, 2016.
- BIOTTO FILHO, D. *Quem não sonhou em ser um jogador de futebol? Trabalho com projetos para reelaborar foregrounds*. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP, 2015.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S.. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. 1. ed. Porto: Porto Editora, 1994.



- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Base Nacional Comum Curricular: A área de Matemática*. Brasília, 2018.
- CAZORLA, I. M.; UTSUMI, M. C.. Reflexões sobre o ensino de Estatística na Educação Básica. In: CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. (Orgs.). *Do tratamento da informação ao letramento estatístico*. Itabuna, BA: Via Litterarum, 2010. p. 9-18.
- CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B.. Trajetória e perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12. In: LOPES, C. A. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOUD, S. A. (Org.). *Estudos e reflexões em Educação Estatística*. São Paulo: Mercado de letras, 2010.
- CONTRERAS, J. M.; MOLINA-PORTILLO, E.. Elementos clave de la cultura estadística en el análisis de la información basada en datos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL VIRTUAL DE EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA, 3, 2019, Granada. *Actas...* Granada, Espanha: CIVEST, 2019. p. 1-12.
- ESTRELLA, S. El formato tabular: una revisión de literatura. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, v. 14, n. 2. mai./ago., p. 1-23, 2014.
- GAL, I. Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*. v. 70, n. 1, p. 1-25, abr. 2002.
- GAL, I. Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. In: Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística, 2019, Granada, Espanha. *Anais [...]*. Granada: 2019.
- GARFIELD, J.; GAL, I. Assessment and Statistics Education: Current Challenges and Directions. *International Statistical Review*, v. 67, n. 1, p. 1-12, abr. 1999.
- LIMA, S. O.; GIORDANO, C. C.. Letramento estatístico: um olhar sobre a BNCC. In: MONTEIRO, C. E. F.; CARVALHO, L. M. T. L. (Org.). *Temas emergentes em letramento estatístico*. Recife: UFPE, 2021. p. 473-494.
- LOPES, C. A. E.. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores. *Caderno Cedes*. Campinas, v. 28, n.74, p. 57-73, jan./abr. 2008.
- LOPES, C. A. E.. Os desafios para a Educação Estatística no currículo de Matemática. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOUD, S. A. (Orgs.), *Estudos e reflexões em Educação Estatística*. Campinas: Mercado de Letras, 2010. p. 473-p. 64.
- MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org) *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.
- OLIVEIRA, F, J. S.. Dimensão cognitiva do letramento estatístico na perspectiva do NEPSO: aprendizagem e tecnologias digitais em pesquisas de opinião. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*. Sergipe, v. 6, n. 1, p. 191-217, jun. 2021. <https://doi.org/10.34179/revisem.v6i1.14587>
- PALLAUTA, J.; GEA, M.; BATANERO, C.. Análisis de la actividad algebraica implicada en el trabajo con las tablas estadísticas. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*. V. 20, n. 2. mar./ago., p. 1-16, 2020. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v20i2.5036>



REVISTA BAIANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

QUINTAS, P. C. L. S. A.; FONSECA, L.; NASCIMENTO, M. M.. Estatística e Cidadania: Conexões no 6º ano de escolaridade. In: XXV Seminário de Investigação em Educação Matemática. *Anais* [...]. Braga, Portugal, 2014, p. 389-408.

Artigo submetido em: 06/11/2022

Artigo aceito em: 01/12/2022