




ARTIGO

 <https://doi.org/10.47207/rbem.v3i01.15645>

Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 2º ano do ensino médio

PERIN, Andrea Pavan

FATEC-SP, doutora, Orcid: 0000-0002-2791-7682, andreapavanperin@gmail.com

CAMPOS, Celso Ribeiro

PUC-SP, doutor, Orcid: 0000-0001-7371-2437, profrcampos@gmail.com

Resumo: Este texto tem objetivo de analisar a compreensão dos alunos sobre o nível de leitura de gráficos e tabelas que são necessários para que possam compreender e comunicar informações apresentadas por meio desses recursos estatísticos. Adicionalmente, a estratégia pedagógica que descrevemos neste estudo visa desenvolver a competência crítica nos alunos. As atividades aqui descritas e analisadas, que incluem uma avaliação formativa, foram realizadas em uma turma de 29 alunos do ensino médio. Os resultados foram examinados segundo os pressupostos da metodologia análise textual discursiva. A análise dos resultados indicou que os estudantes reconhecem que a leitura de gráficos e tabelas perpassa por diferentes níveis, os quais vão desde a leitura literal até aquela que requer a busca de informações implícitas, pois assinalaram que determinadas informações estavam claras nos gráficos, havia apenas a necessidade de localizá-las. Já outras, demandou combinar e integrar informações a fim de que pudessem ser observadas. Verificamos também que a competência crítica emergiu dos alunos no debate que propusemos sobre a temática envolvida na estratégia pedagógica, a qual trata de assuntos que dizem respeito à preservação ambiental.

Palavras-chave: Educação estatística. Educação crítica. Gráficos. Letramento estatístico.

Reading and interpretation of statistical graphs by 2nd year high school students

Abstract: This text aims to analyze students' understanding of the level of reading graphs and tables that are necessary for them to be able to understand and communicate information presented through these statistical resources. Additionally, the pedagogical strategy that we describe in this study aims to develop critical competence in students. The activities described and analyzed here, which include a formative assessment, were carried out in a class of 29 high school students. The results were examined according to the assumptions of the discursive textual analysis methodology. The analysis of the results indicated that the students recognize that the reading of graphs and tables goes through different levels, which range from literal reading to that which requires the search for implicit information, as they pointed out that certain information was clear in the graphs, there was only the need to locate them. Others required combining and integrating information so that it could be observed. We also verified that critical competence emerged from the students in the debate we have proposed on the theme involved in the pedagogical strategy, which deals with subjects related to environmental preservation.

Keywords: Statistical education. Critical education. Graphics. Statistical literacy.

Lectura e interpretación de gráficos estadísticos por parte de alumnos de 2º de bachillerato

Resumen: Este texto tiene como objetivo analizar la comprensión de los estudiantes sobre el nivel de lectura de gráficos y tablas que son necesarios para que sean capaces de comprender y comunicar la información presentada a través de estos recursos estadísticos. Adicionalmente, la estrategia pedagógica que describimos en este estudio tiene como objetivo desarrollar la competencia crítica en los estudiantes. Las actividades aquí descritas y analizadas, que incluyen una evaluación formativa, se llevaron a cabo en una clase de 29 estudiantes de secundaria. Los resultados fueron examinados de acuerdo con los supuestos de la metodología de análisis textual discursivo. El análisis de los resultados indicó que los estudiantes reconocen que la lectura de gráficos y tablas pasa por diferentes niveles, que van desde la lectura literal hasta aquella que requiere la búsqueda de información implícita, ya que señalaron que cierta información estaba clara en los gráficos, sólo había la necesidad de localizarlos. Otros requerían combinar e integrar información para que pudiera ser observada. También verificamos que la competencia crítica surgió de los estudiantes en el debate que propusimos sobre el tema involucrado en la estrategia pedagógica, que trata cuestiones relacionadas con la preservación del medio ambiente.

Palavras-Clave: Educación estadística. Educación crítica. Gráficos. Alfabetización estadística.

Introdução

A sociedade atual vive um contexto no qual constantemente somos impelidos a interpretar informações e dados que estão presentes nos noticiários, nas redes sociais, nas propagandas, no ambiente de trabalho, entre outros.

(...) a probabilidade e a estatística estão frequentemente presentes em jornais, revistas e na televisão, através de informações estatísticas apresentadas em forma de tabelas e gráficos estatísticos, o que sugere que os alunos devem conhecer estes conteúdos na escola, para que possam compreendê-los nas situações cotidianas (DINIZ, 2016, p. 2).

Com isso, destacamos que como cidadãos e cidadãs somos frequentemente instigados a opinar sobre fatos do cotidiano que requerem a compreensão de gráficos, capacidades de efetuar estimativas, capacidade de organizar o pensamento e tomar decisões conscientes. Tendo em vista a presença da estatística em nosso cotidiano, as propostas curriculares oficiais destacam e justificam a relevância do ensino de conteúdos estatísticos alegando que são imprescindíveis para a vida das pessoas, no entanto, ressaltam que essa aprendizagem deve ser significativa, priorizando a significação de conceitos e leitura crítica dessas informações (Brasil, 2018).

Campos (2007) e Perin (2019) apontam como fundamental no processo didático de estatística o desenvolvimento de três competências, a letramento (ou literacia), o raciocínio e o pensamento estatístico. Tais competências se baseiam essencialmente na interpretação e na análise críticas de informações provenientes de dados reais e estão alinhadas com os princípios que norteiam a Educação Crítica e a Educação Matemática Crítica.

Nessa direção, Perin e Campos (2020) explicam que o ensino de Estatística nos diferentes níveis deve priorizar experiências de aprendizagem pertinentes ao desenvolvimento dessas competências de maneira que possibilitem que os estudantes se tornem capazes de encarar as variadas tarefas que terão de enfrentar nos diferentes contextos. Para os autores, essas experiências pedagógicas devem ser centradas nos estudantes e focadas em problemas que sejam relevantes para eles, a fim de que possam refletir sobre a problemática envolvida na atividade desenvolvida.

Dessa forma, alinhados com o letramento estatístico e os princípios da Educação Crítica, vamos propor uma estratégia pedagógica composta por três fases. Na primeira fase vamos apresentar uma sequência didática que trabalhamos com alunos do 2º ano do Ensino Médio sobre a leitura interpretação de infográficos estatísticos como objetivo de favorecer o desenvolvimento do letramento estatístico acerca desse conteúdo didático. Posteriormente, na segunda fase propomos uma avaliação formativa com o objetivo de analisar a compreensão dos alunos sobre os níveis de leitura que são necessários para que possam compreender e comunicar informações apresentadas por meio dos gráficos. A última fase dessa estratégia didática é composta por um debate sobre o tema tratado na primeira fase, ou seja, é nessa hora que objetivamos ver emergir uma competência crítica na análise da problemática proposta.

Na fundamentação teórica deste estudo daremos ênfase ao conceito de letramento estatístico conforme apresentado por Gal (2002), em especial, ao que tange a leitura de gráficos e tabelas, perpassando pelos diferentes níveis, como proposto por Curcio (1989). Ao letramento, incorporamos a competência crítica, tal qual é preconizada nos trabalhos de Campos (2007, 2016) e Perin (2019). Adicionalmente, apresentamos e discorreremos brevemente sobre a estratégia didática adotada na segunda fase, que é a avaliação formativa.

Os resultados serão analisados à luz desse quadro teórico, por meio da metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo, sobre a qual discursamos mais adiante. Uma versão compacta do conteúdo deste artigo foi apresentada na 11th ICOTS sob o título “Reading and interpretation of statistical graphics by 2nd year students of High School”.

Fundamentação teórica

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) definem literacia como o estudo dos argumentos que usam a estatística como referência, ou seja, a habilidade de argumentar usando corretamente a terminologia estatística. Incluem também as habilidades básicas para o entendimento de informações, as quais requerem capacidade de organizar dados, construir tabelas, entender símbolos, vocabulários, conceitos e probabilidade como medida de incerteza.

A literacia está relacionada às habilidades de ler e interpretar dados contidos em tabelas e gráficos, verificar se as conclusões presentes em uma informação podem ser obtidas com base nos dados disponíveis e compreender os conceitos envolvidos entre a inferência e a tomada de decisão. Essa competência envolve conhecimentos sobre processos matemáticos/computacionais, análise conceitual de informações e postura crítica das demandas estatísticas presentes nos meios de comunicação (Perin e Campos, 2020).

O desenvolvimento do Letramento Estatístico pode proporcionar autonomia aos sujeitos em sua vida diária, no exercício da cidadania, pois os habilita à tomada de decisões pautadas em informações. Tais benefícios, em um nível social e pessoal, contribuem para a resolução de problemas, a compreensão e a leitura crítica de mundo (Porciúncula et al., 2022, p. 26-27).

Gal (2002) explica que desenvolver a literacia estatística é proporcionar às pessoas a capacidade para interpretar, analisar criticamente, discutir e comunicar ao mundo a sua compreensão das informações estatísticas. O autor considera uma pessoa letrada estatisticamente aquela que utiliza um conjunto de competências de Literacia. Nelas, o cidadão apresenta conhecimento da realidade do contexto e capacidade de tecer análise crítica, conseguindo lidar com dados ou fenômenos, com avaliação, interpretação e argumentação crítica das informações extraídas. Esse autor propôs um modelo no qual a Literacia Estatística envolve dois processos que assumem a ideia de promover a capacidade de compreender, interpretar, avaliar criticamente informações estatísticas e probabilísticas encontradas em contextos de leitura que se desenvolve em adultos e alunos de escolas e universidades. O primeiro processo representa uma combinação de elementos cognitivos, responsáveis pelo conhecimento, que são: a) as competências em Literacia; b) o conhecimento estatístico; c) o conhecimento matemático; d) o conhecimento do contexto; e) as questões de criticidade. O segundo processo é responsável pelas questões atitudinais: f) postura crítica; g) crenças e atitudes.

O desenvolvimento do letramento estatístico está em linha com o Projeto Diretrizes para Avaliação e Instrução em Educação Estatística (GAISE - Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education), financiado pela *American Statistical Association* (ASA). O GAISE, por sua vez, ofereceu uma lista de metas para os alunos, com base no que significa ser estatisticamente letrado. Foram apresentadas seis recomendações para o ensino de Estatística, as quais se baseiam nas recomendações anteriores do relatório de Cobb (1992). Essas recomendações são:

- (1) Enfatizar a alfabetização estatística e desenvolver o pensamento estatístico;
- (2) Usar dados reais;
- (3) Trabalhar o entendimento de conceitos, em vez de mero conhecimento dos procedimentos;
- (4) Fomentar o aprendizado ativo (active learning) na sala de aula;
- (5) Usar a tecnologia para desenvolver a compreensão conceitual e a análise dos dados;
- (6) Usar avaliações para aferir e melhorar a aprendizagem dos alunos

A capacitação dos estudantes da escola básica em Estatística requer diversas etapas, que Garfield e Gal (1999) interpretam como metas. Segundo esses autores, o ensino de Estatística deve levar os alunos a:

- entender o propósito e a lógica das investigações estatísticas;
- entender o processo de investigação estatística;
- dominar as habilidades usadas nos processos de investigação estatística;
- entender as relações matemáticas presentes nos conceitos estatísticos;
- entender a probabilidade, a chance, a incerteza, os modelos e a simulação;
- desenvolver habilidades interpretativas para argumentar, refletir e criticar;
- desenvolver habilidades para se comunicar estatisticamente, usando corretamente a sua terminologia.

Concordamos com essas metas e a elas acrescentamos (Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2011):

- desenvolver habilidades colaborativas e cooperativas para trabalhos em equipe;
- desenvolver habilidades de transposição dos saberes escolares para sua vida cotidiana, como cidadão e como profissional;
- desenvolver hábitos de questionamento dos valores, grandezas, dados e informações.

Essa lista de 10 metas para o ensino de Estatística na escola básica representa um desafio que vem sendo enfrentado pelos educadores interessados nessa demanda.

Tendo em vista os objetivos deste estudo buscamos aprofundar nosso estudo sobre a literacia estatística mais especificamente voltada para a leitura de gráficos e tabelas e encontramos os estudos de Curcio (1989). Segundo o autor, a leitura e interpretação de tabelas e gráficos acontece em três níveis: no primeiro nível, ler os dados, o aluno identifica dados apresentados explicitamente no gráfico, através da leitura de factos que nele estão representados; no segundo nível, ler entre os dados, o aluno interpreta e organiza a informação fornecida pelos dados, combinando e integrando a informação e identificando relações matemáticas através de algum conhecimento prévio sobre o assunto tratado na tabela ou gráfico; por fim, no terceiro nível, ler para além dos dados, o aluno infere a informação total e tem um conhecimento prévio aprofundado sobre o contexto dos dados, conseguindo responder a questões cujas respostas requerem o uso de informação implícita no gráfico, extrapolando, predizendo ou fazendo inferências.

Sendo o letramento estatístico uma competência que ora consideramos importante desenvolver nos alunos, cabe fazer uma reflexão sobre o que entendemos por competência. A nossa compreensão é a mesma apresentada por Pérez Gómez (2011), o qual explica que a competência é mais do que conhecimentos e habilidades, é a capacidade de enfrentar demandas complexas em um contexto particular, um saber fazer complexo, resultado da integração, mobilização e adequação de capacidades, conhecimentos, atitudes e valores utilizados de modo eficaz em situações reais.

Para o autor, uma competência constitui um saber fazer complexo e adaptativo, isto é, um saber que não se aplica de forma mecânica, mas reflexiva, suscetível de adequar-se a uma diversidade de contextos e tem um caráter integrador abarcando conhecimentos, habilidades, emoções valores e atitudes.

Essa concepção de competência que apresentamos está em linha com o que prega a BNCC (Brasil, 2018). Esse documento a define como mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. Ao definir assim as competências, a BNCC reconhece que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da

sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza”, mostrando-se também alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU)” (Brasil, 2018, p. 8).

Nessa linha, Sacristán (2011) explica que as áreas de conhecimento devem ser organizadas por competências. No entanto, as competências específicas devem ser claras em seus objetivos, características e elementos que abarcam a fim de que os professores possam elaborar estratégias pedagógicas com vistas ao seu desenvolvimento.

Na descrição das competências que apresentamos, a literacia se mostra bastante abrangente e, não por acaso, está bem alinhada com esse conceito de competência que adotamos. Os conhecimentos exigidos referem-se a conceitos de Matemática e Estatística, além de conhecimento do contexto. Habilidades e atitudes também estão descritas por Gal (2002). Some-se a isso as questões críticas e comportamento crítico envolvido, assim teremos a literacia estatística completamente definida.

A respeito da criticidade, adotamos em nosso trabalho o conceito de competência crítica como descrito por Campos (2007 e 2016) e por Perin (2019). Esse conceito é mais abrangente do que o proposto por Gal (2002) no contexto da literacia estatística, na medida em que entendemos que o que esse último autor propõe é uma criticidade intrínseca à própria atividade estatística, seja em termos de conhecimentos como de atitudes. Dito de outra forma, a criticidade para Gal (op. cit.) não é colocada em primeiro plano na atividade pedagógica, mas sim emulada a partir da estratégia pedagógica adotada. O que Campos (2007 e 2016) e Perin (2019) propõem é que a competência crítica seja destacada na atividade pedagógica ao passo que é colocada como objetivo a ser desenvolvido e destacada em discussões específicas dentro do desenrolar da situação didática proposta.

A competência crítica exige a habilidade de analisar a situação ou o problema como um todo, posicionando-se dentro dele para compreender a sua responsabilidade. Além disso, ela exige a dialogicidade e a capacidade de argumentação fundamentada. Isso é fundamental quando, por exemplo, a pessoa precisa relatar seus resultados para outrem. Também é fundamental para a pessoa saber fazer boas escolhas ou emitir pareceres, quando, por exemplo, precisa decidir se escolhe/recomenda uma opção A ou B.

Campos (2016) definiu a competência crítica para a Educação Estatística, observando que ela se desenvolve quando os alunos são desafiados a refletir sobre o que os dados indicam

sobre a sua realidade, sobre questões sociais, econômicas, políticas e ambientais envolvidas no contexto apresentado. Na era a informação em que vivemos, a atuação consciente dos indivíduos no mundo depende substancialmente da aquisição, do uso, da análise e da comunicação da informação. A aprendizagem se dá no ato da reflexão e da indagação e a criatividade acompanhada da crítica se colocam como a essência para que o cidadão possa enfrentar a incerteza e a super-complexidade do contexto que o cerca.

Assim, nessa linha, entendemos que a competência crítica na Educação Estatística tem como objetivo reunir um conjunto de habilidades integradas que propiciem para o educando a descoberta, o conhecimento reflexivo de informações do contexto posto pelos dados. Essa competência tem como foco a busca pela compreensão de como uma informação é produzida e valoriza o uso dessa informação na criação de novos conhecimentos. Trata-se, portanto, da capacidade de localizar, avaliar e utilizar de forma eficaz e ética o conhecimento na comunidade.

Perin e Wodewotzki (2019) explicam que essa crítica derivada desse conhecimento reflexivo pode ser construída em dois âmbitos os quais denominamos de crítica epistemológica e sócio-política.

A crítica sociopolítica é aquela que aborda questões ligadas ao entendimento de aspectos do mundo em que vivem os indivíduos, bem como de suas atuações nesse mundo. Envolve também o posicionamento crítico do indivíduo frente a problemas sociais, como a consciência das implicações do contexto estatístico envolvido, incluindo seu processo e seu produto.

Segundo a Teoria Crítica, todo aprendizado deve estar intimamente associado à tomada de consciência da situação real vivida pelo educando, pois o seu elemento mais importante é a tomada de consciência da atuação do indivíduo na realidade em que vive. Ainda segundo essa teoria, a tomada de consciência deve estar acompanhada da busca de possibilidades transformadoras, de forma que os indivíduos possam melhorar sua ação no mundo (Perin, 2019)

A competência crítica sociopolítica se revela no aluno não só na discordância sobre atitudes inadequadas e/ou controversas de outrem, mas também no seu movimento de voltar para si, avaliar suas condutas e principalmente perceber que ele pode contribuir no mundo com suas próprias ações.

O exercício da competência crítica sociopolítica na sala de aula democrática pode incitar inserções construtivas dos alunos em suas comunidades, na busca de compreender a si mesmo e ao seu mundo, a entender algumas de suas características, que fazem manifestar neles questionamentos acerca das problemáticas que lhes são cotidianas.

Perin (2019) lembra que a prática da competência crítica sociopolítica contribui para que uma das principais tarefas da educação seja desenvolvida: a formação ética dos alunos. Em uma democracia, segundo Valle (2001), espera-se a construção, por parte de cada um, das condições a partir das quais os educandos poderão participar plenamente da vida comum, deliberando e refletindo sobre o bem-estar de todos. Segundo o referido autor são essas atitudes que permitirão ao indivíduo o exercício da cidadania.

As atividades propostas em sala de aula com a proposta de desenvolver essa competência crítica, ao fomentar reflexões que ampliam habilidades sociais e políticas, tendem a promover uma importante função da formação educacional: a de ser responsável, em grande parte, pelo desenvolvimento de ações que visem o preparo de indivíduos participativos, reflexivos e críticos da realidade e, conseqüentemente, preparados para transformá-la.

A crítica epistemológica, por sua vez, se manifesta quando o cidadão contesta um cálculo estatístico feito por outrem, ou questiona as a origem dos dados, o seu processo de obtenção, a utilização de um conceito estatístico em um contexto particular etc. Essa crítica depende de uma boa fundamentação de conhecimentos específicos sobre a situação em questão, normalmente abrangendo a Matemática e a Estatística.

Quando um aluno, por exemplo, questiona um método e sugere outro porventura mais prático ou mais simples, e que leva ao mesmo resultado, ele está exercitando uma crítica epistemológica. O mesmo se dá quando o aluno percebe uma aplicação diferente da que foi trabalhada, sugerindo um outro contexto de aplicabilidade.

Por fim, cabe observar que o desenvolvimento da fundamentação teórica que compõe a base do entendimento da competência crítica no ensino/aprendizagem de Estatística feito por Campos (2016) e Perin (2019) foi derivado da imersão dos autores no mundo da Educação Crítica e da Pedagogia Crítica propostas por Freire (1967, 1970, 1973, 1979) e Giroux (1997), para além dos estudos de Skovsmose (2011 e 2014) sobre a Educação

Matemática Crítica. A aplicação dessa ideia crítica no âmbito da estatística foi chamada por Campos (2016) de Educação Estatística Crítica.

Nossa proposta neste estudo é, então, apresentar uma sequência didática na qual propomos atividades a alunos do ensino médio que visam desenvolver o letramento estatístico e a competência crítica, além de promover uma avaliação formativa na qual possibilitamos a conscientização dos estudantes quanto à necessidade de avultar os seus níveis de letramento estatístico no que tange à leitura e interpretação de gráficos estatísticos.

Metodologia

Considerando a relevância do letramento estatístico e da competência crítica para que os indivíduos possam atuar nos diferentes contextos de maneira perspicaz, encontramos na estratégia didática da avaliação formativa um aliado importante para promover o seu desenvolvimento. Isto porque, essa estratégia é centrada nos processos cognitivos dos alunos e associada aos processos de feedback, de regulação, de autoavaliação e de autorregulação das aprendizagens. Ela promove a construção do processo de ensino e aprendizagem que envolve ativamente o estudante ao longo do processo, desenvolvendo técnicas de como se autoavaliar, e ajudando-o a perceber sua própria aprendizagem por meio do desenvolvimento de técnicas individuais que o conduzam a aprender a aprender (Leonardi, et.al, 2017).

Desse modo, podemos entender que a avaliação formativa é um instrumento que permite ao estudante a reflexão sobre os resultados que alcançou, dando indicação sobre outras atividades que ele possa realizar para ampliar o nível de sua aprendizagem. Ela deve ser usada ao longo de todo o processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que o estudante autoavalie sua aprendizagem e servindo de indicativo ao professor de quais aspectos devem ser reforçados e/ou modificados em seu planejamento inicial visando atentar às necessidades dos alunos. Esse novo olhar para os resultados da avaliação pode permitir ao professor transcender o sentido normalmente dado à avaliação (medir o nível de aprendizagem) e transformar sua visão, passando a priorizar o desenvolvimento integral de seu aluno.

A estratégia pedagógica que adotamos consistiu de duas atividades sobre interpretação de infográficos nas quais os três níveis de letramento de Curcio (1989) são evidenciados.

Essas atividades foram seguidas de um debate sobre o tema abordado, o qual foi a degradação dos biomas brasileiros por consequência de queimadas. Esse debate teve o objetivo de promover reflexões críticas sobre o tema que levassem ao fomento da competência crítica nos alunos. Por fim, uma atividade formativa foi aplicada, seguida de entrevistas com os alunos para melhor identificação do desenvolvimento das capacidades envolvidas na estratégia pedagógica, assim como da percepção dos estudantes sobre a importância do tema tratado.

As atividades foram realizadas em uma turma de 29 alunos do ensino médio em uma escola privada do interior de São Paulo. A sequência didática foi elaborada com base em infográficos, presentes em um jornal, que traziam dados sobre queimadas no território brasileiro. Por meio da exploração dos infográficos, os estudantes tiveram a tarefa de identificar o bioma que mais queimou no período analisado; calcular o percentual da área total dos biomas que foram queimados; e inferir sobre qual seria a área queimada do bioma Pampas em uma data futura, considerando um crescimento linear no período analisado que prosseguisse do mesmo modo até a data sugerida. A compreensão dos alunos sobre o nível de leitura necessário à realização da sequência didática foi captada na avaliação formativa realizada após a sequência didática, assim como nas entrevistas realizadas com os alunos. Os dados da avaliação formativa e das entrevistas foram organizados e analisados segundo os pressupostos da metodologia análise textual discursiva.

A análise textual discursiva é um processo que se inicia com uma unitarização, na qual os textos são separados em unidades de significado. Essas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. Nesse movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor, exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto. Depois da realização dessa unitarização, que precisa ser feita com intensidade e profundidade, passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização. Nesse outro processo, reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise. Na seção de resultados e discussões apresentamos as categorias trazendo recortes das produções dos estudantes na avaliação formativa, as quais são identificadas por A1 (aluno 1), A2 (aluno 2) e assim sucessivamente.

A análise textual discursiva tem no exercício da escrita seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos. Esse processo todo gera meta-textos analíticos que irão compor os textos interpretativos (Moraes, 2003).

Atividades avaliativas

Foram apresentados aos alunos dois infográficos.

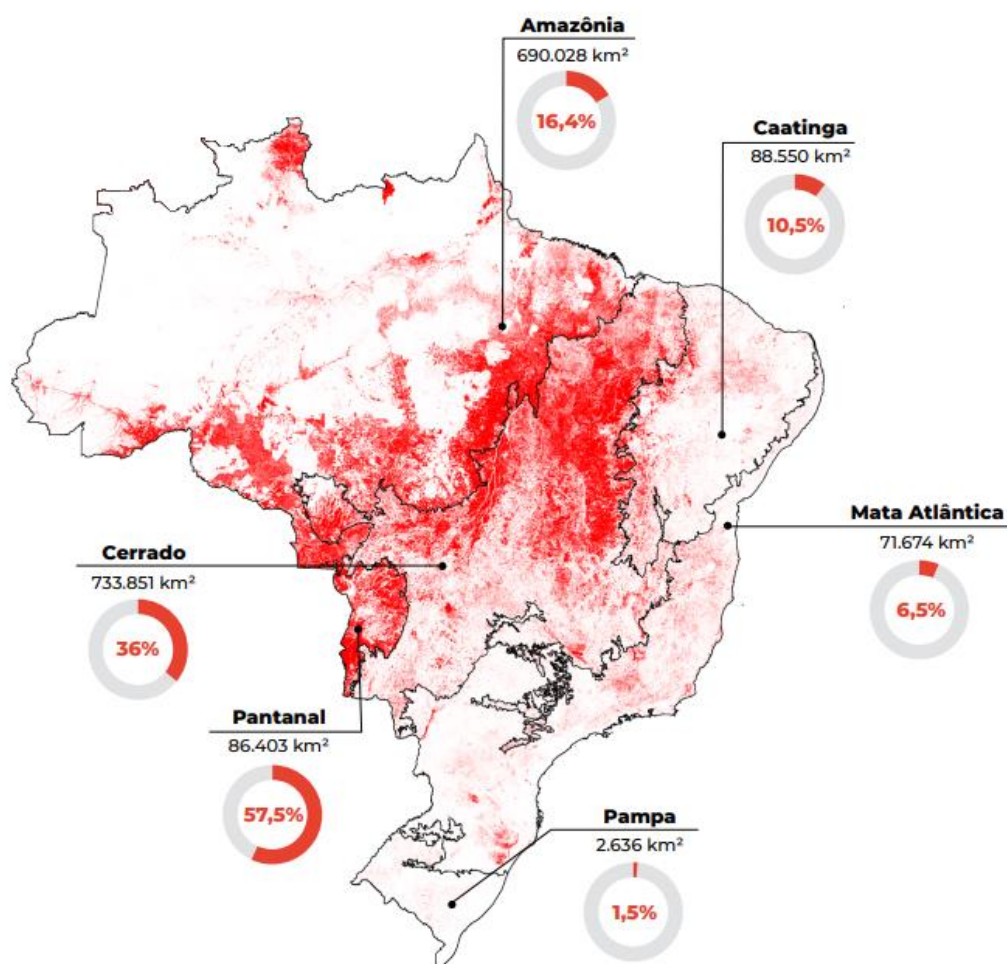


Figura 1: Atividade avaliativa 1. Adaptado de Mapbiomas (2021)

As perguntas associadas a esse infográfico foram:

- a) Qual o bioma que mais queimou?
- b) Que percentual da área do Brasil já foi queimada?

Em seguida, foi apresentado aos alunos outro infográfico:

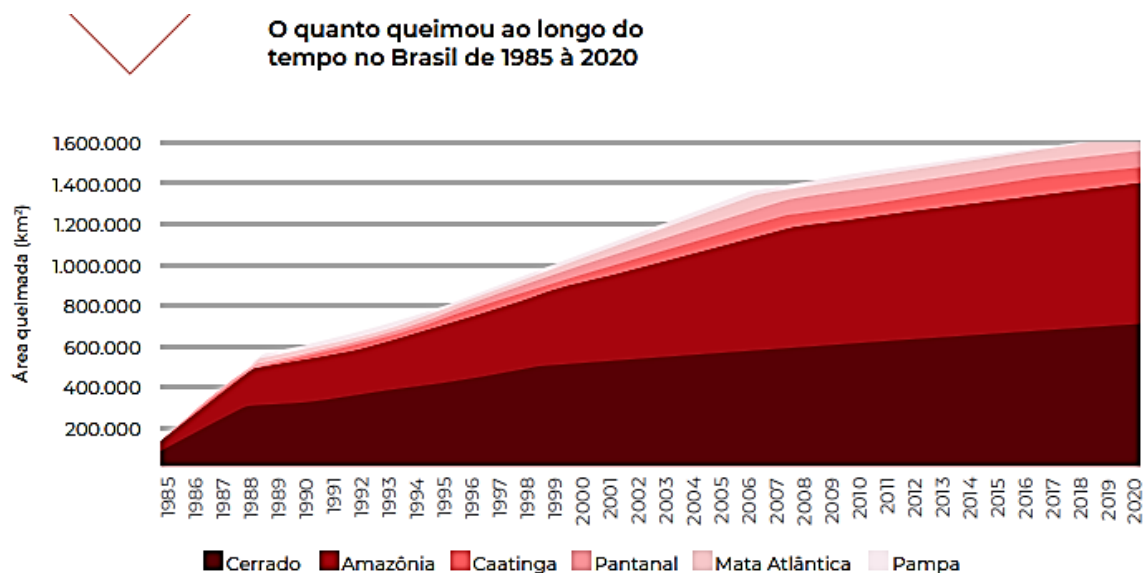


Figura 2: Atividade avaliativa 2. Adaptado de Mapbiomas (2021)

Para esse infográfico, a pergunta associada foi:

Considere que as queimadas no Pampas cresceram linearmente de 1985 a 2020 e sigam essa tendência até 2030. Sendo assim, qual será a sua área queimada nessa data?

Em seguida a essas atividades, deu-se a avaliação formativa, que foi feita por meio de duas questões apresentadas aos alunos:

- (1) Achei mais difícil.... porque.....
- (2) Fazendo essa atividade aprendi que....

Após a aplicação da avaliação formativa, foi feito um debate com os alunos acerca do tema das atividades, ou seja, as queimadas e a preservação dos biomas brasileiros. Para esse debate, os estudantes trouxeram discussões já realizadas em outras disciplinas, como Geografia e Biologia, pontuando que os incêndios, em sua grande maioria, são provocados pela ação do homem e não pelas condições naturais de clima. Nessa ação, destacaram a cultura de atear fogo para a abertura de pasto e plantio, o que ocasiona incêndios incontrolláveis.

Quanto à discussão sobre os níveis de leitura de gráficos e tabelas que foi realizada com os estudantes, ela se deu da seguinte forma: Em um primeiro momento eles foram

questionados sobre o que era possível identificar por meio das informações expressas nas figuras 1 e 2. Nessa primeira leitura, as análises ficaram restritas a comentar o fato mais predominante, que foi o que convencionamos chamar nível 1 de leitura. A partir disso, os alunos foram questionados sobre como poderíamos avançar no nível de leitura das informações dos gráficos. Nesse momento, uma estudante falou: *“é dizer alguma coisa que não está escrito aí”*. Isso desencadeou discussões acerca da diferença entre a área queimada em alguns biomas (número absoluto) e o percentual queimado de cada bioma (número relativo), assim como a área queimada ao longo do tempo. A discussão mostrou que os alunos compreendiam que estávamos tratando de um segundo nível de leitura. Posteriormente, eles foram interrogados se ainda seria possível avançar na leitura e de que forma. Nesse momento, vários alunos sugeriram: *“Podemos fazer perguntas aos nossos gráficos, como: O que fez o poder público durante todo esse período que não combateu isso? Quais impactos isso tem causado em fatores que afetam nossa saúde, por exemplo?”*. Com isso, os estudantes entenderam que esse seria o terceiro nível da leitura de tabelas e gráfico, quando vamos além das informações expressas no material em análise.

Nesse contexto, quando nos referimos aos diferentes níveis de leitura de gráficos e tabela com os estudantes, tomamos como base os argumentos dos próprios alunos, que entenderam que para avançar no nível de leitura é preciso buscar informações que não estão explícitas no gráfico.

Depois do debate, os alunos foram convidados a conversar com a pesquisadora em uma breve entrevista, a fim de esclarecer seus pontos de vista sobre as atividades, as discussões e a avaliação formativa.

Resultados e discussões

Empregando as técnicas da análise textual discursiva foi possível construir **cinco** categorias de análise, pois dados obtidos por meio da avaliação formativa mostram que os estudantes reconhecem que ler e compreender tabelas e gráficos requer capacidades que perpassam pelos três níveis de leitura explicitados por Curcio (1989).

Na primeira categoria de análise mostramos a compreensão dos estudantes acerca do nível 1 de Curcio (1989), a qual relaciona-se a capacidade de identificar dados explícitos no texto.

A8 – tem informação que está muito clara no gráfico, e só ir lá e identificar não precisa fazer conta alguma.

A12- Por exemplo, se perguntasse a área já queimada da Caatinga, seria algo simples pois a informação já está no gráfico.

A25 - Para mim, a interpretação mais simples seria aquela que não exigiria que eu fizesse contas, ou seja, seria aquela em que eu tinha que buscar algo que já estava pronto no gráfico.

Essa categoria mostra que os alunos compreendem que interpretar gráficos e tabelas perpassa por uma tarefa que pode ser simples, conforme denominadas por eles, pois basta apenas identificar uma informação, não havendo necessidade de cálculo de natureza alguma. Existem interpretações que dependem apenas da busca de informações que já constam no gráfico ou na tabela, trata-se de buscar algo que já está pronto, ou seja, aquelas que não requerem a habilidade de inferência.

Por meio dessa primeira categoria de análise podemos inferir que a compreensão dos estudantes sobre os níveis de leitura necessários a compreensão de gráficos e tabelas se aproxima do estabelecido por Curcio (1989). Para este autor a compreensão desses recursos estatísticos num primeiro nível se dá mediante a leitura literal dos gráficos. Neste caso, os alunos não necessitam interpretar os dados para além do que está efetivamente colocado e perceptível na representação, é necessário apenas extrair dados pontuais, sem exigir qualquer comparação ou análise dos mesmos.

Considerando a definição de Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) e Perin e Campos (2020) para o letramento estatístico, um cidadão capaz de ler e interpretar gráficos e tabelas utilizando apenas recursos desse nível não seria considerado um cidadão estatisticamente letrado. Pois para estes autores o letramento estatístico perpassa pela capacidade de integrar informações a fim de compreender dados expostos nesses recursos estatísticos.

Na segunda categoria de análise mostramos que os estudantes também reconhecem a existência do que Curcio (1989) classificou de nível 2 de interpretação de gráficos e tabelas e julgam as tarefas desse nível como as mais difíceis.

A10- Realizar o exercício 1b, pois tivemos que realizar diversas contas para chegar ao resultado final.

A6 – realizar o exercício 1b, pois para chegarmos a uma solução foi necessário um raciocínio e análise gráfica maior (...).

A24 – achei mais difícil a questão 1b pois tivemos que descobrir a área total de todos os biomas.

A17 – responder a questão 1b precisou levar em consideração o tamanho territorial de cada bioma, nesse caso usamos a regra de 3.

Nessa categoria, os alunos enfatizam a necessidade realizar cálculos, realizar diversas contas, empregar a regra de 3, ou seja, admitem a demanda de combinar informações para se tirar uma conclusão por meio dos dados expostos no gráfico. Ser necessário um raciocínio, uma análise gráfica maior, evidencia a compreensão de que realizar determinadas tarefas requer o desenvolvimento e emprego da habilidade de inferir. Ter que descobrir a área total demonstra que o estudante fez uso de uma informação que não estava explícita, mas que poderia ser encontrada com base em alguns dados que estavam explícitos. Percebe-se aqui que o estudante reconhece a necessidade de encontrar relações existentes entre os dados que são apresentados na tabela a fim de responder tirar determinada conclusão

Curcio (1989) explica que no nível 2, o aluno deve combinar e integrar a informação e identificar relações matemáticas através de algum conhecimento prévio sobre o assunto tratado no gráfico. Requer dos alunos, a habilidade de comparar quantidades e uso de conceitos matemático.

Baseando-se na definição de Gal (2002) para o letramento estatístico podemos dizer que um cidadão nesse nível mobiliza alguns elementos do letramento estatístico como: o conhecimento estatístico, conhecimento matemático e o conhecimento do contexto.

Os alunos também reconhecem que podem obter outros dados e/ou outras informações que não estejam explícitas em gráficos e tabelas. Esse fato constitui nossa terceira categoria de análise.

A9: Aprendemos a inferir informações não explícitas no gráfico.

A23: Vi que a partir de um gráfico é possível obter muitas informações mesmo que não estejam representadas nele.

A1: A partir de um gráfico, é possível descobrir mais informações do que as já representadas neles.

Nessa categoria, observamos que os alunos admitem a possibilidade de captar informações ou dados de um gráfico que não são representados explicitamente, ou seja, há conhecimentos implícitos que podem ser revelados. Isso foi possível por meio da atividade que solicitou uma estimativa futura da variável em estudo. Curcio (1989) explica que esse trabalho de inferência e previsão se baseia em alguns conhecimentos prévios de matemática e, em muitos casos, também no contexto analisado. Essa afirmação é consistente com a definição de letramento estatístico de Gal (2002).

De que foi explicitado até aqui, podemos constatar que os alunos conseguiram reconhecer os diferentes níveis de leitura de gráficos, bem como as competências inerentes a cada nível. No entanto, os alunos enfatizaram que encontraram mais dificuldade para lidar com níveis que exigem habilidade para fazer inferências e previsões, o que não surpreende, tendo em vista que isso exige o nível mais avançado de letramento estatístico conforme Curcio (1989).

Quanto ao desenvolvimento da competência crítica, destacamos ela se mostrou tanto no âmbito sociopolítico, evidenciada em falas direcionadas a questões éticas e ambientais sobre queimadas dos biomas, quanto no âmbito epistemológico, quando interrogaram sobre a área queimada nos diferentes biomas ao longo do tempo. A seguir trazemos alguns recortes que compõem nossa quarta categoria de análise.

A15: É preciso mudar a cultura de atear fogo, seja dos grandes incêndios ou dos pequenos.

A9: Soltar balões também é um problema, precisa mudar isso.

A16: A fiscalização tem que ser maior, as pessoas responsáveis pelos grandes incêndios sejam para plantação ou criação de gado têm que ser punidas, mas infelizmente isso não acontece. Fico pensando, o que fazem os políticos, os responsáveis por fiscalizar? Nada?

Vê-se que os estudantes olharam para essa problemática de forma crítica, e de certa forma, pontuam a importância de promover a educação ambiental para que as pessoas entendam os efeitos negativos de se utilizar esse tipo de método. Destacaram também a importância e necessidade de embasar políticas públicas para preservar a biodiversidade dos biomas, além de promover medidas de controle e prevenção de incêndios.

Essas falas demonstram um engajamento e apropriação crítica e reflexiva de conhecimentos, atitudes, valores e comportamentos que têm como objetivo a construção de uma sociedade sustentável do ponto de vista ambiental e social. Essa tomada de posição de responsabilidade pelo mundo supõe a responsabilidade consigo próprio, com os outros e com o ambiente.

Já a crítica epistemológica se mostrou mediante os seguintes argumentos, que compõem a nossa quinta e última categoria de análise.

A 27: é impressionante ver que esse gráfico é somente crescente. Veja por exemplo a Amazônia como cresceu do ano de 2000 até aqui.

A10: outro ponto que chamou a minha atenção é que biomas que não apareciam antes dessa data de 2000 começaram a aparecer, e bastante se prestarmos a atenção.

A23: quando você olha a Mata Atlântica com 6,5% da área queimada parece pouco (...), mas são 72000km², pouco menor que o Pantanal que já está com 60% de seu bioma extinto, não é pouca coisa não.

Nesses recortes mostramos como os estudantes olham para os números e gráficos de forma a compreender, explorar a situação. Os alunos A27 e A10 olham para a forma/taxa de crescimento das queimadas nos biomas a partir do ano 2000. Usam esse conhecimento para expressar sua indignação em relação ao fenômeno. Já o A10 olha para o fenômeno sob diferentes perspectivas ao explorá-lo analisando-o por meio de números relativos e absolutos. Além disso, compreende as diferentes interpretações e significados que esses números podem trazer a compreensão do fenômeno, uma vez que demonstrou compreender que 6,5% em proporção é uma parte pequena, mas não deixou de olhar para a extensão disso, 72000km² de área queimada.

Considerações finais

Com base nos resultados obtidos e diante das três primeiras categorias de análise, podemos dizer que os alunos reconhecem que a leitura de gráficos e tabelas exige diferentes níveis, que vão desde a leitura literal até aquela que exige a busca de informações implícitas, pois apontaram que determinadas informações estavam claras nos gráficos, havia apenas a necessidade de localizá-las, enquanto outras exigiam que os eles combinassem e integrassem informações para tirar conclusões. Os alunos também perceberam que o terceiro nível de letramento é o mais difícil de alcançar.

Quanto à estratégia didática empregada, entendemos que a avaliação formativa e as discussões auxiliaram os alunos a distinguir os diferentes níveis de compreensão de um gráfico, pois exigiram que eles fizessem uma autoavaliação de suas habilidades em relação à leitura desse importante recurso estatístico. Do que foi possível observar com base nos resultados, entendemos que a sequência didática proposta favoreceu o desenvolvimento do letramento estatístico na medida em que trabalhamos com dados reais em um contexto relevante para a realidade de nosso país, os quais favoreciam o aprofundamento do conhecimento dos alunos acerca dos dados apresentados, bem como permitiam o desenvolvimento de níveis de letramento estatístico mais avançados.

No que tange à competência crítica, observamos que o debate promovido com os alunos fez emergir a crítica sociopolítica uma vez que por um lado propusemos um contexto sensível e relevante para a preservação ambiental, que encontra eco nas diversas mídias brasileiras, e que trata de um tema muito caro para a humanidade, sendo alvo de discussões em encontros multinacionais e que está presente na agenda 2030 da ONU, fazendo parte da temática sobre preservação ambiental e combate às mudanças climáticas e seus impactos. Por outro lado, o debate permitiu que os alunos tivessem voz, ou seja, que pudessem opinar sobre o tema, posicionar-se contra ou favor, argumentando sobre seu posicionamento e expondo sua crítica e indignação. Nesse contexto, vimos acontecer na prática do debate principalmente a crítica sociopolítica identificada por Perin (2019), a qual foi fruto de uma estratégia pedagógica que a pôs em destaque e não foi tratada como implícita no contexto da problemática trabalhada na sequência didática.

Nessa perspectiva, entendemos que os objetivos deste estudo foram atingidos, tendo em vista que propusemos uma estratégia pedagógica composta por uma sequência didática que favoreceu o desenvolvimento do letramento estatístico em seus diversos níveis, uma avaliação formativa na qual fomentamos a conscientização dos alunos sobre a importância do aprofundamento dos níveis de letramento estatístico sobre gráficos para melhor compreender e interpretar as informações veiculadas nas mídias por meio de infográficos, e ainda produzimos um debate no qual vimos emergir a competência crítica sociopolítica nos alunos enquanto exerciam suas considerações sobre o tema ambiental que foi tratado na atividade.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.
- CAMPOS, C.R. *A Educação Estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da Estatística em cursos de graduação*. 2007. 256f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- CAMPOS, C.R. *Towards critical statistics education: theory and practice*. Saarbrücken, Deutschland: Lambert Academic Publishing, 2016.
- CAMPOS, C.R.; WODEWOTZKI, M.L.L.; JACOBINI, O.R. *Educação Estatística – teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.



COBB, G. Teaching Statistics. In: STEEN, Lyan Arthur. (Org.). *Heeding the Call for Change: Suggestions for Curricular Action*. Washington: The Mathematical Association of America. 1992. p. 3-43.

CURCIO, F. *Developing graph comprehension: elementary and middle school activities*. Reston, VA: NCTM, 1989.

DINIZ, L.N. *Leitura, construção e interpretação de gráficos estatísticos em projetos de modelagem matemática com o uso das tecnologias da informação e comunicação*. 2016. 273f. (Tese de Doutorado em Ciências da Educação). Universidade Minho, Minho.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

FREIRE, P. *Education for critical consciousness*. New York: Continuum, 1973.

FREIRE, P. *Educação e mudança*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

GAL, Io. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, v.70, p.1-25, 2002.

GIROUX, H. A. *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica*. Trad. Daniel Bueno. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LEONARDI, J. T. et al. Pedagogia do esporte: sinalização para a avaliação formativa da aprendizagem. *Pensar a Prática*, v.20,n.1, p. 216-229, jan./mar.2017.

MAPBIOMAS. *Projeto MapBiomias – Mapeamento das áreas queimadas no Brasil* (Coleção1), 2021. Disponível em: https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact_Sheet.pdf. Acesso em: 25 dez. 2022.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, v.9, n.2, p. 191-210, 2003.

PERÉZ GOMÉZ, A. Competência ou pensamento prático? A construção dos significados de representação e ação. In: Pérez Gómez, Angel et al (Orgs). *Educar por competências: o que há de novo?* Porto Alegre: Artmed, 2011. p.64-114.

PERIN, A.P.; CAMPOS, C.R. A competência crítica em Metodologias Ativas: uma abordagem por meio de Modelagem Matemática. *Pesquisa e Ensino*, v.1, p.1-24, out./2020.

PERIN, A.P. *Educação estatística crítica: um estudo das práticas discentes em um curso de tecnologia*. 2019. 267f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.



PORCIÚNCULA, M *et al.* As ações do grupo internacional interdisciplinar de pesquisa em educação estatística – GIIPEE – para a implementação do LeME em escolas de educação básica. In PORCIÚNCULA, M.; SCHREIBER, K.P.; GIORDANO, C. (Orgs.), *Letramento multimídia estatístico: uma interação entre a pesquisa acadêmica e a realidade escolar dos anos finais do ensino fundamental*. Taubaté: Akademy, 2022. p. 19-49

SACRISTÁN, J.G. Dez teses sobre a aparente utilidade das competências em educação. In: PERÉZ GOMÉZ, A. *et al.* (orgs). *Educar por competências: o que há de novo?* Porto Alegre: Artmed, 2011. p.13-63.

SKOVSMOSE, O. *An invitation to critical mathematics education*. Rotterdam: Sense Publishers, 2011.

SKOVSMOSE, O. *Critique as uncertainty*. Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2014.

Artigo submetido em: 17/11/2022

Artigo aceito em: 27/12/2022