

O Ensino da Estatística Inspirado na Educação Matemática Crítica

um projeto baseado em propostas investigativas para estudantes da educação básica

The Teaching of Statistics Inspired in Critical Mathematical Education

a project based on investigative proposals for basic education students

Dilson Ferreira **Ribeiro**

Colégio Municipal Pelotense (CMP)

RESUMO

Este relato de experiência mostra o desenvolvimento de um projeto que ensina estatística básica para estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental. Dentre os conteúdos ministrados tem-se: coleta de dados; construção e análise de tabelas e gráficos; porcentagem. O objetivo do projeto é permitir aos estudantes um olhar crítico em relação aos fatos que ocorrem em sua comunidade, conseguindo apresentar suas opiniões por meio de conhecimentos matemáticos. O texto aqui apresentado tem como objetivo refletir sobre a experiência de uma proposta de intervenção, pautada na Educação Matemática Crítica. Para isso, são destacadas seis etapas do projeto: apresentação/escolha do tema; produção de uma redação; elaboração de questões para entrevistas; realização das entrevistas; organização dos dados coletados; apresentação dos dados encontrados. A escrita versa em torno das habilidades sugeridas pela BNCC e das dificuldades encontradas pelos estudantes na realização das etapas. Na conclusão, a compreensão sobre a necessidade de desenvolver uma proposta de ensino significativo, permitindo que estudantes assumam o papel de protagonistas, tornando a Matemática mais do que um conjunto de regras, mas uma ferramenta capaz de auxiliar na compreensão e reflexão de temas que, por vezes, estão presentes no dia a dia de todas as pessoas.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica. Ensino de Matemática. Estatística.

ABSTRACT

This experience report shows the development of a project that teaches basic statistics to students in the seventh grade of elementary school. Among the contents taught are: data collection; construction and analysis of tables and graphs; percentage. The aim of the project is to allow students to take a critical look at the facts that occur in their community, managing to present their opinions through mathematical knowledge. The text presented here aims to reflect on the experience of an intervention proposal, based on Critical Mathematical Education. For this, six stages of the project are highlighted: presentation / choice of theme; production of an essay; elaboration of interview questions; conducting the interviews; organization of the collected data; presentation of the data found. The writing is about the skills suggested by the BNCC and the difficulties encountered by students in completing the stages. In conclusion, the understanding of the need to develop a meaningful teaching proposal, allowing students to assume the role of protagonists, making Mathematics more than a set of rules, but a tool capable of helping in the understanding and reflection of themes that, sometimes they are present in everyone's daily life..

Keywords: Critical Mathematics Education. Mathematics teaching. Statistic.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo, no formato de relato de experiência com perspectiva descritiva, apresenta a realização de uma proposta de ensino de estatística para estudantes da Educação Básica. O objetivo do presente relato é refletir sobre a experiência de uma intervenção, pautada na Educação Matemática Crítica. Na estrutura aqui apresentada, o ensino da estatística é associado ao desenvolvimento da criticidade do estudante, o que permite a escrita se apropriar, em alguns momentos, da Educação Matemática Crítica. Para isso, é oportuno destacar que a Educação Matemática Crítica, segundo Alrø e Skovsmose (2006, p. 18), “[...] preocupa-se com a maneira como a Matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e político e com as finalidades para as quais a competência matemática deve servir.”, ou seja, a Educação Matemática Crítica não vai estar preocupada apenas com a eficiência dos estudantes em saber regra de três, porcentagem, interpretação e construção de gráficos estatísticos ou suas habilidades em desenvolver uma pesquisa, mas preocupada em relação à forma como a Matemática aprendida pode influenciar seu comportamento e suas atitudes na busca por uma participação mais ativa na construção de uma sociedade melhor para todos.

A proposta foi desenvolvida em uma escola pública no interior do Rio Grande do Sul e teve como objetivo permitir aos estudantes um olhar crítico em relação aos fatos que ocorrem em sua comunidade por meio das aulas de Matemática. Nessas considerações, a perspectiva de que a Matemática “[...] valorize a identidade dos sujeitos e reconheça o contexto social, político e cultural em que estão inseridos como ponto de partida para a definição de assuntos relevantes que orientem os conhecimentos matemáticos a serem estudados.” (SCHEEREN; JUNQUEIRA, 2020, p. 108), fazendo com que formem e apresentem suas opiniões por meio de conhecimentos matemáticos.

O público-alvo desta proposta foram estudantes do sétimo ano, cuja característica, numa turma formada por 25 integrantes, era o fato de aproximadamente 90% estarem cursando o sétimo ano pela segunda ou terceira vez. Na ocasião, a ideia foi propor uma metodologia diferenciada em sala de aula, já que a maioria das aulas eram ministradas apenas com atividades passadas na lousa ou embasadas em atividades sugeridas pelo livro didático. Nessa diferenciação, a necessidade de promover “[...] espaços para a reflexão crítica sobre as diferentes linguagens e seus processos de construção, disseminação e uso, incorporando-os ao processo pedagógico, com a intenção de possibilitar o desenvolvimento da criticidade e da criatividade [...]” (BRASIL, 2017, p. 6). Dessa forma, é permitido que o estudante se utilize da linguagem matemática para explicar suas ideias e sua criticidade em relação a um determinado assunto.

Para isso, foi lançada uma proposta baseada em conceitos de estatística para desenvolver cálculos com porcentagem, regra de três e análise de tabelas de frequências: absoluta e percentual. Nessa proposta, o discente desenvolveu o papel de pesquisador, investigando temas de pesquisa de sua preferência por meio do desenvolvimento de seis etapas, melhores descritas no decorrer do texto, que perpassaram pela pesquisa teórica, elaboração de questões, produção de uma redação, entrevista e organização/exposição de dados.

Sobre as etapas, a proposta teve por intuito tornar o estudante um pesquisador. Essas etapas foram organizadas em seis momentos, estruturando o desenvolvimento de habilidades e competências de investigador, pretendidas de acordo com o planejamento do professor. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, o ensino de estatística tem como embasamento a abordagem de fatos presentes em situações cotidianas do estudante. Dessa forma, a BNCC destaca: “[...] todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas.” (BRASIL, 2017, p. 230). Por

essa razão, esta proposta de ensino prezou o desenvolvimento do raciocínio, da interpretação de índices estatísticos e do exercício de explicar determinados fenômenos e/ou situações por meio da análise de dados estatísticos.

A justificativa para a implementação deste projeto deu-se pela necessidade de desenvolver habilidades de interpretação em relação às situações do cotidiano. Nessa busca por aproximação entre os conteúdos escolares e o que ocorre na vida dessas pessoas, o propósito foi estreitar a relação entre os conteúdos matemáticos e as vivências dos estudantes. Essa mesma proposta é desenvolvida desde 2018 e teve em outras edições a adaptação para a primeira série do Ensino Médio. No entanto, o presente relato vai apresentar as fases desenvolvidas no ano de 2019 com o sétimo ano do Ensino Fundamental. Escolheu-se essa edição por estar mais completa. Na seção seguinte, serão descritas as etapas desta proposta de ensino.

2 AS ETAPAS DO PROJETO

Nas etapas apresentadas a seguir, levou-se em consideração a capacidade de organização do estudante, de explanação sobre um determinado tema, bem como o desenvolvimento de habilidades, as quais permitiram que a criticidade fosse valorizada. Na explanação das ideias desses estudantes, valorizou-se a cultura local ou situações comuns a uma comunidade. Em relação ao termo cultura, Bicudo (2004, p. 21) considera “[...] como o conjunto de mitos, valores, normas de comportamento e estilos de conhecimento compartilhados por indivíduos vivendo num determinado tempo e espaço”. Dessa forma, este projeto valorizou o cotidiano daquela comunidade escolar, seus anseios, suas reivindicações, de forma que o ensino da Matemática ganhe mais sentido e, por esse trajeto, os discentes tornem-se mais críticos e protagonistas em seu processo de construção de conhecimento.

Nas considerações ao propor a Matemática conduzida por um viés mais crítico, Tomaz e Soares (2008), alicerçados nas concepções de Ole Skovsmose, destacam que a apresentação de um tema de pesquisa deve cumprir condições as quais perpassem por: a) ser um assunto conhecido dos estudantes; b) ser passível de discussão; c) ter um valor em si próprio, não sendo apenas ilustrativo para introduzir um tema matemático; d) ser capaz de criar ideias de como ou onde se utiliza a Matemática; e) desenvolver algumas habilidades matemáticas e f) privilegiar a criticidade, mais do que apenas a resolução de um cálculo matemático.

O projeto foi desenvolvido em seis etapas. Em todas elas, o objetivo de permitir o protagonismo do estudante se faz presente. Além disso, foram lançadas aos participantes propostas as quais tornem o projeto único e diferenciado para cada grupo de trabalho. Essa diferenciação fez cada grupo ter uma realidade ou um caminho, se assim podemos afirmar, diferente dos demais grupos, sendo, dessa forma, uma experiência única para cada estudante ou grupo de estudantes.

2.1 A Primeira Etapa: a escolha do tema

Na primeira etapa, realizada em sala de aula, o professor abriu espaço para que a escolha do tema a ser trabalhado seja do interesse de todos. Trabalhar com algo que não os motive poderia ocasionar desestímulo na realização das atividades propostas. Para isso, foi dito que quanto mais o estudante tivesse interesse pelo que vai pesquisar, melhor seria seu trabalho.

Essa associação da Matemática com temas de seu cotidiano permite o exercício da reflexão, seja sobre o fato ou sobre a utilização dos conteúdos. É um exercício crítico, tornando a Matemática essencial para o desenvolvimento da competência chamada matemática. Esse termo tem origem na

Literacia que, segundo Paulo Freire, “[...] pode se referir também à competência para interpretar uma situação como algo que pode ser alterado ou à identificação de mecanismos de repressão.” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 19). Sendo assim, a matemacia corresponde a essa mesma noção denominada por Freire. Ainda segundo Alrø e Skovsmose (2006, p. 19), Ubiratan D’Ambrosio utiliza em vários trabalhos sobre Etnomatemática o termo matemacia para o mesmo significado. Dessa forma, o autor destaca a necessidade da interpretação crítica no ensino da Matemática.

Empregamos matemacia para designar uma competência ainda não muito bem especificada que inclui a ‘leitura crítica’ do contexto sociopolítico. Como descrito em Skovsmose (1994), matemacia vem a ser mais que um entendimento de números e gráficos, é também uma habilidade para aplicar números e gráficos a uma série de situações. Ela inclui também a competência para refletir e reconsiderar sobre a confiabilidade das aplicações. Assim como Rogers e Freire concluíram que as aprendizagens significativa e política são favorecidas pelo diálogo, esperamos encontrar recursos para o desenvolvimento da matemática no diálogo que acompanha a cooperação investigativa. (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 143).

Apropriando-se dos termos definidos acima, a noção de matemacia permite destacar a relevância para a democracia e para o desenvolvimento do cidadão crítico e reflexivo, já que para Skovsmose (2008) “Referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática opera em nossa sociedade”. (SKOVSMOSE, 2008, p. 38).

Em se tratando do desenvolvimento desta etapa, cabe destacar a dificuldade encontrada em sala de aula em relação aos argumentos ou posições críticas sobre um determinado tema. Ratifica-se que o tema foi escolhido pelo estudante, portanto, foi pressuposto que o mesmo teve um prévio conhecimento ou curiosidade sobre o assunto e que desejou arguir sobre isso durante o espaço proposto. No entanto, a dificuldade maior nessa fase inicial foi permitir a esse público o espaço de protagonista em uma aula de Matemática. Em uma sala com aproximadamente trinta pessoas, convencer que naquele momento o estudante assume a condução dos debates e/ou discussões, e que não estamos deixando de propor situações que conjecturam com os conhecimentos matemáticos, foi a primeira barreira a ser vencida. Para isso, a solução encontrada foi dar confiança a esse público, permitindo o respeito ao seu ponto de vista, ganhando espaço para que conduzissem, mediante o planejamento do professor, o desenvolvimento das próximas etapas.

Considerando que cada etapa descrita tem um planejamento específico para cada turma, adequando-se à participação de todos e ao entusiasmo da turma, o momento de debate e escolha do tema proposto levou aproximadamente três períodos de 35 minutos. Na continuidade das etapas do projeto, é esperado que o estudante comece a fazer as devidas investigações sobre o assunto. Para isso, é dado o início da segunda etapa.

2.2 A segunda etapa: a investigação teórica sobre o tema e a produção de uma redação

No trabalho destacado para a construção deste relato, diversos foram os temas abordados pelos estudantes. Dentre esses temas, destacaram-se: Aborto, sendo escolhido por dois grupos com opiniões contrárias sobre o tema; Aquecimento Global; Depressão; Discriminação; Drogas; Esporte; Feminismo; Futebol; Homofobia; Identidade de gênero; Porte de Armas; Programa de TV; Racismo; Suicídio; e Violência no Trânsito. Devido à amplitude na quantidade de temas, não serão apresentados dados numéricos e excertos de todas as pesquisas feitas, mesmo todas elas tendo a mesma relevância para este relato. Para exemplificar as etapas desenvolvidas pelos estudantes, optou-se por apresentar excertos e dados quantitativos do tema sobre suicídio.

Considerando a amplitude de temas, há que se valorizar o destaque dado pela BNCC em relação às competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, a qual salienta a “[...] autonomia, responsabilidade e flexibilidade, no desenvolvimento e/ou discussão de projetos, que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões [...]” (BRASIL, 2017, p. 223). Essa valorização em relação à diversidade de opiniões está presente a cada instante, em cada etapa. Para Pais (2001, p. 53): “Na diversidade desse espaço de problemas, são estruturadas as condições ideais para que ocorra uma aprendizagem mais significativa, mostrando, portanto, que essa noção é de fundamental importância para a didática da matemática”. Dessa forma, propor um tema para o desenvolvimento de um determinado conceito matemático é um dos caminhos mais adequados para que essa construção de conhecimento seja mais significativa ao estudante, ou seja, tenha uma relação mais estreita entre seus interesses e o seu cotidiano.

Ao escolher seu tema de pesquisa, o estudante foi orientado a fazer uma leitura para que aprofunde seu conhecimento e, na sequência, produza uma redação cuja estrutura mostrou o seu conhecimento sobre o tema escolhido. Ao escolher o tema, simultaneamente ocorre a formação das duplas ou trios. Essa organização foi necessária para que ocorra a troca de saberes, o aprendizado mútuo e o desenvolvimento do trabalho em grupo, muito destacado na BNCC. A formação desses grupos não tem intervenção do professor, sendo eles os responsáveis por desenvolverem um trabalho em conjunto, com seu colega, até a última etapa.

A conclusão do desenvolvimento da segunda etapa, se consolidou na entrega da redação. Essa produção escrita é o referencial que o professor necessita para saber se os grupos estão sabendo expor suas opiniões em relação ao tema escolhido. Para isso, a escrita pode ter como referência um estudo, uma reportagem ou uma notícia, mas deve conter na sua essência o ponto de vista daquelas pessoas que desenvolvem o trabalho em sala de aula e não trechos extraídos de textos produzidos por outras pessoas.

No desenvolvimento do tema sobre suicídio, um dos trechos que chamou a atenção na redação apresentada mostrava a preocupação dos pesquisadores (estudantes) em relação ao que leva uma pessoa a cometer um atentado à própria vida. No destaque de um dos excertos, tem-se: “Ao questionar sobre quais motivos uma pessoa tem para cometer suicídio, passa por nossa cabeça o sofrimento que essa pessoa pode estar passando devido a problemas em sua casa, falta de aceitação de seus amigos ou descontentamento com seu corpo.” Nessas considerações, foi perceptível a compreensão dos estudantes sobre os diversos fatores que podem levar uma pessoa ao suicídio. Essa relevância, segundo esses estudantes, foi levantada por meio de acontecimentos os quais ocorreram em sua comunidade ou até mesmo com seus familiares. Dessa forma, é oportuno salientar que a escrita desses estudantes fornece material para que eles desenvolvam as questões a serem aplicadas no momento da coleta de dados, apresentada na etapa seguinte.

Após a entrega da redação, o professor realizou uma leitura inicial, orientando o estudante a corrigir possíveis erros de digitação e valorizando a produção de uma escrita única daquele estudante, descartando cópias de trechos de reportagens que podem ter sido utilizadas como balizadoras para sua escrita. Nessa etapa, a redação retornou, para que em etapas seguintes a mesma fosse entregue novamente, devidamente corrigida, para somente nesse momento ser feita a avaliação de sua produção. Ou seja, a redação foi a primeira entrega feita pelos grupos, mas sua correção final ocorreu apenas na finalização do trabalho.

A dificuldade maior desta etapa foi a elaboração de um texto próprio que demonstre suas opiniões e sentimentos sobre um tema escolhido. O que se percebe é o quanto houve um enrijecimento por parte dos estudantes em desfrutar de sua liberdade de argumentação. Para

muitos, a ausência dessa liberdade vai ao encontro de seus relatos quando afirmam que aulas de Matemática são praticamente aulas expositivas, as quais o professor faz um modelo e o mesmo é aplicado na resolução de uma quantidade significativa de exercícios.

Com isso, considera-se a necessidade de os professores educarem “[...] os alunos a ser abertos e críticos [...]”. (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 26-27). Essa criticidade converge para atitudes as quais permitam ao estudante elaborar suas questões, suas situações, sendo por vezes protagonista. Dessa forma, dá-se a continuidade do projeto com a terceira etapa, a qual baseia-se na elaboração de duas questões sobre o tema. Para a realização desta etapa, os estudantes tiveram um prazo de sete dias. Enquanto isso, em sala de aula, eram apresentados exemplos que estruturariam as etapas seguintes do projeto.

2.3 A terceira etapa: elaboração de questões para as entrevistas

Por meio do desenvolvimento da terceira etapa, ocorreu a aproximação do estudante com o núcleo do projeto. Nessa etapa ele teve que elaborar duas questões com múltipla escolha. Para isso, foi indicado que em apenas uma dessas questões ocorresse a opção sim ou não. A outra deveria ter de três a quatro alternativas. As questões foram elaboradas com base no tema escolhido e, em suas opções, estavam subtendidas as possíveis respostas dos entrevistados. Dessa forma, esteve presente a interpretação do estudante sobre de que forma ele achava que seu grupo de entrevistados pensava. Assim, por meio dos resultados que eles encontraram, realizou-se o percurso para a conclusão do projeto.

Nessa elaboração, os estudantes exercitam/criam a relação entre as alternativas de cada questão e o tema de sua pesquisa. Esse exercício vai ao encontro das recomendações da BNCC que enfatiza que os estudantes devem relacionar “[...] observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) [...]” (BRASIL, 2017, p. 221).

Na elaboração das alternativas de cada questão está sendo colocada em prática a criação de categorias para variáveis qualitativas nominais ou ordinais. Segundo Cazorla, Utsumi e Monteiro (2021, p. 26): “Uma variável qualitativa revela uma característica agrupada em categorias, podendo ser nominal ou ordinal. Nominal é quando suas categorias não apresentam ordenação [...]. Por sua vez, a variável é ordinal quando suas categorias apresentam uma ordenação natural [...]”.

A possibilidade de ter uma questão com variável qualitativa ordinal proporcionaria uma amplitude maior de possibilidades de representações gráficas.

Como exemplo, apresenta-se uma pergunta desenvolvida por uma dupla de estudantes do sétimo ano, com aproximadamente 15 anos de idade:

Na sua opinião, o que leva as pessoas a cometerem suicídio?

- a) Tristeza por não contar com o apoio da família para resolver seus problemas.
- b) Insatisfação devido ao bombardeio de modelos ditos corretos, apresentados pelas redes sociais.
- c) Influências negativas vindas de seu grupo de amigos.
- d) Problemas psicológicos.

Avaliando o teor da pergunta, percebeu-se a criticidade e opinião em relação ao tema investigado. Quanto à liberdade na elaboração, cabia ao professor apenas orientá-los como, por exemplo, sugerir opções menos repetitivas, ajudar na concordância, expor seu ponto de vista para que percebam a possibilidade de elaborar de outra forma, ficando mais clara para o entrevistado, mas mantendo a mesma ideia inicial.

Valorizar as competências de saberes e vivências está presente na BNCC, sendo oportuno o desenvolvimento de proposta de ensino por meio das vivências dos estudantes. Para Fiorentini (2003, p. 107) “[...] refletir sobre as vivências e construir significados novos e mais completos [...]” são reflexões que todos os professores podem fazer, quando propostas situações de ensino.

Sendo assim, percebeu-se na apresentação das questões, em alguns temas abordados, as dúvidas, as curiosidades e até mesmo os sentimentos desses estudantes que, de certa forma, terão a oportunidade de coletar respostas para os seus questionamentos. Essas respostas, que serviram de base para a sequência do projeto, foram ao encontro das angústias ou desejos desses estudantes.

Na avaliação técnica sobre a elaboração de uma questão, destaca-se que a maior dificuldade desses estudantes esteve em lançar uma pergunta rápida, precisa e com concordância. Além disso, as alternativas precisam atingir as suas expectativas devendo estar presentes as respostas que eles desejam encontrar, bem como as respostas que seu público pode imaginar. Por essa razão, é um exercício que necessitou de vários olhares. Eles elaboraram, mostraram ao professor, o qual fez suas primeiras considerações. Em seguida, eles fizeram as devidas correções ou adaptaram e lançaram para os colegas. A exposição das questões antes de serem propostas na etapa seguinte foi considerada como uma entrevista piloto, ocorrida em aula mesmo, e que serviu para realizar as últimas adequações para que os dados pudessem ser coletados. Após essa etapa, desenvolvida como tarefa para casa [na elaboração das questões] e depois trabalhada em aproximadamente duas ou quatro aulas de 35 minutos [para discussão entre os colegas], os estudantes foram encaminhados para o trabalho de campo, o qual é descrito na etapa seguinte.

2.4 A quarta etapa: a realização das entrevistas

Nesta etapa os estudantes foram convidados a entrevistar no mínimo 50 pessoas e o prazo para a coleta de dados foi de sete dias. A escolha do número limite de entrevistados ficou a critério dos estudantes, no entanto foi estabelecido um número mínimo de aproximadamente 50 para que os dados coletados fossem significativos. Embora no começo tenha sido espantoso o número mínimo de entrevistados, eles perceberam que, em uma dupla, cada um deles acabaria entrevistando aproximadamente um mínimo igual a 25 pessoas e, desses, alguns estavam na própria família, restando poucos para atingir a meta. Esses poucos foram encontrados na sua comunidade, na escola durante o intervalo ou até mesmo nas suas redes sociais.

A realização desta etapa foi a distância, com prazo de uma semana para ser concluída, podendo contar com a orientação do professor por meio de rede social. Todas as pessoas entrevistadas devem responder às duas questões elaboradas. Durante a entrevista, foi adotada uma estratégia para anotar as respostas dos entrevistados. Após, as perguntas e o número de respostas que cada alternativa recebeu foram levadas de forma organizada para a próxima aula. Nesse momento, possíveis erros como falta de opção respondida pelos entrevistados surgiram. A orientação que eles tiveram foi que se a maioria das pessoas respondesse algo que eles não haviam escolhido como resposta, esta outra opção tornaria-se então uma nova possibilidade de resposta para, dessa forma, não perder a questão e valorizar a ideia considerada pelos entrevistados. Assim, a organização dos dados e a conclusão do projeto tornou-se mais sólida. O quadro 1 exemplifica a forma sugerida para registrarem as respostas dadas pelos entrevistados. Na etapa seguinte, esses dados deram origem aos cálculos de frequência absoluta e frequência relativa, desenvolvidos com o acompanhamento do professor em sala de aula.

Foram mínimas as dificuldades encontradas nesta etapa. Por se tratar de um processo simples, acredita-se que ao chegarem neste nível do projeto os estudantes já haviam internalizado a proposta. Apenas surgiu a dúvida se cada um dos integrantes entrevistava a metade e se é feita

apenas uma pergunta por componente do grupo, o que logo é esclarecido quando se reitera que todos os componentes devem fazer as duas perguntas, podendo dividir o número de entrevistados.

Quadro 1: Representação dos dados coletados durante as entrevistas.

Você sabe o que é setembro amarelo?	
Opções	Respostas
SIM	☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒
NÃO	☒ ☒ ☒

Fonte: Dados obtidos por intermédio de uma dupla de estudantes do sétimo ano.

Além disso, a orientação dada nesta etapa foi para que se apresentassem como estudantes de sua escola, explicassem, ao abordar as pessoas, o tipo de trabalho que estão realizando e, além disso, fizessem uma abordagem em que o entrevistado conseguisse compreender sobre qual tema estavam fazendo a coleta de dados. De acordo com os relatos, alguns estudantes, quando estiveram coletando dados sobre o tema feminicídio, afirmam que muitas pessoas não sabiam definir o verdadeiro significado dessa palavra. Sendo assim, surge uma oportunidade de o estudante expor seus conhecimentos, trabalhar os conceitos que foram abordados nas primeiras etapas, quando o mesmo pesquisou e desenvolveu uma redação sobre o tema. Com isso, percebeu-se a necessidade deste projeto ser estruturado por etapas em que uma se consolida por meio da outra. Assim, conforme relatado em sala de aula, as pessoas também acabaram adquirindo conhecimento sobre o tema e, em contrapartida, contribuíram para que o projeto fosse consolidado com dados verdadeiros, por opiniões de pessoas que realmente estavam decididas a contribuir com a pesquisa.

Em outros temas essa contribuição e esse aprendizado mútuo entre estudantes e entrevistados também ocorreram. Para o tema relacionado ao suicídio, por exemplo, as pessoas entrevistadas por uma dupla de estudantes acabaram se doando à pesquisa, indo mais além do que apenas responder às perguntas. Alguns dos entrevistados contribuíram com suas experiências de vida, casos com amigos ou família. Foram depoimentos que serviram de base para que esses estudantes fizessem o fechamento do trabalho com a exposição de experiências reais, as quais oportunizaram uma discussão em um grande grupo que expôs o verdadeiro sentimento de uma pessoa que passa por tal situação. Essa situação gerou contribuições em mais temas pesquisados, como nas pesquisas referentes ao suicídio ou depressão, ganhando contribuições dos entrevistados que foram além das respostas dadas às suas perguntas. Temas como racismo, homofobia, identidade de gênero foram responsáveis por gerar discussões em sala de aula, as quais contribuíram para a construção do conhecimento, muito mais do que se imaginava em uma aula de Matemática.

Com isso, de acordo com a BNCC, destaca-se uma das competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, a qual fundamenta-se no processo de interação entre os pares, “[...] trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos [...], de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.” (BRASIL, 2017, p. 223).

Existem autores, como Espinosa e Fiorentini (2005) que destacam a necessidade de haver a interlocução entre os sujeitos. Neste caso, podendo ser estabelecida entre entrevistadores e entrevistados, ou entre os colegas em sala de aula no momento de expor os dados encontrados e

as situações vividas. Para os autores, há uma cumplicidade entre o que ocorre com os grupos, num destaque aos processos de significação em momentos de troca de experiências. Para os autores

[...] os saberes, conhecimentos, ideias e práticas (re)significados na interlocução não são de autoria exclusiva de um sujeito específico A ou B, pois não representam exatamente o que A ou B haviam trazido para discussão. O que é dito ou produzido por cada um no grupo é, na verdade, de todos aqueles que participam do processo. Entretanto, olhando sob outra perspectiva, há [...] significados próprios que se diferenciam daqueles produzidos pelos outros. Ou seja, o que resulta do processo de (re)significação é, ao mesmo tempo, plural e singular. (ESPINOSA; FIORENTINI, 2005, p. 160).

Nessas considerações, os autores enfatizam que as palavras do outro entrelaçam-se com sua própria expressividade. E nesse universo, em momentos de orientar as discussões, entrou em cena, apenas como um orientador, o professor. Para a realização desta etapa, o professor foi desafiado a atender um número excessivo de dúvidas, sem respostas prontas ou acabadas permitindo, dessa forma, que sua metodologia de ensino não fique cristalizada, como destacaria Isabel Petraglia (2003). Além disso, levou-se em consideração a saída de uma zona de conforto por parte do professor e a ideia de que o mesmo não retorne a ela. Estar em uma zona de risco não é estar desconfortável, mas considerar que todo dia é diferente e que situações diferenciadas devem ser valorizadas para que novas propostas de ensino ganhem destaque.

A questão é que trocar o paradigma do exercício por um cenário para investigar implica também deixar uma zona de conforto e entrar em uma zona de risco. O que pode acontecer na sala de aula torna-se imprevisível. O ponto, porém, é não retornar para a zona de conforto proporcionada pelo paradigma do exercício, mas tirar proveito do potencial de aprendizagem que passa a existir na zona de risco associada ao cenário para investigação. (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 130).

Na aula seguinte a tarefa era trazer os dados e, assim, realizar a etapa cinco, apresentada a seguir.

2.5 A quinta etapa: a organização dos dados coletados

Neste momento os grupos retornaram à sala de aula, após a realização das entrevistas. Com a orientação do professor, contabilizaram os dados coletados para cada resposta e fizeram a organização em tabelas. Para essa organização/representação dos dados, foram suficientes quatro períodos de 35 minutos, sendo dois utilizados para a construção das tabelas e mais um para a representação dos dados em forma gráfica. Nessas tabelas foram apresentadas as questões, as opções de respostas e os valores das frequências absoluta e percentual de cada alternativa, conforme pode ser percebido na Tabela 1.

Tabela 1: Distribuição dos entrevistados de acordo com seus conhecimentos sobre o que é setembro amarelo.

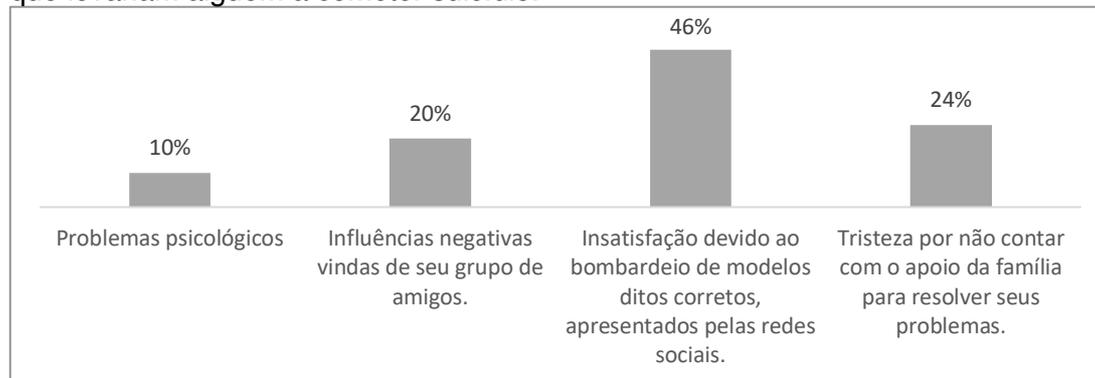
Opções	Frequência Absoluta	Frequência Percentual
SIM	37	71,1%
NÃO	15	28,9%
TOTAL	52	100%

Fonte: Dados obtidos por intermédio de uma dupla de estudantes do sétimo ano.

Foi nessa ocasião que o conteúdo de Matemática ganhou a característica de ferramenta auxiliar para que esses estudantes conseguissem externar os resultados obtidos por meio da realização das entrevistas. Dessa forma, eles perceberam o quão necessário foi compreender uma leitura de dados matemáticos para que um determinado assunto consiga ser apresentado. O gráfico

1 apresenta outra questão sobre o mesmo tema para que se tenha uma ideia dos outros cálculos realizados pelos estudantes.

Gráfico 1: Distribuição dos entrevistados de acordo com sua visão sobre as razões que levariam alguém a cometer suicídio.



Fonte: Dados obtidos por intermédio de uma dupla de estudantes do sétimo ano.

Como pode ser observado na leitura do gráfico 1, o tipo selecionado foi de colunas. No entanto, conforme Cazorla, Utsumi e Monteiro (2021, p. 30) outros tipos de gráficos, como o gráfico circular, pictograma ou gráfico de barras, poderiam se adequar à representação dessa variável qualitativa nominal.

Na apresentação dos gráficos, aproximadamente a terça parte dos grupos preferiram a utilização de software com planilhas eletrônicas. Para isso, alguns dirigiram-se ao laboratório de informática, outros realizaram em casa ou trouxeram seus computadores para a sala de aula. Nesta etapa, o professor ficou atento ao desenvolvimento dos cálculos, orientou em caso de dúvidas ou de possíveis erros. Nessa orientação, coube ao professor o desenvolvimento de alguns exemplos para a turma, utilizando dados fictícios e organização bem próxima daquela utilizada pelos estudantes.

No entanto, o que mais chamou a atenção foi o momento de quantificar os dados obtidos. Nessa ocasião ocorreu a interpretação de forma correta em relação aos números percentuais apresentados. Os estudantes perceberam, ao encontrar um valor absurdo, que este poderia estar errado, já que vivenciaram a construção dos dados. Para exemplificar, eles percebem que o maior percentual deve estar presente na opção à qual a maioria das pessoas respondeu e que a soma de todos os percentuais das respostas deve ser igual ou aproximado de 100%. Por exemplo: em um determinado grupo o valor absoluto encontrado em uma das opções de resposta foi igual a 30, sendo que esse grupo tinha entrevistado 55 pessoas. Quando encontraram o percentual igual a aproximadamente 183%, perceberam que o valor estava errado, já que o total da somatória entre os percentuais não poderia exceder os 100%, devido ao entendimento sobre porcentagem. Com isso, entenderam que algo estava errado em seu cálculo e, logo em seguida, sem o auxílio do professor, conseguiram encontrar o que haviam multiplicado de forma errada, no momento de realizar os cálculos. O erro encontrado foi que o valor equivalente a 30 respostas, num total de 55, fora considerado como 100%, mas esse valor percentual deveria ter sido atribuído aos 55, que equivalia ao total de entrevistados.

Essa vivência permitiu classificar o conteúdo matemático como uma ferramenta positiva para a explanação dos resultados, ganhando sentido a aprendizagem de porcentagem ou a realização de regra de três, bem como suas estratégias em apresentar uma tabela de dados por meio de frequências: absoluta e percentual. Segundo depoimentos dos próprios executores do projeto, é muito melhor desenvolver os cálculos com algum propósito do que fazer uma lista de exercícios que foi elaborada por outra pessoa, muitas vezes sem significado algum.

Nessa perspectiva, o professor desenvolveu seu trabalho com o propósito de reflexão sobre sua ação. Para Bicudo (2004, p. 256): “Reflexão-sobre-a-ação refere-se ao pensamento deliberado e sistemático, ocorrendo após a ação, quando o professor faz uma pausa para refletir sobre o que acredita ter acontecido em situações vividas em sua prática”. Ela ocorre em simultâneo à sua prática, com as experiências que viera a ter, fazendo com que ocorra um diálogo, permitindo o imprevisto de acordo com as situações apresentadas e crescendo a cada dia que passa.

Após a organização dos dados em tabelas e gráficos, os estudantes foram orientados a escrever de forma sucinta a interpretação de cada gráfico, sendo dessa forma encaminhados para a sexta etapa.

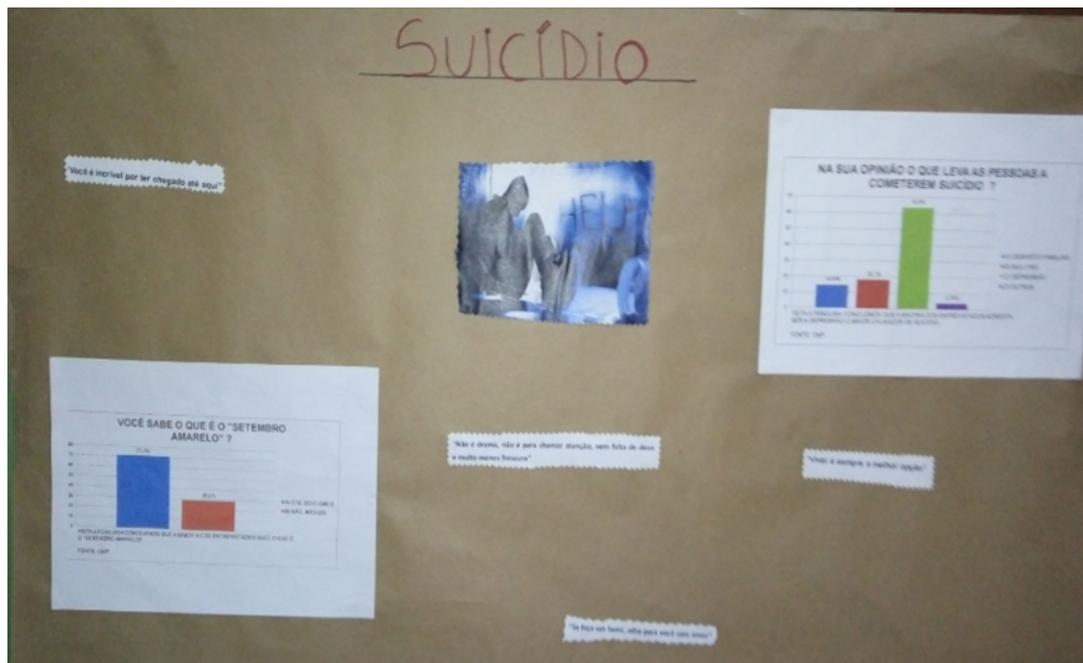
2.6 A sexta etapa: a apresentação dos dados

Nesta etapa, diante dos gráficos que mostraram a opinião dos entrevistados sobre o tema que eles escolheram para o desenvolvimento do projeto, os grupos foram orientados para redigir um ou dois parágrafos com sua interpretação em relação aos dados obtidos. Nessa interpretação, foi permitido expor seu conhecimento sobre o fato, mas, impreterivelmente, o estudante teve de relatar a opinião dos entrevistados e não a sua. Para Chassot (2000 apud KNIJNIK; WANDERES; OLIVEIRA, 2004, p. 435) “[...] a escola, muito mais do que reprodutora de conhecimentos, é um espaço político [...] com amplas possibilidades de propiciar uma educação crítica. [não devendo] buscar a homogeneização de seus alunos [...]”. Dessa forma, sua escrita deve estar de acordo com o que os entrevistados responderam e deve, acima de tudo, mostrar sua capacidade de interpretação de gráfico e análise de dados estatísticos. Nesse momento, o professor assumiu mais uma vez o papel de orientador, tendo de estar disponível para a realização de uma primeira leitura para saber se os objetivos da etapa foram atingidos. Para o desenvolvimento da escrita em cada gráfico foram utilizados apenas dois períodos de 35 minutos. Após a primeira entrega ao professor, foi feita uma primeira correção e, nos casos em que houve a necessidade de reescrita, os estudantes receberam a devida orientação e tiveram mais um dia para realizar a entrega definitiva.

Além disso, foi pedido para que os estudantes construíssem um mural para expor os dados encontrados e, num último momento, expusessem aos colegas as dificuldades, as aprendizagens sobre seu tema e o que encontraram como resposta para seus questionamentos. Na construção dos murais, a orientação é que elaborassem uma frase que chame a atenção daqueles que irão apreciar seu trabalho, apresentada em meio a imagens e dados matemáticos que retratem os resultados alcançados na pesquisa. Esse exercício foi necessário para ser trabalhada mais uma vez a habilidade de interpretação e produção escrita. Isso ocorre pelo entendimento que se tem sobre o público com o qual se está trabalhando. Segundo os estudantes, dificilmente alguém vai parar para ler redações coladas em murais, mas vai ter assunto em suas redes de conversa sobre aquela frase ou aquela imagem sobre um tema de seu interesse. Para a realização dos murais, foi pedido que fizessem um esboço no caderno da forma como iam apresentar seus dados de pesquisa. O material para a construção do mural, como gráficos pintados, recortes de frases, canetas hidrocores e cola vieram de casa. O papel pardo foi fornecido pela escola e a organização quanto à maneira como iam apresentar os dados era livre, valorizando a criatividade de cada estudante. A figura 1 mostra o exemplo de um dos murais construídos pelos estudantes e, em seguida, fixado nos corredores da escola.

Por fim, durante cada apresentação, foi gerado um debate em que os demais colegas, os quais não pesquisaram sobre o tema, contribuíram com sua opinião e, dessa forma, vieram a somar com o trabalho de todos. Dessa forma, para a realização desta etapa, foram necessários aproximadamente quatro períodos de 35 minutos, dependendo do nível de participação da turma.

Figura 1: Mural do grupo de pesquisa sobre suicídio.



Fonte: Dados obtidos por intermédio de uma dupla de estudantes do sétimo ano.

Em alguns momentos, foi percebido que a dificuldade dos estudantes esteve em se manifestar sobre trabalho do outro. Essa oportunidade de criticar, contribuir, opinar sobre o tema dos demais colegas foi, para esse grupo de estudantes, algo diferenciado daquilo que já estavam acostumados a fazer. Para alguns, o receio foi que, se dessem uma opinião contrária, poderiam estar proporcionando algum descrédito ao trabalho do colega. No entanto, com uma conversa oportuna entre estudantes e professor, os critérios foram bem estabelecidos, permitindo a troca de opiniões, a avaliação entre os grupos de forma salutar, sempre respeitando a opinião ou as condições de trabalho desenvolvido pelos pares. Para Bicudo (2004) essa etapa concretiza uma das cinco dimensões que formam a base do construcionismo, chamada de Dimensão Sintônica. Para o autor:

[...] ao contrário do aprendizado dissociado, normalmente praticado em sala de aulas tradicionais, a construção de projetos contextualizados e em sintonia com o que o aprendiz considera importante fortalece a relação aprendiz-projeto, aumentando as chances de que o conceito trabalhado seja realmente aprendido. (BICUDO, 2004, p. 267-268).

Após a realização das etapas, para a comunidade escolar, ficou a exposição dos murais nos corredores da escola e a reflexão, a cada momento que se deparavam com os temas trabalhados expostos. Para as aulas de Matemática, o diferencial de abordar temas que inicialmente estariam presentes apenas em capítulos de livro ou em listas de exercícios. Esses conteúdos conseguiram ser apresentados de forma mais dinâmica e com maior participação dos principais interessados, permitindo assim que a Matemática não seja algo pronto, acabado, mas com alguma relação com a vida. E, por fim, para essa comunidade escolar, ficou o aprendizado significativo, as atividades de pesquisador e investigador que eles até então não imaginavam que iam desenvolver e a percepção de que a Matemática é muito mais do que teorias e algoritmos.

3 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Na apresentação desta proposta, foi percebido o interesse de todos em sair do sistema tradicional de ensino, como a resolução de exemplos e exercícios. Esse sentimento esteve presente no rosto de cada participante, no entusiasmo em realizar as etapas, na curiosidade sobre a forma como iriam construir as etapas seguintes e na percepção do quanto a Matemática, a qual em outros momentos não passou de algo abstrato, poderia ser relacionada com temas do cotidiano ou que despertasse sua curiosidade. Desse grupo, como já citado, a grande maioria já havia cursado o sétimo ano em anos anteriores e, nessa ocasião, já tinha uma pequena lembrança de regra de três e porcentagem, no entanto, a totalidade de estudantes nunca havia ouvido falar sobre tabela de frequências.

Oportuno destacar, além disso, que a ideia de propor tal atividade era para que esses grupos conseguissem alcançar melhor seus objetivos, já que foi percebido o quão prejudicial seria manter um sistema de aula tradicional [expor o conteúdo e fazer uma lista de exercícios] para estudantes com tamanha defasagem de idade/série. Essa consideração sobre ensino tradicional pode ser verificada quando autores defendem a ideia de que a definição de tradicional vai variar de país para país, conforme Alrø e Skovsmose (2006), podendo adotar-se nesta ocasião como uma prática pedagógica a qual “[...] o aluno quase não tinha a oportunidade de experimentar constatação de contradição em seu próprio raciocínio.” (PAIS, 2001, p. 76). Sendo assim, com esta proposta de ensino, foge-se à prática tradicional já que o estudante teve a oportunidade de vivenciar e construir seu conhecimento.

Avaliando o teor da proposta, percebeu-se que, na maioria das vezes, há uma falta de estímulo para que estudantes desenvolvam seu senso crítico. Desenvolver um trabalho em que foi pedido inicialmente um texto, ou uma crítica sobre um tema de sua preferência, foi uma das etapas mais difíceis a serem realizadas. Esses estudantes estão acostumados a desenvolver um exemplo e, por meio desse modelo, reproduzir a resolução de um algoritmo para todo o resto. Desenvolver uma proposta com mais personificação é algo novo nesta comunidade escolar e deve ser explorado em outras propostas.

Dessa forma, após o fechamento de todas as atividades, pode-se dizer que o trabalho foi de grande valia e que o desempenho dos estudantes propiciou uma melhora significativa em seus rendimentos. Para exemplificar, logo depois da conclusão do trabalho, foram propostos exercícios sobre porcentagem e regra de três, elaborados a partir de temas os quais esses estudantes também pudessem achar importante, ganhando dessa forma um significado às práticas desenvolvidas em sala de aula. Sendo assim, foi possível compreender que o conteúdo matemático ganhou solidez e sentido para esses estudantes, os quais utilizaram os devidos algoritmos para encontrar a solução de questões apresentadas.

Nas aulas seguintes, com a apresentação de outro conteúdo como juros simples, foi percebida uma melhora significativa quanto ao nível de participação e interesse da turma. Para exemplificar, os estudantes tentavam relacionar o novo conteúdo com uma possível aplicabilidade em seu cotidiano, mostrando dessa forma que para esses estudantes ficou internalizada a necessidade de aprender conteúdos matemáticos por meio de alguma aplicabilidade.

Para concluir, destaca-se que propostas dessa natureza devem estar presentes em outros momentos durante o ano letivo, já que o projeto foi desenvolvido pontualmente em um período dentro de um trimestre. Além disso, enfatiza-se a validade do projeto ao desenvolver e aprimorar as habilidades de leitura e interpretação, quando a proposta aqui apresentada proporcionou momentos em que conteúdos matemáticos foram mais do que apenas a resolução de determinados algoritmos, mas saber o que fazer após os resultados encontrados.

Para alguns estudantes, quando a primeira versão da redação foi descartada por ser baseada em cópias de reportagens ou falta de posicionamento sobre o tema escolhido, constatou-se que tamanha dificuldade ocorreu pelo fato desses estudantes não compreenderem como realizar uma redação que mostrasse sua crítica em relação ao tema escolhido. Além disso, esses estudantes não estavam acostumados a expor suas ideias ou interpretar as ideias de um grupo de pessoas por meio de dados numéricos. Por essa razão, a confecção dos gráficos e dos murais assumem papel importante e necessário para o fechamento do projeto. Nessas atividades, é possível constatar que até mesmo os estudantes saem de suas zonas de conforto, já que foram desafiados em diversos momentos a realizar uma tarefa diferenciada, não permanecendo no conforto de receber exercícios que podem ser resolvidos mediante a leitura de um modelo.

Sendo assim, os resultados obtidos após a realização do projeto perpassaram pela autonomia do estudante, quando este foi orientado a escolher um tema, desenvolver a escrita, aprimorar sua capacidade de argumentação e construir estratégias [questões] para saber organizar a opinião de um determinado grupo [entrevistados]. Além disso, ocorreu o desenvolvimento de habilidades referentes ao trabalho em grupo, o respeito à opinião do outro e a validade de conteúdos matemáticos associados com acontecimentos reais, permitindo dessa forma tratar o ensino de forma significativa. Com isso, um dos principais resultados alcançados está no fato dessas pessoas despertarem interesse pela Matemática, compreendendo que a resolução de algoritmos ou necessidade de interpretar situações problemas têm um propósito que poderá ser útil em suas vidas. Assim, o projeto mostrou a possibilidade de o professor trabalhar com pessoas mais críticas, interessadas em perguntas e exigentes na apresentação de um novo conteúdo, havendo a necessidade de relação entre entes matemáticos e sua respectiva aplicabilidade na vida das pessoas.

REFERÊNCIAS

- ALRØ, H; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- BICUDO, M. A. V; BORBA, M. C. **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez Editora, 2004.
- BRASIL. **Base Nacional Comum curricular: educação é a base**. Brasília, DF: MEC, 2017.
- CAZORLA, I. M.; UTSUMI, M. C.; MONTEIRO, C. E. F. Variáveis estatísticas e suas representações em gráficos: reflexões para seu ensino. **Números – Revista de Didacta de las Matemáticas**, v. 106, p. 23-32, jan. 2021.
- FIORENTINI, D. **Formação de professores de matemática**. Campinas: Mercado das Letras, 2003.
- KNIJNIK, G; WANDERER, F; OLIVEIRA, C. J. (org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.
- ESPINOSA, A. J; FIORENTINI, D. (Re)significação e reciprocidade de saberes e práticas no encontro de professores de matemática da escola e da universidade. In: NACARATO, A. M; FIORENTINI, D. (orgs.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática**. São Paulo: Musa Editoria; Campinas: UNICAMP, 2005.
- PAIS, L. C. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- PETRAGLIA, I. **Pensamento complexo e educação**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.
- SCHEEREN, V; JUNQUEIRA, S. M. S. Educação matemática crítica e espaços democráticos de formação: aproximações e desafios em um contexto de escola do campo. **Hipátia**, v.5, n.1, p. 106-119, jun. 2020.
- SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas: Papiros, 2008.
- TOMAZ, V. S; SOARES, M. M. M. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da matemática em sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

Submetido em setembro de 2020.

Aprovado em janeiro de 2021.

Dilson Ferreira Ribeiro

Doutor em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Professor do Colégio Municipal Pelotense (CMP), Pelotas, RS, Brasil. ID Lattes: 1909808501277506. Orcid ID: 0000-0002-0777-9796.

Contato: dilsondfr@gmail.com.