



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB
Departamento de Educação Matemática – DEEMA
Mestrado em Educação Matemática



ADRIANE LORRANE FEITOSA CAMPOS DOS SANTOS

**OS TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS EM UMA
PERSPECTIVA CRÍTICA: uma pesquisa em um grupo colaborativo de
professores e professoras de Matemática da Educação Básica**

Ouro Preto, Minas Gerais
Dezembro, 2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB
Departamento de Educação Matemática – DEEMA
Mestrado em Educação Matemática



**OS TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS EM UMA
PERSPECTIVA CRÍTICA: uma pesquisa em um grupo colaborativo de
professores e professoras de Matemática Educação Básica**

Dissertação apresentada à banca examinadora,
como exigência parcial à obtenção do Título
de Mestre em Educação Matemática da
Universidade Federal de Ouro Preto, sob a
orientação do Prof. Dr. Edmilson Minoru
Torisu.

Ouro Preto, Minas Gerais
Dezembro, 2022

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

S237o Santos, Adriane Lorraine Feitosa Campos dos.
Os temas contemporâneos transversais em uma perspectiva crítica
[manuscrito]: uma pesquisa em um grupo colaborativo de professores e
professoras de Matemática Educação Básica. / Adriane Lorraine Feitosa
Campos dos Santos. - 2022.
133 f.: . + Quadros.

Orientador: Prof. Dr. Edmilson Torisu.
Dissertação (Mestrado Acadêmico). Universidade Federal de Ouro
Preto. Departamento de Educação Matemática. Programa de Pós-
Graduação em Educação Matemática.
Área de Concentração: Educação Matemática.

1. Temas Transversais. 2. Grupos colaborativos. 3. Ensino
fundamental. 4. Educação Matemática crítica. I. Torisu, Edmilson. II.
Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 37:51

Bibliotecário(a) Responsável: Luciana De Oliveira - SIAPE: 1.937.800



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Adriane Lorraine Feitosa Campos dos Santos

**Os Temas Contemporâneos Transversais em uma Perspectiva Crítica:
uma pesquisa em um grupo colaborativo de professores e professoras de Matemática da Educação
Básica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Aprovada em 16 de dezembro de 2022.

Membros da banca

Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu - Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto

Prof. Dr. Renato Marcone José de Souza - Universidade Federal de São Paulo

Prof. Dr. Frederico da Silva Reis - Universidade Federal de Ouro Preto

Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito no Repositório Institucional da UFOP em 01/03/2023



Documento assinado eletronicamente por **Edmilson Minoru Torisu, VICE-COORDENADOR(A) DE CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, em 01/03/2023, às 18:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0449799** e o código CRC **DFAB56DF**.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar agradecendo a essa força que nos rege, que me acompanhou e me deu energia para conseguir passar por esse ciclo.

Agradeço à minha família, a começar pelos meus avós. No primeiro ano de mestrado perdi minha avó e, no segundo, meu avô. Agradeço a eles por continuarem vivos dentro de mim, e por terem sempre me mostrado que os estudos são, de fato, importantes. Sempre me incentivaram, desde cedo, e me ajudaram a passar por todas as etapas de formação escolar, até a graduação. Hoje, o meu diploma de mestrado é dedicado a eles.

Agradeço à minha mãe, minha irmã, meu marido e meus amigos, por me apoiarem e me darem força durante esse trajeto.

Agradeço às amigas que foram nascendo ao longo das aulas via *Google meet*. O caminho percorrido foi difícil, sem dúvidas, mas sem elas teria sido ainda mais. Daiana, Luiza e Ediane, vocês foram um presente. Choramos, reclamamos, estudamos muito, nos divertimos, enfim, vivemos e aprendemos, juntas, umas com as outras.

Agradeço, imensamente, ao Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu, meu querido orientador. Obrigada por todo cuidado, paciência e aprendizado. É um professor incrível e orientador dedicado. Foram várias reuniões, *e-mails*, mensagens, durante a semana, aos finais de semana e até mesmo nas férias. No final, tudo deu certo! Com certeza serei uma educadora melhor, depois de tudo que aprendi ao seu lado.

Agradeço a todos os professores e a todas as professoras do PPGEDMAT.

Agradeço aos meus colegas, professores e professoras, que aceitaram participar e enriqueceram essa pesquisa.

Por fim, agradeço a mim, por não ter desistido nos momentos difíceis.

A todos e a todas, o meu muito obrigada!

A fé na vitória tem que ser inabalável.

“Cada dia é uma nova chance pra ser melhor que ontem.”

Leandro Roque de Oliveira – Emicida.

RESUMO

O estudo de temas transversais é recomendado como parte do repertório de conhecimentos a serem adquiridos pelos estudantes, ao longo da vida escolar, sobretudo quando se pretende uma formação cidadã. A ideia de cidadania nos remete ao reconhecimento de direitos e deveres, por parte das pessoas, como caminho para o seu *empowerment*. Esse conceito, emblemático para o presente estudo, pode contribuir para a leitura e escrita do mundo. A pesquisa, de cunho qualitativo, em consonância com as ideias iniciais desse resumo, perseguiu o objetivo de investigar como a exploração de Temas Contemporâneos Transversais, em um grupo colaborativo, numa perspectiva crítica, pode contribuir para o *empowerment* de professores e professoras de Matemática. Os dados foram coletados por meio de questionários em encontros, do tipo grupo focal, nos quais seis professores de Matemática que lecionam para turmas dos anos finais do Ensino Fundamental, em diferentes escolas do Estado do Rio de Janeiro, discutiam e elaboravam questões de Matemática, tendo algum tema transversal como pano de fundo. Os resultados revelaram que os encontros, da forma como ocorreram, contribuíram para o *empowerment* dos professores, na medida em que contribuíram para o desenvolvimento de sua consciência crítica em relação a esses temas. Essa consciência foi sendo desenvolvida à medida que os participantes investigavam, tematizavam e problematizavam em torno dos temas transversais. Ao longo dos encontros, nos momentos de problematização, os professores puderam desenvolver uma capacidade de ler e escrever o mundo por meio da Matemática. A nosso ver, a **leitura do mundo** ocorreu por meio da compreensão de como poderiam ser explorados temas transversais nas aulas. A **escrita** se manifestou nas questões elaboradas. Quando propostas em aula, tais questões podem suscitar discussões e novas aprendizagens para além da Matemática, mas a partir dela. Comprendemos isso como uma forma de **agir sobre o mundo**. Essas ações podem reverberar para além dos muros da escola, quando os estudantes repercutem esses novos saberes no seu entorno.

PALAVRAS-CHAVE: Temas Transversais. Grupos colaborativos. Educação Matemática crítica. Ensino fundamental.

ABSTRACT

The study of transversal themes is recommended as part of the repertoire of knowledge to be acquired by students throughout their school life, especially when it comes to citizenship training. The idea of citizenship leads us to the recognition of rights and duties, by people, as a path to their empowerment. This concept, emblematic for the present study, can contribute to the reading and writing of the world. The qualitative research, in line with the initial ideas of this summary, pursued the objective of investigating how the exploration of Contemporary transversal themes, in a collaborative group, from a critical perspective, can contribute to the empowerment of Mathematics teachers. Data were collected through questionnaires in meetings, of the focus group type, in which six Mathematics teachers who teach classes in the final years of Elementary School, in different schools in the State of Rio de Janeiro, discussed and elaborated Mathematics, having some cross-cutting theme as a backdrop. The results revealed that the meetings, the way they took place, contributed to the empowerment of the teachers, insofar as they contributed to the development of their critical awareness in relation to these themes. This awareness was being developed as the participants investigated, thematized and problematized around the transversal themes. Throughout the meetings, in the moments of questioning, the teachers were able to develop an ability to read and write the world through Mathematics. In our view, the reading of the world occurred through understanding how transversal themes could be explored in classes. The writing manifested itself in the elaborated questions. When proposed in class, such questions can raise discussions and new learning beyond Mathematics, but from it. We understand this as a way of acting on the world. These actions can reverberate beyond the walls of the school, when students pass on this new knowledge to their surroundings.

KEYWORDS: Transversal themes. Collaborative groups. Critical Mathematics Education. Elementary school.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ambientes de aprendizagem	26
Quadro 2 - As três referências	26
Quadro 3 - Análise de cada ambiente	27
Quadro 4 – Características dos professores participantes	39
Quadro 5 – Características dos encontros	41
Quadro 6 – Perguntas sobre a prática pedagógica dos participantes	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNS	Conselho Nacional de Saúde
COVID-19	Corona Vírus Disease – ano de 2019
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DSTs	Doenças Sexualmente Transmissíveis
ICME	International Congress on Mathematical Education
HPV	Papilomavírus Humano
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PET	Programa de Educação Tutorial
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
TCTs	Temas Contemporâneos Transversais
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO I – TEORIA CRÍTICA, EDUCAÇÃO CRÍTICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	16
1.1 TEORIA CRÍTICA E EDUCAÇÃO CRÍTICA	16
1.2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA.....	23
CAPÍTULO II – TEMAS TRANSVERSAIS	32
CAPÍTULO III – METODOLOGIA DA PESQUISA.....	39
3.1 OBJETIVOS E PARADIGMAS DA PESQUISA	39
3.2 GRUPOS COLABORATIVOS	40
3.3 SUJEITOS DA PESQUISA	41
3.4 OS ENCONTROS DO GRUPO COLABORATIVO.....	43
3.5 INSTRUMENTOS, PROCEDIMENTOS E COLETA DOS DADOS	43
CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO DOS DADOS.....	46
4.1 RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO INICIAL	46
4.2 DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS.....	48
4.2.1 <i>Reunião individual inicial</i>	48
4.2.2 <i>Primeiro encontro</i>	49
4.2.3 <i>Segundo encontro</i>	53
4.2.4 <i>Terceiro encontro</i>	54
4.2.5 <i>Quarto encontro</i>	58
4.2.6 <i>Quinto encontro</i>	63
4.2.7 <i>Sexto encontro</i>	69
4.2.8 <i>Sétimo encontro</i>	75
4.2.9 <i>Reunião individual final</i>	82
4.3 RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO FINAL	86
CAPÍTULO V – BUSCANDO UM CAMINHO PARA A ANÁLISE.....	89
5.1 INICIANDO UMA CAMINHADA RUMO A UMA CONSCIÊNCIA CRÍTICA	89
5.2 NO CAMINHO RUMO À CONSCIÊNCIA CRÍTICA: UMA APROXIMAÇÃO AO MÉTODO PAULO FREIRE	94
5.3 PROBLEMATIZANDO A PARTIR DE QUESTÕES CONSTRUÍDAS EM CONJUNTO	97
RESPONDENDO.....	109
CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	114
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE PARA PROFESSORES).....	120
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PARTICIPANTES.....	122

APÊNDICE C - QUESTÕES ELABORADAS PELO GRUPO COLABORATIVO.... 124

INTRODUÇÃO

Quando cursava o Ensino Básico, sempre me interessei pelos conteúdos da Matemática e os estudava bastante. Como consequência disso, meu rendimento acadêmico estava sempre entre os melhores. No final do Ensino Médio, quando tive que escolher um curso de graduação, estava em dúvida entre Engenharia Civil e Matemática. Acabei não passando para Engenharia Civil e fui aprovada em Matemática, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Durante a primeira semana de integração, na universidade, me encontrei e descobri que a Educação Matemática era o meu lar.

Ao longo da graduação comecei a perceber, sobretudo nas experiências de estágio, as dificuldades enfrentadas pelos professores do Ensino Básico para relacionar os conteúdos matemáticos com a realidade dos estudantes ou com temas importantes para a sua formação como cidadãos inseridos em uma sociedade que muda o tempo todo. Os Temas Transversais, em particular, passaram a ser de meu interesse naquele momento e, por essa razão, foram o tema do meu trabalho de conclusão de curso (TCC).

O principal objetivo do TCC foi elaborar questões de Matemática que tivessem como foco de abordagem Temas Transversais presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Como o trabalho foi bem avaliado pela banca e dado o meu interesse pelo assunto, decidi concorrer a uma vaga ao Mestrado em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto com uma proposta envolvendo novamente os Temas Transversais, porém, agora, com a participação de professores do Ensino Básico.

É perceptível a distância existente entre o que se é trabalhado dentro dos espaços escolares e o que é vivido pelo estudante fora desses espaços. Parece haver um descompasso entre o que é ensinado (e como é ensinado) nas escolas e o que ocorre no mundo. A proposta de ensinar Matemática de forma mecânica, sem muito significado para os estudantes, ainda é comum, embora encontremos muitos professores imbuídos do desejo de mudar essa realidade. Contudo, o caminho ainda é longo. Assuntos como pluralidade cultural, questões de gênero, direitos humanos, por exemplo, ainda são pouco explorados em aulas de Matemática (MELLO, 2009). Os PCN destacam “[...] o quanto a Matemática está presente em tudo na vida das pessoas e que a aprendizagem precisa deixar de ser mecânica para começar a contribuir na vida do aluno através de resolução de problemas do dia a dia” (SANTOS, 2019, p. 19).

Estamos compreendendo esses problemas do dia a dia para além de situações cotidianas em que a Matemática esteja presente. Dessa forma, na aula de Matemática, o professor pode trazer à tona discussões envolvendo conhecimentos matemáticos e Temas Transversais, por exemplo. De acordo com Araújo (2014), os Temas

Transversais vieram para ficar, podendo até mudar de nome, mas são irreversíveis. São temas necessários para serem trabalhados dentro do espaço escolar, pois podem contribuir para fazer a ponte entre o que se aprende na escola e a realidade do aluno fora dela. Contudo, para que isso ocorra, o ensino de Matemática deve levar o estudante à reflexão crítica sobre esses temas com a ajuda do professor.

Paulo Freire (2014) discute a importância de utilizar a educação para formar cidadãos reflexivos. Mas de que forma a Educação Matemática, dentro das escolas, pode contribuir para essa educação/formação?

Nessa perspectiva, é importante refletirmos sobre o papel que o professor desempenha nas aulas de Matemática, pois ele pode ser o agente dessa mudança/transformação. É possível, através dos conteúdos escolares, que professores de Matemática abordem temas de interesse dos estudantes como parte das discussões suscitadas em sala de aula, com a participação ativa de todos. Portanto, as aulas de Matemática devem ser pautadas pelo diálogo, no sentido dado por Freire (2000), sem hierarquia e como um processo em que todos falam, ouvem e se transformam. Esse diálogo também pode ser compreendido como apresentado por Cristian e Anderson (1994 apud ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 119-120), para quem “dialogar é mais que um simples ir e vir de mensagens; ele aponta para um tipo especial de processo em que os participantes se encontram”, o que significa mudar e sofrer mudanças.

Nesse sentido, o presente projeto apresenta uma proposta de pesquisa com vistas à promoção de encontros com professores da Educação Básica para discussão e reflexão em torno de possibilidades de exploração dos Temas Transversais em aulas de Matemática, em uma perspectiva crítica. Para atingir nosso objetivo e considerando o que foi exposto até agora, elaboramos a seguinte questão norteadora: Como a exploração de Temas Contemporâneos Transversais em um grupo colaborativo, numa perspectiva crítica, pode contribuir para o *empowerment* de professores e professoras de Matemática da Educação Básica?

Para tanto, utilizamos a Educação Matemática Crítica como referencial teórico de análise, o que nos permitiu explorar conceitos importantes para o professor que pretende se guiar por uma prática que torne os seus estudantes cidadãos mais autônomos, que discutem questões relativas à sociedade e se posicionam diante delas.

Nos dois primeiros capítulos, tratamos das teorias que embasam a pesquisa, da seguinte forma:

No primeiro capítulo, apresentamos uma discussão mais aprofundada acerca da Educação Matemática crítica (EMC). Para melhor compreensão do leitor, optamos por apresentar, antes da teoria propriamente dita, um pouco sobre a Teoria Crítica, que influenciou as formulações em Educação Matemática Crítica. A Educação Crítica também é discutida, com destaque para as ideias de Paulo Freire. Na última seção, apresentamos outros construtos que compõem o arcabouço teórico da EMC e que nos interessam em particular.

No segundo capítulo, apresentamos os Temas Transversais encontrados nos documentos oficiais do governo federal, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Além de discursar sobre a importância do professor, ao trabalhar a transversalidade dentro das aulas, e os objetivos de dialogar sobre esses temas nos espaços escolares, compreendendo de que forma isso pode contribuir na formação docente e o que os documentos oficiais dizem a respeito desse assunto.

No terceiro capítulo, destacamos o processo metodológico da pesquisa, sua criação, elaboração e organização, detalhando cada etapa do processo construtivo desta dissertação, e apresentamos os objetivos, sujeitos e instrumentos da pesquisa.

No quarto capítulo, apresentamos a descrição dos encontros. No capítulo adiante, analisamos os dados à luz do nosso referencial teórico para responder à questão investigativa. Finalizamos com as considerações finais.

CAPÍTULO 1

TEORIA CRÍTICA, EDUCAÇÃO CRÍTICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

A Educação Matemática Crítica (EMC) é um campo de discussões composto por vários conceitos imbricados numa trama teórica que tem, como um dos objetivos, questionar qualquer papel de glorificação geral da Matemática.

Para Skovsmose (2012), a EMC se preocupa com as diversas funções a que a Educação Matemática (EM) pode servir, com o objetivo de neutralizar quaisquer formas de adestramento e promover uma EM para a justiça social. Nessa mesma direção, Powell (2017) considera que a EMC é uma concepção de Matemática para resolver problemas da sociedade, para torná-la mais justa. Vale ressaltar que vários pesquisadores, nacionais e internacionais, têm realizado pesquisas e ensaios que fazem as discussões nesse campo avançar, na maioria das vezes, apoiados nas ideias de OleSkovsmose.

Contudo, para uma melhor compreensão do que vem a ser a EMC, é necessário conhecermos o processo histórico que lhe deu origem. Portanto, este capítulo foi dividido, didaticamente, em três partes: na primeira, apresentamos ideias relacionadas à Teoria Crítica, cujos fundamentos inspiraram a formulação da EMC; na segunda, tratamos da Educação Matemática; na terceira, relacionamos as ideias da primeira parte com as da segunda.

1.1 Teoria Crítica e Educação Crítica

A partir da segunda década do século XX, surgiu, na Alemanha, um grupo de intelectuais que se uniu pela negação da ordem estabelecida e pela busca de uma sociedade mais humana e democrática. Esses intelectuais fundaram a chamada “Escola de Frankfurt”, instituto para pesquisa social em Frankfurt, Alemanha, onde se reuniam em torno de uma proposta para a vida social baseada na autonomia, fortemente influenciada pelo pensamento marxista. Desenvolveram investigações e intervenções teóricas acerca dos problemas econômicos, sociais, culturais, gerados pelo capitalismo. O contexto histórico daquele momento era caracterizado pelo crescimento do capitalismo e o surgimento de regimes totalitários, como o nazismo e fascismo (FREITAS, 2013).

Na esteira dessas discussões, Max Horkheimer, um dos estudiosos da época, filósofo e sociólogo alemão, deu os primeiros passos rumo à formulação da “Teoria crítica”, um projeto de racionalização da sociedade ligado à ideia da emancipação, contrária à teoria tradicional ou positivismo. Horkheimer tece críticas ao método positivista, que reduz a sociedade ao processo numérico e racionalizado da lógica quantitativa. Para ele, a verdadeira compreensão da sociedade só pode se realizar na organização e compreensão dos processos sociais (BARRA, 2008). Para Verástegui e Vicentini (2015), o positivismo suprime questões importantes relacionadas ao conhecimento, dominação e poder.

Contudo, com o crescimento acelerado do capitalismo e, por consequência, da burguesia, classe dominante nesse sistema, os interesses desse grupo passaram a ditar as normas de condução dos processos de produção, com respingos nas formas das relações sociais. Os ideais burgueses relacionados ao aumento das atividades capitalistas como forma de enriquecimento do Estado e a negação da igreja como quem dita os caminhos da sociedade impulsionaram o surgimento das ideias iluministas, que exaltavam a razão em detrimento da fé. Dessa forma, o Iluminismo foi um projeto que questionava as bases religiosas do mundo feudal e propagava a superação de uma visão ingênua e mística do mundo, consagrando os direitos civis e a ideia de renovação para uma sociedade refugiada na fé como única forma de salvação. O Iluminismo embasava a credibilidade nas grandes possibilidades da razão e da ciência, de modo que os indivíduos pudessem promover o desenvolvimento econômico e fazer emergir uma sociedade mais igualitária e elevada culturalmente (BASSALOBRE, 2010).

Os ideais iluministas de libertação e emancipação do homem efervesciam por toda a Europa. Kant, filósofo alemão, entendia que esses ideais poderiam levar o homem ao esclarecimento, conceito importante que guiou boa parte das discussões dos estudiosos da Escola de Frankfurt. O esclarecimento pode levar o homem a sair de seu estado de menoridade e lutar contra forças opressoras (FREITAS, 2013). De acordo com Kant (2010), o esclarecimento será atingido pelo indivíduo quando a ele for dada a liberdade para fazer uso público da razão, ou seja, quando ele puder se posicionar diante dos acontecimentos no mundo. Em outras palavras, fazer uso público da razão significa buscar o esclarecimento, compreendido como a consciência política dos homens para assegurarem sua condição de maioridade. Nas palavras de Freitas (2013, p. 33), “uso público da razão se configura como a forma de esclarecimento no qual os seres humanos podem raciocinar e se posicionar como cidadãos do mundo”.

Horkheimer e Adorno (1975, apud FREITAS, 2013) consideram que, em sua primeira versão, a razão iluminista burguesa vinculava duas dimensões: a razão emancipatória e a razão instrumental. A razão emancipatória dizia respeito a processos que conduzem o homem ao esclarecimento, enquanto a razão instrumental estava relacionada à instrumentalização do homem para agir na direção do desenvolvimento da ciência. Para Horkheimer (2006, apud SILVA, 2015), a razão instrumental é guiada pela lógica empirista-pragmática do positivismo, ou seja, nela as ideias se tornam automáticas, instrumentalizadas, levando à compreensão do pensamento como algo mecânico, sem significado próprio.

Embora, nos primórdios das ideias iluministas, as razões emancipatória e instrumental caminhassem em diálogo, sem que uma tivesse destaque sobre a outra, no percurso histórico do desenvolvimento do capitalismo a burguesia priorizou a razão instrumental em prol do desenvolvimento da ciência. Essa priorização serviria para consolidar o poder político, econômico e social desse grupo, que passou a exercer domínio sobre as outras classes sociais. Dessa forma, o potencial libertador, cerne da razão emancipatória, foi ofuscado pelo processo histórico do fortalecimento da instrumentalização da razão (FREITAS, 2013).

Diante do enfraquecimento da razão emancipatória, os filósofos da Escola de Frankfurt passam a criticar esse movimento e tentam lutar para que ela seja resgatada. Para esse resgate, era necessário que os homens desenvolvessem o seu poder crítico e de reflexão, de modo a entender e reagir diante das contradições sociais advindas da sociedade capitalista.

Naturalmente, as ideias defendidas pela Escola de Frankfurt influenciaram muitos setores da sociedade, entre eles, a Educação. Adorno (1946, apud SILVA, 2015) traz, por exemplo, que a Educação não deve ter como principal propósito modelar as pessoas, nem se restringir a uma mera transmissão de conhecimentos. Essa crítica à simples transmissão de conhecimentos ecoa, ainda hoje, nos discursos dos estudiosos da Educação. Dessa forma, a ideia de Educação Crítica está intimamente relacionada às ideias preconizadas pela Teoria Crítica e tem como objetivo levar à emancipação por meio do esclarecimento, no sentido kantiano do termo.

O norte-americano Henry Giroux foi um dos primeiros defensores da Educação Crítica, ao lado de John Dewey, Ira Shor, Michel Foucault, Michel Apple, Paulo Freire, entre outros (VERÁSTEGUI; VICENTINI, 2015). A Educação Crítica ou Pedagogia

Crítica pode ser compreendida sob várias perspectivas, pois não possui uma única filiação teórica.

Os estudos relacionados à Educação Crítica abordam mais que a problematização das relações de poder e das desigualdades sociais, estão interessados também em que essas questões sejam enfrentadas de forma contundente. Em outras palavras, além da teorização, é necessário um movimento de reação a isso, estabelecendo um compromisso individual com a transformação social, o que não é uma tarefa simples. Aquele que deseja ser um educador crítico precisa se envolver em um processo de reposicionamento, ou seja, desenvolver a habilidade de ver o mundo com os olhos dos despossuídos (APPLE; AU; GANDIN, 2011).

Considerando o ambiente escolar, o professor que deseja ser um educador crítico precisa se engajar em algumas tarefas, quais sejam: denunciar as políticas e práticas educacionais opressivas; lutar no coletivo contra as relações desiguais de poder ; participar da construção de uma educação genuinamente progressista e social; manter vivas as tradições do trabalho radical—tradições teóricas, empíricas, históricas e políticas, de modo a ampliá-las e criticá-las, apoiando-as; recapturar a memória coletiva do trabalho; agir junto a movimentos sociais, dando conhecimento especializado aos movimentos; usar o privilégio da posição acadêmica para abrir espaços para os movimentos sociais. Contudo, essas tarefas são complexas e não podem ser assumidas de modo satisfatório, em um mesmo momento (APPLE; AU; GANDIN, 2011).

Apple (2006, apud APPLE; AU; GANDIN, 2011) acredita que é importante para nós aprendermos duas coisas com os educadores ao redor do mundo que têm lutado contra a desigualdade. Uma delas é aprender sobre os reais efeitos das políticas e práticas neoliberais e neoconservadoras na educação. Outra é aprender a interromper essas políticas e práticas e como construir alternativas educacionais mais democráticas.

Um exemplo disso é o Programa Escola Cidadã, em Porto Alegre. Ele não tem sido importante apenas porque oferece à população carente ensino de qualidade que a capacitará para que tenha melhores chances no mercado de trabalho e possa exercer sua cidadania. Para além disso, o programa gerou formas estruturadas de “educar as comunidades, tanto para organizarem-se e discutirem seus problemas quanto para agir por conta própria por meio de canais de participação e deliberação” (APPLE; AU; GANDIN, 2011, p. 25).

Podemos pensar que essa educação contra a opressão, pela qual lutam muitos educadores ao redor do mundo e em Porto Alegre, discutida nos dois últimos

parágrafos, contribui para que os estudantes e a população que a recebem se tornem esclarecidos, de acordo com a concepção de Kant.

No Brasil, durante a década de 1960, mudanças políticas levaram a um golpe militar, em 1964, instaurando um regime autoritário que se estendeu até 1985. Nesse contexto, lutas e movimentos sociais contra a ditadura emergiram. Foi um período em que a repressão, censura e violência deixaram marcas profundas na sociedade (STÊNICO; PAES, 2017). De acordo com Streck (2009, apud STÊNICO; PAES, 2017), essas décadas são reconhecidas na educação popular como o momento em que se funda algo novo no panorama pedagógico latino-americano. A educação passa a ser considerada um instrumento para que as classes subalternas lutem para ocupar um lugar na sociedade, o que até então lhes havia sido negado.

Nessa época surge Paulo Freire com provocações importantes para o campo educacional. É impossível não associar as ideias de Paulo Freire aos movimentos que lutam por igualdade de condições para todos e contra forças opressoras, uma vez que elas estão no cerne das discussões nesses contextos. Sua teoria educacional desenvolve a ideia de que as formas tradicionais de educação funcionam basicamente para objetivar e alienar grupos oprimidos (VERÁSTEGUI E VICENTINI, 2015).

Como um dos mais importantes representantes da Educação Crítica no Brasil, Paulo Freire defende uma Pedagogia pautada “na capacitação dos estudantes e professores a desenvolverem uma compreensão crítica consciente de sua relação com o mundo” (VERÁSTEGUI E VICENTINI, 2015, p.3). Busca-se, nesse sentido, uma educação que inclua as pessoas na sociedade como sujeitos da história, uma vez que, para o patrono da educação brasileira, “O educador, que aliena a ignorância, se mantém em posições fixas, invariáveis. Será sempre o que sabe, enquanto os educandos serão sempre os que não sabem. A rigidez destas posições nega a educação e o conhecimento como processos de busca” (FREIRE, 1997, p. 81).

Paulo Freire nasceu em 1921 no Recife, Pernambuco, em uma família de classe média. Formou-se em direito, mas não seguiu carreira, direcionando sua vida profissional para o magistério, atuando como professor de Português, no Colégio Oswaldo Cruz, e de Filosofia da Educação, na escola de Belas Artes, na Universidade Federal de Pernambuco. Foi o maior representante da Pedagogia Crítica (FRAZÃO, 2019).

Pouco antes da Ditadura Militar, devido às diferenças sociais e diversidade sociocultural da época, Freire se preocupava com o grande número de adultos

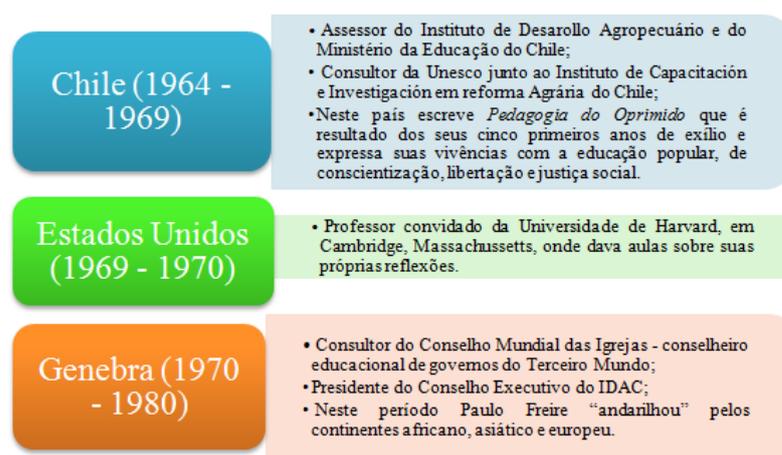
analfabetos no Brasil. Como resultado desse incômodo, conduziu um grupo de trabalho que alfabetizou 300 trabalhadores em 45 dias, com repercussão nacional. Nesse método, ensina-se a ler e escrever conscientizando o indivíduo da necessidade de sua participação crítica na realidade política do país, lutando contra forças opressoras dos que estão no poder (NÉSPOLI, 2013). Freire trabalhava os conceitos da realidade daqueles alunos, baseando-se na experiência de vida e nas diferentes realidades que eles detinham (NASCIMENTO, 2013), levando-os a pensar sobre questões sociais relacionadas ao seu modo de viver, buscando uma educação libertadora.

Contudo, de acordo com Peres (2009, s.p),

O golpe de 1964 interrompeu o Plano Nacional de Alfabetização, que tinha se iniciado pouco tempo antes e que visava erradicar o problema no Brasil levando em conta os métodos de Paulo Freire. O instrumento dedicava atenção tanto ao aprendizado de ler e escrever quanto à formação política e social dos cidadãos.

Considerado subversivo e alguém que atentava contra a ordem nacional, Freire foi preso. Após setenta dias na prisão, Freire partiu para o exílio, do qual retornou apenas em 1980. Durante o exílio, continuou sua busca por uma educação libertadora, realizando estudos e pesquisas por onde esteve, como mostra a figura 1 (PERES, 2009).

Figura 1 – Trajetória Paulo Freire



Fonte: Projeto Memória, 1997.

Segundo Menezes e Santiago (2014), o propósito da educação que Freire adjetiva como libertadora é contribuir para uma consciência crítica, que possibilite ao indivíduo perceber o contexto social em que vive e superar a ideologia da opressão. Nessa mesma direção, Barros (2020, p. 1) acrescenta que “a educação em Paulo Freire é

humanizadora, libertadora, criadora, criativa, singular, emancipadora, capaz de modificar o ser humano, ao passo que este se refaz, refazendo seu cotidiano e a realidade em sua volta”.

Além disso, a pedagogia libertadora de Freire se estabelece como uma das ferramentas fundamentais no desenvolvimento de conscientização dos sujeitos e, sucessivamente, na constituição dos movimentos sociais. Muitas de suas obras se relacionam com movimentos sociais, “pois possui um caráter educacional não simplesmente pela condição de exclusão, mas sim por compreender a razão de sua condição de oprimido que levam os homens a se engajarem na luta social” (STÊNICO e PAES, 2017, p. 52).

[...] a pedagogia libertadora de Freire [...] gira em torno de uma ideia central de “práxis” (ação consciente) em que os estudantes e professores tornam-se sujeitos que sabem ver a realidade, refletir criticamente sobre a realidade e assumir uma ação transformadora para mudar essa realidade (AU, 2011, p. 251).

Nesse processo, a educação crítica caminha para uma educação libertadora, educação essa que se preocupa em dialogar com o aluno e trocar experiências, onde o professor não é só o dotado do saber, indo contra ao que entendemos como “educação escolar tradicional”. É preciso que o diálogo seja o principal elemento da interação entre professor e aluno, de modo a levar o professor a conhecer as condições estruturais dos alunos com quem trabalha.

A educação crítica busca realizar conexões entre as práticas educacionais e culturais e luta pela justiça social e econômica, direitos humanos e uma sociedade democrática, para que se possa ampliar as compreensões críticas e as práticas libertadoras com o objetivo de buscar transformações sociais e pessoais (VICENTINI E VERÁSTEGUI, 2015, p.36).

A busca por realizar conexões entre a luta pela justiça social e econômica, junto a práticas educacionais e culturais, é uma preocupação da educação crítica. Isso contribui para a ampliação das compreensões críticas e práticas libertadoras que levam ao surgimento de uma sociedade democrática que busca transformações pessoais e sociais. Nesse sentido,

[...] a concepção de educação desenvolvida por Paulo Freire como uma das importantes teorias críticas que oferece, de uma forma mais contundente, as bases para se construir uma educação crítica voltada não somente para a resistência, mas principalmente para os processos de emancipação do homem (FREITAS, 2013, p. 41).

A educação crítica é um processo de busca por oportunidades, superando os métodos tradicionais e dando espaço à transformação social, valorizando a liberdade do indivíduo e combatendo toda a forma de dominação. Seu objetivo é formar indivíduos críticos, políticos e responsáveis, que trabalhem em prol de uma sociedade mais igualitária.

Da mesma forma que os filósofos da escola de Frankfurt destacaram a importância da libertação e da emancipação do homem e da mulher, para que possam desenvolver o seu poder crítico e de reflexão perante a sociedade da qual fazem parte, a concepção de educação defendida por Freire corrobora esse pensamento, colocando em destaque a consciência de homens e mulheres sobre a importância dos seus papéis democráticos na sociedade, entendendo e reagindo diante das contradições sociais advindas da sociedade capitalista.

Ideias oriundas da teoria crítica e da pedagogia libertadora de Paulo Freire influenciaram fortemente as discussões em Educação Matemática Crítica, assunto de nossa próxima seção.

1.2 Educação Matemática Crítica

A Educação Matemática Crítica (EMC) surge como um movimento que vai de encontro a quaisquer formas de adestramento, como aquelas que ocorrem como resultado de práticas que se servem de receitas prescritas, manuais e procedimentos predefinidos nos quais se faz o que é dito, sem questionamentos (SKOVSMOSE, 2012). A EMC está preocupada com um ensino de Matemática que emancipe as pessoas por meio da reflexão crítica.

Contudo, uma Educação Matemática norteada pela ideia de emancipação, a partir da reflexão crítica aos modelos de educação vigentes, soava, em um primeiro momento, como algo paradoxal. Isso porque a Teoria Crítica, guiada pelas ideias de emancipação, não demonstrava qualquer interesse pela Matemática, que era guiada por interesses técnicos. Técnica não parecia ser algo que levaria à emancipação (SKOVSMOSE, 2012).

Sendo assim, foram necessárias formulações teóricas próprias para criar um quadro conceitual para a EMC. Naturalmente, essas formulações foram diretamente influenciadas pelas discussões travadas pelos teóricos da Teoria Crítica, apresentada na primeira seção deste capítulo. Além dessas influências, nesse movimento teve papel de destaque a Pedagogia Crítica de Paulo Freire, como proposta que reagia ao modelo de

aulas mecanizadas. Nessa pedagogia, que propõe uma educação libertadora, criativa e emancipadora, os sujeitos são seres com capacidade para criticar modelos opressores. No caso da Matemática, antes (e até hoje) tida como um terreno duro, técnico, passou-se a vislumbrar o seu ensino sob novas perspectivas, novos caminhos, com o objetivo de levar o indivíduo à emancipação e à capacidade de ler e escrever o mundo. Ler, no sentido de compreendê-lo, e escrever, no sentido de agir sobre ele.

Para Powell (2017), as ideias relacionadas à EMC passaram a ser discutidas mais amplamente pela comunidade de pesquisadores em Educação Matemática na década de 1980. De acordo com o autor, um evento emblemático que contribuiu para isso foi o ICME 6, que ocorreu em julho de 1988, na cidade de Budapeste. Esse evento, que durou sete dias, reservou o quinto dia para discussões em torno das influências da Educação Matemática na sociedade, com a participação de vários educadores matemáticos como Alan Bishop, Munir Fasheh, Stieg Mellin-Olsen, Cecile Hoyles, Christine Keitel, Peter Damerow, Paulus Gerdes, educadores matemáticos da África do Sul, e muitos brasileiros.

Como desdobramento desse encontro, foi promovida, em outubro de 1988, uma reunião na Universidade de Cornell, nos Estados Unidos, com o objetivo de criar um grupo denominado Grupo de Educadores da Matemática Crítica, para discussões em torno desse tema. O resultado desse encontro foi a elaboração de um boletim para apresentar as ideias do grupo às pessoas interessadas nas mesmas discussões. Foi neste boletim que as palavras Matemática e Crítica foram escritas juntas, como forma de representar o papel da Educação Matemática no futuro, como uma concepção de Matemática para resolver problemas da sociedade com vistas a torná-la mais justa.

Powell (2017) comenta sobre seu primeiro contato com as ideias defendidas por Freire. Mesmo tendo lido o livro *Pedagogia do Oprimido*, foi somente após leituras de artigos de Marilyn Frankenstein que ele associou as ideias de Freire à Educação Matemática.

Skovsmose (2001, 2007, 2008) também sofreu influência declarada de Paulo Freire para o desenvolvimento de suas ideias. Para Paiva e Sá (2011, p. 1), “percebe-se forte influência das ideias do educador brasileiro Paulo Freire como: a dimensão política do ato de ensinar e a perspectiva atribuída à Educação Matemática como uma prática de libertação”, nas obras de Skovsmose. O próprio Skovsmose (2001, 2007, 2012) deixa clara em seus escritos a influência das ideias de Freire em sua obra.

Para Skovsmose (2012), o embrião das discussões sobre EMC surgiu juntamente com as novas tendências e movimentos que ocorreram na década de 1970, como a guerra do Vietnã, lutas a favor do feminismo e contra o racismo, movimentos que contribuíram para o crescimento de uma nova esquerda. Powell (2017) também cita a guerra do Vietnã como um acontecimento marcante para representar o momento histórico em que muitas mudanças eram reivindicadas pela sociedade. Na esteira desses movimentos é que surgem as ideias relacionadas a um papel mais ativo, mas crítico da Matemática, na formação do cidadão.

Embora as versões de Skovsmose (2012) e Powell (2017) sobre o surgimento das discussões em EMC difiram um pouco, em ambas o objetivo central de uma EMC, visto de forma ampla, é promover a justiça social. Para ilustrar essa afirmação, Powell (2017, p. 11), por exemplo, diz que a EMC está “relacionada a uma responsabilidade de cidadania, de cada membro da sociedade contribuir para que a próxima geração herde um mundo mais justo”. Skovsmose (2012) afirma que “é possível pensar em uma Educação Matemática para a justiça social”, referindo-se à EMC. Em outras palavras, há uma sintonia entre as ideias desses autores.

Para Skovsmose (2001, 2007, 2012), o objetivo da EMC é desenvolver a matemacia, um tipo de competência que está relacionada à Matemática e que, como a noção de Freire sobre letramento, inclui suporte para a cidadania crítica. Essa competência serve para questionar o papel da Matemática na sociedade. A noção de matemacia inclui não apenas referências à Matemática, no amplo sentido do termo, mas também referência ao modo pelo qual a democracia é interpretada como uma forma de vida. Para Skovsmose, a EMC “não é para ser entendida como um ramo especial da EM, ou como uma metodologia de sala de aula, ou como um novo currículo, mas sim como algumas preocupações emergentes da natureza crítica da EM” (SOARES, 2008, p. 57). Com isso, a EMC busca refletir sobre os caminhos que podem ser percorridos pela Educação Matemática, qual é o papel da Matemática na sociedade e as preocupações sobre o seu ensino e aprendizagem. A citação acima parece reforçar a nossa compreensão, apresentada no final na seção anterior, de que a Educação Matemática Crítica pode servir como foco de abordagem a todas as tendências em Educação Matemática.

À EMC interessa questionar qualquer glorificação da Matemática, tida como um meio capaz de alavancar a ciência e, por consequência, o progresso. Dessa forma, a Matemática se torna quase um ídolo cujos resultados nunca são questionados. A

Matemática em ação, nesses termos, pode ser brilhante, promissora, fundamental. Contudo, há um outro lado. Ela pode ser questionável, arriscada, discriminatória, brutal e não se tem garantia de progresso automático dos empreendimentos tecnológicos que têm a Matemática como base (SKOVSMOSE, 2012).

O não questionamento da glorificação da Matemática na sociedade pode levar a uma Educação Matemática engessada por parâmetros que adestram o estudante. Mas a Educação Matemática não precisa ser somente a que adestra. Diferentemente disso, pode ser aquela que promove o *empowerment* dos estudantes para a luta contra mazelas da sociedade (SKOVSMOSE, 2012).

O *empowerment*, compreendido como um processo no qual um indivíduo ou uma comunidade torna-se mais forte e mais confiante contra algo que a oprime, pode levar a ações que contribuam para a solução de problemas sociais (POWELL, 2017). A nosso ver, a ideia de *empowerment* é muito próxima da ideia de esclarecimento de Kant, para quem o sujeito esclarecido luta contra seu estado de menoridade para alcançar a emancipação. Acreditamos, também, que o *empowerment* contribui para o desenvolvimento da matemacia. Em todas essas perspectivas, o caminho para o *empowerment* parece ser um caminho para a libertação.

Questionar, de forma fundamentada, as formas como tem se dado o ensino de Matemática em sala de aula, pode ser um indício de *empowerment* e de matemacia. Práticas engessadas de sala de aula de Matemática são um exemplo a se questionar.

Atualmente, nas escolas, encontramos formas de ensinar caracterizadas pelo modelo tradicional de ensino de Matemática que “pode ter, ao contrário da proposta da Educação Crítica, um caráter apassivante, levando os alunos a perderem sua capacidade de crítica, algumas vezes tornando-os alienados” (PAIVA e SÁ, 2011, p. 2). Essa abordagem se insere naquilo que Skovsmose (2000) denomina paradigma do exercício. Uma aula guiada por esse paradigma apresenta o seguinte roteiro: o professor explica o conteúdo; após essa fase, propõe uma lista infindável de exercícios mecânicos, na maioria das vezes com uma única resposta; os estudantes executam a lista de forma mecânica. Os estudantes não opinam. A comunicação praticamente não existe e, quando ocorre, se insere no padrão sanduíche, no qual o professor pergunta, o aluno responde e a sua resposta é avaliada pelo professor como certa ou errada. Não se reflete sobre os temas (SKOVSMOSE, 2000). O ensino baseado no paradigma do exercício é similar à Educação bancária criticada pelo educador Paulo Freire.

Muitas vezes, aulas baseadas no paradigma do exercício contribuem para que resultados matemáticos sejam inquestionáveis, ou seja, contribuem para a Ideologia da Certeza Matemática, embora isso não ocorra, necessariamente. Para Borba e Skovsmose (2008, p. 130),

A Matemática é perfeita, pura e geral, no sentido de que a verdade de uma declaração Matemática não se fia em nenhuma investigação empírica. A verdade Matemática não pode ser influenciada por nenhum interesse social, político ou ideológico. A Matemática é relevante e confiável, porque pode ser aplicada a todos os tipos de problemas reais. A aplicação da Matemática não tem limite, já que é sempre possível matematizar um problema.

A EMC caminha no sentido contrário ao paradigma do exercício e à Ideologia da Certeza, adotando abordagens como a alfabetização Matemática, interpretação da realidade, organização para intervenção no contexto social e político, diálogos com os outros conhecimentos e cenários para investigação (SBRANA, 2017).

Skovsmose (2000) apresenta os cenários para investigação como uma alternativa ao paradigma do exercício. Esses cenários “propõem ações investigativas que primam por desenvolver a capacidade Matemática dos alunos por meio de situações-problema geradas, inclusive, fora do contexto da disciplina Matemática, abrindo espaço para identificar a Matemática presente em outros contextos” (BENNEMANN; ALLEVATO, 2012, p. 111). É um ambiente em que o professor convida os alunos a elaborarem questões e pesquisarem explicações, configurando-se em um trabalho investigativo para que eles possam realizar descobertas através desse convite. A aceitação do convite depende de condições, como: modo como o convite é feito; natureza da investigação; prioridades dos alunos no momento do convite (SKOVSMOSE, 2000).

É importante esclarecer que esse convite e o aceite a ele não são verbalizados por meio de frases como: “vou fazer um convite a vocês” e “nós aceitamos este convite”. Quando o professor propõe aos estudantes um problema a ser investigado por eles, isto é entendido como o convite. Já o aceite ocorre quando os estudantes se envolvem no processo investigativo, colocando a “mão na massa”, tentando encontrar uma solução para o problema proposto pelo professor. Sendo assim, “o cenário somente torna-se um cenário para investigação se os alunos aceitam o convite” (SKOVSMOSE, 2000, p.7).

Segundo Skovsmose (2000), esse convite não deve ser uma imposição do professor ao aluno, devendo ocorrer de forma natural. Em certas ocasiões, esse convite pode soar como comandos para alguns alunos e não há uma probabilidade de essa

situação ocorrer ou não, pois só será possível saber através da prática dos professores e alunos. Contudo, Skovsmose (2000) a partir de discussões com professores a respeito dos cenários realiza algumas sugestões, como a utilização de exercício para fixar algumas aprendizagens, o que é muito comum dentro do paradigma do exercício, para que, assim, possam fixar algumas aprendizagens vindas do envolvimento dos alunos com a investigação.

Propor cenários para investigação em uma aula de Matemática não é uma tarefa tão simples, pois vai de encontro ao que tradicionalmente é feito pelos professores. Além disso, muitos deles hesitam diante de uma proposta que pode fugir ao seu controle, saindo de sua zona de conforto e entrando em uma zona de risco Borba e Penteado (2007), na qual ele não pode prever o resultado daquela investigação.

Uma saída para isso é o professor propor caminhos/passos para que os estudantes cheguem a uma solução, guiando-os, eliminando os riscos e prevenindo a ocorrência de eventos e desafios (SKOVSMOSE, 2000). Contudo,

[...] fazendo assim, muitas oportunidades de aprendizagem são também perdidas. Qualquer cenário para investigação coloca desafios para o professor. A solução não é voltar para a zona de conforto do paradigma do exercício, mas ser hábil para atuar no novo ambiente (SKOVSMOSE, 2000, p. 19).

O grande desafio para os professores é serem capazes de utilizar os cenários como uma atividade produtiva e não uma atividade na qual os alunos se sintam desconfortáveis (SKOVSMOSE, 2000). Intervir dentro da zona de conforto será “um tiro no escuro”, mas aceitar questões do tipo “o que acontece se...” pode promover descobertas e discussões que levem o aluno a questionar-se diante da investigação a ser feita.

Com isso, através dos cenários, os professores devem buscar um ambiente que ofereça recursos para fazer investigações, diferentemente do modelo de aprendizagem ao qual ele está acostumado. Skovsmose (2000) apresenta uma matriz com seis tipos diferentes de ambientes de aprendizagem, em que podemos analisar as diferenças entre os dois paradigmas de práticas de sala de aula, paradigma do exercício e cenário para investigação.

Quadro 1 – Ambientes de aprendizagem

	Exercícios	Cenário para investigação
Referências à Matemática pura	(1)	(2)
Referências à semirrealidade	(3)	(4)

Referências à realidade	(5)	(6)
-------------------------	-----	-----

Fonte: Skovsmose (2000).

Na matriz apresentada, por OleSkovsmose, temos os dois paradigmas como estratégia pedagógica, feitos a partir de três referências: à Matemática pura, à semirrealidade e à realidade.

Quadro 2 – As três referências

Referências	Característica
Matemática pura	Questões ou atividades Matemáticas se referem somente à Matemática. Preocupação com a Matemática pura em si.
Semirrealidade	Não se trata de uma realidade de fato, sendo uma realidade construída/realidade artificial. Situações de aprendizagem geralmente desenvolvidas a partir de ideias extraídas do livro didático.
Realidade	Onde alunos e professores trabalham com tarefas com referências ao mundo real, que interagem com outras áreas do conhecimento.

Fonte: Adaptado de Skovsmose(2000) e Milani, Civiero, Soares e Lima (2017).

Segundo Skovsmose (2000), cada ambiente de aprendizagem tem a sua característica, pois são combinações entre os três tipos de referência e os diferentes tipos de aprendizagem, caracterizando-se assim em seis tipos diferentes de ambientes de aprendizagem, os quais analisaremos abaixo.

Quadro 3 – Análise de cada ambiente

Ambientes de aprendizagem	Análise de cada ambiente	Exemplo
(1)	Exercícios apresentados no contexto da “Matemática pura”. Esse ambiente é importante para a fixação de regras, técnicas e algoritmos relativos a conteúdos matemáticos.	Divida o polinômio $P(x) = x^4 - 1$ pelo binômio $Q(x) = x - 1$.
(2)	Ambiente que envolve números e figuras geométricas. Além de se questionar os porquês dessas fórmulas e regras, professor e alunos estão engajados em realizar descobertas sobre conceitos matemáticos que representam novidades aos alunos.	Soma dos ângulos internos de um triângulo. Encontrar o ângulo que está faltando dentro do triângulo.

(3)	<p>Exercícios com referências à semirrealidade. Na maioria das vezes, o contexto apresentado no exercício é distante da realidade dos alunos, sendo relevantes somente os dados numéricos estabelecidos. Ao iniciar a resolução, já se parte do pressuposto de que há somente uma resposta correta a ser perseguida, e há um algoritmo ou técnica preestabelecida a ser utilizada. Assim, basta retirar os dados do enunciado e resolver os cálculos.</p>	<p>A loja A oferece um desconto de 20% sobre cada peça que é comprada. Já a loja B oferece 40% de desconto a cada duas peças compradas. Levando em conta que ambas as lojas vendem somente peças a R\$30,00, qual loja oferece o melhor desconto? Ou ambas oferecem o mesmo valor de desconto?</p>
(4)	<p>Contém referências a uma semirrealidade, mas agora ela não é usada como um recurso para a produção de exercícios: é um convite para que os alunos façam explorações e explicações. Nesse ambiente, não há respostas predeterminadas pelo professor ou autor do livro didático. A situação é aberta a argumentações, os alunos apresentam suas perspectivas, trabalham em grupo, e chegam a conclusões. É possível observar como a Matemática opera em situações contextualizadas.</p>	<p>Busque duas tabelas, uma que retrate a quantidade de mulheres e homens que se forma na universidade, e a quantidade de mulheres e homens que está no mercado de trabalho. Convide os alunos a elaborar esses gráficos com base nas tabelas e analisar as diferenças que ocorrem entre eles e o que pode ser feito a partir das análises.</p>
(5)	<p>Exercícios baseados na vida real. Segundo essa abordagem, os dados utilizados vêm da vida real, oferecendo uma condição diferente para a comunicação entre professor e alunos. Muitas vezes, professor e alunos tratam de dados reportados em jornais. As atividades em que estão envolvidos são exercícios com resposta única e técnica de resolução predeterminada. Não há reflexão ou levantamento de questões a respeito do que tratam as situações apresentadas.</p>	<p>Tabela de pontos do campeonato brasileiro. Analisar a tabela e ver como são feitos os cálculos.</p>
(6)	<p>Referente à realidade do aluno, tornando possível aos alunos produzir diferentes significados para as atividades. O pressuposto de que há uma, e somente uma resposta certa, não faz parte dessa proposta, sendo eliminadas as autoridades que exercem seu poder no paradigma do exercício.</p>	<p>Elaborar uma atividade em grupo. Pedir para os alunos buscarem dados sobre as queimadas no Brasil (ou o próprio professor levar). Analisar esses dados, organizá-los em tabelas/gráficos e buscar soluções acerca dos resultados que encontrarem.</p>

Fonte: Adaptado de Skovsmose(2000) e Milani,Civiero, Soares e Lima (2017).

Na perspectiva da EMC, com os cenários para investigação, tem-se a expectativa de que a “busca de um caminho entre os diferentes ambientes de aprendizagem possa oferecer novos recursos para levar os alunos a agirem e refletirem e, dessa maneira, oferecer uma Educação Matemática de dimensão crítica” (SKOVSMOSE, 2000, p. 21). Contudo, em alguns momentos, o professor pode considerar que os estudantes precisam “fixar” o conteúdo. Caso isso precise ser feito a partir de uma lista de exercícios, não há problemas.

A EMC propõe, então, um processo de formulação, análise de possíveis soluções, indagações e validação dos procedimentos e dos resultados a partir de questões que envolvam a realidade do aluno juntamente com a Matemática, na sala de aula.

Vale destacar que a EMC não está restrita ao estudo da Matemática escolar. Ela se preocupa “com a Matemática como parte da sociedade e busca olhar simultaneamente para dentro e para fora da escola, assim como para dentro e para fora da Matemática” (PESSÔA; JÚNIOR, 2013, p. 19). A EMC pode vir a promover processos de democratização do ensino, apresentando novas possibilidades para ler o mundo através da Matemática.

Desde o início das discussões em EMC, muitos interlocutores ao redor do mundo têm se debruçado sobre estudos utilizando seus conceitos e suas ideias centrais, mas, ao mesmo tempo, fazendo avançar as discussões. Isso é desejável porque o mundo está em constante mudança, e isso repercute sobre a forma como lidamos com tudo que nele acontece. De acordo com Marcone e Milani (2020, p. 276),

[...] a EMC, apesar de ainda apegada às suas raízes, como o movimento estudantil e o movimento feminista, bem como as práticas de sala de aula, continua sendo revigorada trazendo novas temáticas para reflexão, como a educação financeira e a inclusão de pessoas com deficiência, mantendo-se atual após mais de quatro décadas.

Em outras palavras, as ideias centrais que compõem o arcabouço teórico da EMC se mantêm vivas, muitas vezes com novos contornos, novas interpretações e muitos avanços. Isso é necessário para que a teoria dê conta de abarcar novos assuntos, como educação financeira, educação inclusiva, preconceito, igualdade de gênero e outros, que temos denominado Temas Transversais, sobre os quais tratamos, no próximo capítulo.

CAPÍTULO II – TEMAS TRANSVERSAIS

Ao longo dos governos da ditadura militar, o sistema educacional foi muito prejudicado por propostas de normatização do ensino, para que atendesse aos interesses do governo e cerceasse a liberdade de professores e das escolas, no gerenciamento do processo educativo. Depois desse período (de horror) na história do Brasil, o movimento de abertura política fez emergir discursos educacionais em prol da liberdade, autonomia, participação de todos, postura e outros elementos necessários à formação cidadã, que se cristalizaram em documentos como a Constituição de 1988, Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1996, e os Parâmetros Curriculares Nacionais, em 1998 (VENERA, 2009).

Em 1997, foi criado, pelo Ministério da Educação e do Desporto, um plano curricular denominado Parâmetros Curriculares Nacionais, conhecido como PCN.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram elaborados procurando, de um lado, respeitar diversidades regionais, culturais, políticas existentes no país e, de outro, considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras (BRASIL, 1998, p.5).

Os PCN são resultado de um longo trabalho elaborado com a participação de educadores brasileiros, permitindo que fossem produzidos no contexto de suas experiências, estudos e discussões pedagógicas. No início, foram elaboradas versões preliminares do documento a partir de debates travados entre professores, especialistas da educação e de outras áreas, além de instituições, para que se chegasse a um resultado final de forma democrática (BRASIL, 1998).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental que estão em duas partes, uma que se refere ao primeiro e segundo ciclos (1ª a 4ª séries), em 1997, e outra que se refere ao terceiro e quarto ciclos (5ª a 8ª séries), em 1998. As séries são divididas e organizadas por ciclos de dois anos, tendo, no primeiro ciclo, a primeira e segunda série, no segundo ciclo, a terceira e quarta série, e assim subsequentemente para as outras quatro séries (SANTOS, 2019, p. 14).

É notória a preocupação com a formação do cidadão nesse plano curricular, visto que os PCN “apoiam-se em normas legais e procuram contribuir na busca de respostas a problemas identificados no Ensino Fundamental, objetivando uma transformação desse ensino que atenda às demandas da sociedade brasileira atual” (BRASIL, 1998, p. 49).

Não há obrigatoriedade que esses documentos sejam seguidos. Como o próprio nome diz, eles servem de parâmetro para a ação docente, auxiliando os profissionais da

educação e instituições a elaborarem suas propostas pedagógicas e curriculares, com fins à democratização do ensino (SANTOS, 2019).

Cada criança ou jovem brasileiro, mesmo de locais com pouca infraestrutura e condições socioeconômicas socialmente desfavoráveis, deve ter acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania para deles poder usufruir. Se existem diferenças socioculturais marcantes, que determinam diferentes necessidades de aprendizagem, existe também aquilo que é comum a todos, que um aluno de qualquer lugar do Brasil, do interior ou do litoral, de uma grande cidade ou da zona rural, deve ter o direito de aprender e esse direito deve ser garantido pelo Estado (BRASIL, 1997, p. 21).

Os parâmetros curriculares nacionais de Matemática sugerem que, ao final do Ensino Fundamental, os alunos sejam capazes de:

posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas; saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos; questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação (BRASIL, 1998, p. 7).

Para que o aluno possa ser crítico, é importante que ele tenha contato com temas que são discutidos na sociedade na qual está inserido. Com isso, o compromisso com a construção da cidadania depende de uma prática educacional com vistas à realidade social e aos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal e coletiva. Os Temas Transversais surgem, então, como um conjunto de temas relacionados a questões urgentes, importantes e presentes sob várias formas na vida cotidiana do aluno em virtude das preocupações da sociedade (BRASIL, 1998).

Muitas questões sociais poderiam ser eleitas como Temas Transversais para o trabalho escolar, uma vez que o que os norteia, a construção da cidadania e a democracia, são questões que envolvem múltiplos aspectos e diferentes dimensões da vida social (BRASIL, 1998, p. 25).

Os Temas Transversais não devem ser entendidos como uma nova disciplina ou área, porém permeiam todas elas. Eles devem ser incorporados às áreas já existentes, e essa forma de organizar o trabalho didático-pedagógico recebeu o nome de transversalidade (BRASIL, 1998). O termo transversal pode ser definido como aquilo que corta, que atravessa (FERREIRA, 2010). De acordo com Mello (2009, p. 34),

A transversalidade diz respeito à possibilidade de se estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender conhecimentos teoricamente

sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real e de sua transformação (aprender na realidade e da realidade) (MELLO, 2009, p. 34).

Indo ao encontro das ideias de Mello (2009), os PCN trazem o que se entende como transversalidade: “pretende-se que esses temas integrem as áreas convencionais de forma a estarem presentes em todas elas, relacionando-as às questões da atualidade e que sejam orientadores também do convívio escolar” (BRASIL, 1998, p. 27).

Com isso, a transversalidade pressupõe que nenhuma área sozinha (isoladamente) é suficiente para trabalhar com os temas em sua totalidade. Sendo assim, é preciso dialogar com outras disciplinas. Abordar os Temas Transversais em sala de aula é discutir a respeito das questões sociais, temas que estão voltados à vida do aluno fora e dentro do ambiente escolar (SANTOS, 2019).

Os PCN de Matemática destacam algumas considerações:

Tendo em vista a articulação dos Temas Transversais com a Matemática algumas considerações devem ser ponderadas. Os conteúdos matemáticos estabelecidos no bloco Tratamento da Informação fornecem instrumentos necessários para obter e organizar as informações, interpretá-las, fazer cálculos e desse modo produzir argumentos para fundamentar conclusões sobre elas (BRASIL, 1998, p. 29).

Os Temas Transversais podem contribuir com uma educação democrática, pois através desses assuntos importantes é possível levar informações aos alunos em torno da sociedade em que eles vivem. Por isso compreendem as diferenças de cada território, sendo possível aplicá-los em diferentes áreas do Brasil, mas tendo que ser adequados à realidade da área em que a escola está inserida (BRASIL, 1998).

Para melhor compreensão desses temas, apresentamos, a partir de agora, uma breve explicação sobre cada um. Os Temas Transversais dialogam com os problemas/questões consideradas de abrangência nacional ou até mesmo mundial. Nos PCN, encontramos os seguintes temas: Ética, Saúde, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Trabalho e Consumo e Pluralidade Cultural.

Com o tema ética, pretende-se que o aluno possa aprender, no ambiente escolar, a ser solidário ao ajudar e ao ser ajudado; a resolver situações conflituosas por meio do diálogo; a ser democrático quando tem a oportunidade de dizer o que pensa e a ouvir ideias compartilhando as suas mesmo que sejam em visões diferentes (BRASIL, 1998).

Os PCN trazem uma crítica em relação à Matemática:

Em sociedade, a Matemática usufrui de um status privilegiado em relação a outras áreas do conhecimento, e isso traz como consequência o cultivo de crenças e preconceitos. Muitos acreditam que a Matemática é direcionada às

pessoas mais talentosas e também que essa forma de conhecimento é produzida exclusivamente por grupos sociais ou sociedades mais desenvolvidas (BRASIL, 1998, p. 29).

Porém, mostram que “o ensino de Matemática muito pode contribuir para a formação ética à medida que se direcione a aprendizagem para o desenvolvimento de atitudes, como a confiança dos alunos na própria capacidade e na dos outros para construir conhecimentos matemáticos, o empenho em participar ativamente das atividades em sala de aula e o respeito ao modo de pensar dos colegas” (BRASIL, 1998, p. 29).

Em relação à saúde, os PCN (BRASIL, 1998) abordam nesse tema a capacitação para o autocuidado do aluno, contribuindo na formação para o exercício da cidadania, compreendendo a saúde como direito e responsabilidade pessoal e social. E complementa mostrando que “falar de saúde implica levar em conta, por exemplo, a qualidade do ar que se respira, o consumismo desenfreado e a miséria, a degradação social e a desnutrição, formas de inserção das diferentes parcelas da população no mundo do trabalho, estilos de vida pessoal” (BRASIL, 1998, p. 67).

Para o tema orientação sexual, os PCN consideram que

Os conteúdos matemáticos permitem a construção de um instrumental fundamental para a compreensão e análise das questões relativas à sexualidade numa dimensão macrossocial. Por exemplo, é possível compreender por meio da análise de dados estatísticos a diferença de remuneração de trabalho de homens e mulheres e do acesso aos cargos de chefia; o aumento da incidência da gravidez prematura entre jovens e adolescentes; o comportamento das doenças sexualmente transmissíveis, e discutir e avaliar a eficiência das políticas públicas voltadas para essa questão (BRASIL, 1998, p. 30).

Ou seja, a escola deve tratar da sexualidade como algo fundamental na vida das pessoas, propondo debates e reflexões para que os alunos construam suas opiniões acerca dos assuntos que permeiam essa área, respeitando a individualidade de cada um, pois “as crianças e adolescentes trazem noções e emoções sobre sexo, adquiridas em casa, em suas vivências e em suas relações pessoais, além do que recebem pelos meios de comunicação” (BRASIL, 1998, p. 67) e é importante que a escola dialogue sobre essas noções (BRASIL, 1998).

Os Temas Transversais englobam também o tema pluralidade cultural, devido à “diversidade etnocultural que existe no Brasil e que frequentemente é alvo de preconceito e discriminação, atingindo a escola e reproduzindo-se em seu interior. A desigualdade, que não se confunde com a diversidade, também está presente em nosso

país como resultado da injustiça social. Ambas as posturas exigem ações efetivas de superação” (BRASIL, 1998, p. 69). Ainda sobre relações entre a Matemática e a pluralidade cultural,

[...] destaca-se, no campo da Educação Matemática brasileira, um trabalho que busca explicar, entender e conviver com procedimentos, técnicas e habilidades Matemáticas desenvolvidas no entorno sociocultural próprio a certos grupos sociais. Trata-se do Programa EtnoMatemática, com suas propostas para a ação pedagógica (BRASIL, 1998, p. 33).

A escola pode buscar incentivar ações conscientes em relação ao meio ambiente para que o estudante saiba tomar decisões para solucionar problemas ambientais, pensando no seu bem-estar e no bem-estar do próximo em relação à sociedade como um todo (SANTOS, 2019). Sobre esse tema, os PCN (BRASIL, 1998, p. 31) consideram que:

O estudo detalhado das grandes questões do Meio Ambiente, poluição, desmatamento, limites para uso dos recursos naturais, sustentabilidade, desperdício, camada de ozônio, pressupõe que o aluno tenha construído determinados conceitos matemáticos (áreas, volumes, proporcionalidade etc.) e procedimentos (coleta, organização, interpretação de dados estatísticos, formulação de hipóteses, realização de cálculos, modelização, prática da argumentação etc.).

Quanto ao trabalho e consumo, os PCN mostram que,

Uma primeira aproximação entre o tema do Trabalho e a Matemática está em reconhecer que o conhecimento matemático é fruto do trabalho humano e que as ideias, conceitos e princípios que hoje são reconhecidos como conhecimento científico e fazem parte da cultura universal surgiram de necessidades e de problemas com os quais os homens depararam ao longo da história e para os quais encontraram soluções brilhantes e engenhosas, graças a sua inteligência, esforço, dedicação e perseverança (BRASIL, 1998, p. 34).

Esse tema tem como finalidade mostrar como a escola pode contribuir para o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos significativos, desenvolvendo as capacidades necessárias para atuar como cidadãos nas relações de trabalho e consumo (BRASIL, 1998). Como justificativa, os PCN trazem que:

Na resolução de situações-problema envolvendo estatística, os alunos podem dedicar mais tempo à construção de estratégias e se sentir estimulados a testar suas hipóteses e interpretar resultados de resolução se dispuserem de calculadoras para efetuar cálculos, geralmente muito trabalhosos. Para isso também há softwares interessantes, como os de planilhas eletrônicas, os que permitem construir diferentes tipos de gráfico (BRASIL, 1998, p. 85).

Seguindo esse mesmo princípio de inserir as questões sociais urgentes como objeto de aprendizagem e contribuindo para a formação do cidadão, a Base Nacional

Comum Curricular (BNCC), publicada em 2019, sugere temas para serem discutidos dentro das escolas.

Nesse documento, essas questões recebem o nome de Temas Contemporâneos Transversais (TCTs). O objetivo é “que o estudante não termine sua educação formal tendo visto apenas conteúdos abstratos e descontextualizados, mas que também reconheça e aprenda sobre os temas que são relevantes para sua atuação na sociedade” (BRASIL, 2019, p. 7). Além disso,

Os TCTs permitem a efetiva educação para a vida em sociedade, tendo em vista que uma das oportunidades decorrentes de sua abordagem é a aprendizagem da gestão de conflitos, que contribui para eliminar, progressivamente, as desigualdades econômicas, acompanhadas da discriminação individual e social (BRASIL, 2019, p. 19).

A BNCC (2019) traz, então, 15 temas integradores, considerados temas que discutem assuntos urgentes e importantes da sociedade brasileira. Neste documento há mudanças em relação aos TT apresentados pelos PCN. Contudo, ela não deve ser compreendida como um documento que substitui os PCN. Ela foi construída com o objetivo de acrescentar, integrar e trazer novos aspectos e práticas que pretendem ampliar a abordagem dos temas na escola (BRASIL, 2019, p. 15).

Embora a BNCC tenha ampliado o rol de Temas Transversais, ela excluiu um tema importante e urgente: orientação sexual. Os temas propostos pela BNCC são: Meio Ambiente, Economia, Ciência e Tecnologia, Multiculturalismo, Saúde e Cidadania e Civismo. Dentro desses temas são encontrados alguns subtemas que serão apresentados ao longo do capítulo.

O tema Meio Ambiente engloba assuntos como a educação ambiental e a educação para o consumo. Já o tema Saúde visa discutir a respeito da saúde de modo geral, educação alimentar e nutricional. O tema Ciência e Tecnologia foca em discutir a respeito das tecnologias existentes na nossa sociedade (BRASIL, 2019).

Cidadania e Civismo é outro tema destacado pela BNCC e tem como assuntos: vida familiar e social; educação para o trabalho; educação em direitos humanos; direitos da criança e do adolescente e processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso. O tema Economia traz questões como trabalho, educação financeira e educação fiscal (BRASIL, 2019). Por fim, o tema Multiculturalismo, que tem como foco a Diversidade Cultural e a educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras (BRASIL, 2019).

A BNCC, diferentemente dos PCN, não traz detalhadamente informações acerca dos temas e como eles podem ser explorados na escola. Ela os apresenta e sinaliza que “existem múltiplas possibilidades didático-pedagógicas para a abordagem dos TCTs e que podem integrar diferentes modos de organização curricular. Tais possibilidades envolvem três níveis de complexidade: intradisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar” (BRASIL, 2019, p. 18). Embora esses níveis sejam explicados, não são sugeridos caminhos para a ação do professor no trabalho com os TCTs de forma clara.

Cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às Escolas [...] incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de Temas Contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora” (BRASIL, 2016 p. 19).

As DCN de 2021 trazem as competências que devem ser desenvolvidas na formação da Educação Básica e no âmbito do conhecimento sobre a dimensão cultural, social, política e econômica da educação. Esse âmbito diz respeito,

portanto, à necessária contextualização dos conteúdos, assim como o tratamento dos Temas Transversais – questões sociais atuais que permeiam a prática educativa, como ética, meio ambiente, saúde, pluralidade cultural, sexualidade, trabalho, consumo e outras – seguem o mesmo princípio: o compromisso da Educação Básica com a formação para a cidadania e buscam a mesma finalidade: possibilitar aos alunos a construção de significados e a necessária aprendizagem de participação social (BRASIL, 2001, p. 46).

Os PCN de Matemática (1998, p. 57) consideram que:

O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais áreas, entre ela e os Temas Transversais, entre ela e o cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos.

Contudo, embora os Temas Transversais sejam recomendados como parte do repertório de conhecimentos a serem adquiridos pelos estudantes ao longo da vida escolar, isso nem sempre ocorre. Algumas vezes os professores não se sentem confortáveis para abordá-los. Em outras palavras, não sabem como fazê-lo (MELLO, 2009).

A partir dessa percepção, esta dissertação caminha na direção de trazer, junto a um grupo de professores de Matemática, discussões acerca dos Temas Transversais e como abordá-los em sala de aula. No capítulo seguinte, apresentaremos os caminhos utilizados para encontrar respostas a nossa questão investigativa.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, será apresentada a metodologia que norteou a presente pesquisa. Para a execução das atividades, foram consideradas as recomendações da resolução CNS nº 196/96, que prescreve a ética em pesquisas com seres humanos (BRASIL, 1996).

3.1 Objetivos e paradigmas da pesquisa

Esta pesquisa promoveu encontros com professores da Educação Básica para discussão e reflexão em torno de possibilidades de exploração dos Temas Contemporâneos Transversais em aulas de Matemática em uma perspectiva crítica. Utilizamos a Educação Matemática Crítica como uma lente para analisar os dados obtidos nesses encontros, que se caracterizaram como grupo colaborativo. Sobre esse tipo de grupo, trataremos na próxima seção.

Sendo assim, o objetivo principal do estudo foi investigar como a exploração de Temas Contemporâneos Transversais em um grupo colaborativo, numa perspectiva crítica, pode contribuir para o *empowerment* de professores e professoras de Matemática na Educação Básica.

Para atingir o objetivo principal, foram traçados cinco objetivos específicos:

(I) Fazer uma breve apresentação do que vêm a ser a Educação Matemática Crítica e os Temas Transversais existentes nos documentos oficiais do governo, como a BNCC e o PCN;

(II) Contribuir para a formação continuada dos professores, apresentando o que os documentos oficiais trazem sobre os TCTs existentes e como eles podem ser trabalhados dentro das aulas de Matemática;

(III) Elaborar questões, junto aos professores participantes da pesquisa, que possam ter relação com os conteúdos matemáticos e os Temas Transversais;

(IV) Criar um material didático de apoio para o professor com todas as questões elaboradas¹;

¹ Disponível no Apêndice C.

(V) Observar se os encontros podem, de alguma maneira, ajudar na prática profissional docente do professor de Matemática, apresentando-lhe alternativas para o ensino de Matemática.

A metodologia adotada na pesquisa, de acordo com os objetivos específicos, é de caráter qualitativo, pois valoriza o contato direto do pesquisador com a situação que está sendo estudada, além de fazer uso de ferramentas como questionários e encontros, para obtenção dos dados (GODOY, 1995). Rozal (2007, p. 59) complementa defendendo a ideia de que a pesquisa de cunho qualitativo contribui para a construção da questão norteadora de um trabalho investigativo, realizando um estudo de caráter fundamentalmente descritivo e interpretativo.

3.2 Grupos colaborativos

Grupos colaborativos são um coletivo, onde todos participam, trocam experiências e produzem conhecimentos acerca de um objetivo comum. Os participantes de um grupo colaborativo devem estar dispostos a compartilhar seus olhares e interpretações sobre um tema de interesse comum, a fim de conhecer diferentes perspectivas e saberes no ensino de Matemática (FIORENTINI, 2003).

Nessa perspectiva, trabalhos com grupos colaborativos já vêm sendo desenvolvidos em algumas universidades do Brasil, como, por exemplo, na Universidade Federal de São Carlos, Unicamp e Universidade Cruzeiro do Sul. São grupos que possuem como objetivo principal um conjunto de trabalhos, ações e projetos com foco na formação de professores de Matemática (MENEGAZZI, 2014).

Trabalhos, como estes, desenvolvidos por grupos colaborativos, podem contribuir “para que os professores percebam sua capacidade de produzir conhecimento a partir de suas práticas pedagógicas” (COELHO, 2017, p. 358), além de estimular reflexões, esclarecimentos e novas interpretações a respeito de um tema comum. Para Fiorentini (2003), grupos colaborativos possuem características próprias, como: a espontaneidade; corresponsabilidade; apoio; respeito mútuo; reciprocidade de aprendizagem; liderança compartilhada, e voluntariedade. Embora a liderança compartilhada seja necessária à constituição de um grupo colaborativo, pode ocorrer de existir um(a) mediador(a) para orientar o grupo.

Nesta pesquisa, os professores integraram o grupo de forma voluntária, com o objetivo comum de discutir e compartilhar ideias relacionadas a possibilidades de abordagens dos Temas Transversais em aulas de Matemática. Ressaltamos que os

professores poderiam interromper a sua participação no grupo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento. A interação dentro do grupo pautou-se pelo respeito em ouvir o outro e ser ouvido, num percurso que resultou em propostas bastante interessantes para todos. Essas características parecem estar em sintonia com aquelas apresentadas sobre grupos colaborativos e discutidas em parágrafos anteriores, devido à isto, nosso grupo foi definido como grupo colaborativo. A seguir, apresentaremos os sujeitos de nossa pesquisa e que fizeram parte do nosso grupo colaborativo.

3.3 Sujeitos da pesquisa

Como sujeitos da pesquisa, temos um grupo formado por seis professores², que foram convidados a participar. São professores que ensinam Matemática em escolas municipais, particulares e federais, nos anos finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e no Ensino Superior. Eles estavam dispostos a compartilhar um tema de interesse comum. A cada um foi dado um nome fictício.

Antes de iniciarmos os procedimentos, foi realizada uma reunião individual com cada participante para que os objetivos da pesquisa fossem apresentados e, para aqueles que concordaram em participar, enviamos o seguinte documento: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE-APÊNDICE A), para garantir o anonimato e a preservação de cada professor.

Para uma melhor compreensão, o quadro abaixo apresenta as características dos professores participantes, destacando a sua formação, o ensino e o tipo de escola em que lecionam (pública, particular ou federal), seu tempo dentro de sala de aula e se têm conhecimento a respeito dos Temas Transversais.

Quadro 4 – Características dos professores participantes

Características dos professores participantes				
Professores	Formação	Experiência profissional	Escola de atuação	Conhecimento a respeito dos Temas Transversais
Ana	Licenciatura em Matemática	Ensino Fundamental / Reforço escolar / Pré-vestibular (Ensino Público)	Dois anos	Não.
Júnior	Licenciatura em Matemática	Ensino Fundamental / Ensino Médio (Ensino Particular)	Quatro meses	Sim, aprendi na graduação.

²Os professores participantes foram selecionados pela pesquisadora. São colegas de graduação que se interessaram por sua pesquisa durante a apresentação de seu TCC na graduação. Então a pesquisadora os convidou para participar desses encontros e os que concordaram, aqui estiveram.

Carlos	Licenciatura em Matemática	Ensino Fundamental / Reforço escolar (Ensino Público)	Quatro anos	Não possui.
Joana	Mestrando em Educação Matemática	Ensino Fundamental (Ensino Público)	Um ano	Não.
Otávio	Especialista em ensino de Matemática	Ensino Fundamental / Ensino Superior (Pedagogia e Matemática) (Ensino Público)	Cinco anos	Sim. O primeiro contato foi no Ensino Médio, e a graduação trouxe esses temas de forma mais específica.
Fernando	Pós-graduado em Ensino de Matemática	Ensino Fundamental (Ensino Público)	Três anos	Não tenho conhecimento. Não adquiri conhecimento sobre esse assunto durante minha graduação.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora.

Os professores foram questionados acerca da importância de se explorar, em sala de aula, temas de interesse dos alunos e se eles tinham interesse em ações desse tipo. Com exceção de um professor, que considerou esse tipo de abordagem de média importância, todos os outros a consideraram de muita relevância.

A fim de encontrarmos um dia da semana e horário para os encontros que atendessem a todos, os professores participantes votaram e escolheram que ocorressem às sextas-feiras, à noite. Essa votação foi realizada através da plataforma *Google Forms*.

Os dois primeiros encontros, em grupo, foram voltados para a apresentação dos Temas Transversais trazidos nos documentos oficiais, os demais foram para discutir a respeito de cada Tema Transversal. O tema de cada encontro era escolhido por todos os professores, juntos, de maneira que um apresentava seu tema de interesse e aguardava as concordâncias ou não do grupo. Cabia à pesquisadora a mediação e a organização (gerar o link da reunião e criar o documento compartilhado para a elaboração das questões) dos encontros.

É importante destacar que todos do grupo assumiram a responsabilidade de cumprir com o planejado, que era discutir as possibilidades de trabalhar os Temas Contemporâneos Transversais nos conteúdos matemáticos. Durante os encontros, todos tiveram voz e vez no grupo, construindo coletivamente o caminho para atingirmos o objetivo. O fato de a pesquisadora mediar e organizar os encontros não desqualifica o grupo ou o caracteriza como não colaborativo. De acordo com Fiorentini (2020, pg.60), “dependendo de seus interesses, os grupos colaborativos podem se constituir de múltiplas formas”.

Os planejamentos dos encontros com antecedência tinham como objetivo garantir que a reunião fosse a mais produtiva possível.

3.4 Os encontros do grupo colaborativo

Os participantes escolheram pelo encontro semanal, realizado uma vez por semana. Para melhor apresentar as atividades/discussões desenvolvidas em cada encontro, de forma sintética, segue abaixo, no quadro 5, o foco de cada encontro.

Quadro 5 – Características dos encontros

Encontros	Descrição dos encontros
Reunião individual inicial	Apresentação dos objetivos da pesquisa; Questionar ao participante como ele gostaria que fosse o primeiro encontro com o grupo e quais seriam as suas sugestões; Envio do questionário inicial e Envio do Termo de Consentimento.
Primeiro encontro	Discussão a respeito da BNCC e do Novo Ensino Médio.
Segundo encontro	Leitura da BNCC – Temas Contemporâneos Transversais e dos PCN – Temas Transversais.
Terceiro encontro	Economia – Trabalho, educação financeira e educação fiscal.
Quarto encontro	Multiculturalismo – Diversidade cultural, educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras.
Quinto encontro	Multiculturalismo – Diversidade cultural, educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras.
Sexto encontro	Saúde – Educação alimentar e nutricional.
Sétimo encontro	Meio ambiente – Educação ambiental e Educação para o consumo.
Reunião individual final	Agradecer ao professor pela sua participação; Considerações finais dos participantes; e envio do questionário final.

Fonte: Arquivo pessoal da Professora-pesquisadora.

Coube à pesquisadora organizar somente o roteiro da Reunião individual inicial, pois as demais atividades dos encontros seguintes foram organizadas pelo grupo colaborativo.

3.5 Instrumentos, procedimentos e coleta dos dados

Como principal ferramenta de coleta de dados da pesquisa, optamos por encontros através de uma plataforma digital, *Google Meet*, com o objetivo de debater

com os participantes a respeito dos Temas Transversais apresentados pelos documentos oficiais e analisar formas de trabalhá-los nas aulas de Matemática, dando liberdade à participação de cada professor conforme suas experiências particulares.

Porém, somente os encontros não são suficientes para que se atinjam os objetivos da pesquisa. A fim de coletar e registrar dados mais assíduos, o questionário foi outro instrumento utilizado. Para Chaer(2011), a aplicação de questionários possui pontos fortes para a pesquisa, como: garante o anonimato, deixa em aberto o tempo para que as pessoas possam pensar sobre as suas respostas, além de que questões padronizadas garantem a uniformidade. Os questionários foram criados através da plataforma *Google Formse* enviados por *e-mail* aos participantes da pesquisa. O questionário inicial foi enviado antes de iniciarmos os encontros em grupo, enquanto o questionário final foi enviado somente ao final de todos os encontros.

É importante destacar que esse instrumento é “um modelo de fácil aplicação, simples, barato, e plenamente hábil” (CHAER, DINIZ e RIBEIRO, 2011, p. 263), e foi elaborado com o objetivo de obter respostas diretas e precisas, deixando os participantes à vontade para respondê-los no seu tempo. Os dois questionários, inicial e final, se encontram, detalhados, no Apêndice B.

A fim de gerar esse espaço de escuta e troca de informações, entendemos que os momentos durante os encontros, mas também os que os antecedem e sucedem são cruciais. No momento que antecedeu os encontros, conhecemos os sujeitos de nossa pesquisa, por meio de uma conversa com os professores, de forma individual, explicando os processos da pesquisa e com o envio do questionário inicial. Durante, fizemos uso de encontros em grupos colaborativos, que foram gravados, nos quais ocorreram discussões a respeito do tema de pesquisa e elaboração de questões de Matemática. E no momento posterior, criamos um folheto com todas as questões que foram elaboradas durante os encontros, além de enviar o questionário final para avaliar os resultados gerados.

Então, sintetizando, nesta pesquisa tivemos os seguintes procedimentos:

- a) Entrar em contato com os professores participantes e marcar um encontro individual com cada um para explicar a respeito da pesquisa e enviar o questionário;
- b) Realizar dois encontros para apresentar aos professores quais/como os Temas Transversais são apresentados nos documentos oficiais e discutir sobre esses documentos (BNCC e PCN);

c) Realizar cinco encontros para discutir/elaborar questões que dialogam com os Temas Contemporâneos Transversais e os conteúdos de Matemática. Em cada encontro escolher um tema para ser trabalhado;

d) Realizar um encontro individual final para as considerações finais dos participantes da pesquisa em torno dos encontros realizados e das questões criadas. Foi também enviado o questionário final para registrar as observações dos professores a respeito dos encontros;

e) O último momento da pesquisa, somente com a pesquisadora, onde foi feito o levantamento de todos os dados gerados e analisados a partir da perspectiva da Educação Matemática Crítica.

A seguir, apresentamos os dados obtidos por meio dos encontros realizados e dos questionários enviados.

CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Este capítulo apresenta os dados coletados por meio dos questionários aplicados e dos registros das discussões travadas ao longo dos nove encontros com o grupo colaborativo de professores.

Durante o planejamento do estudo, ficou acordado um total de dez encontros, dos quais dois deles se dariam de forma individual (reunião inicial e reunião final). Devido, porém, a um imprevisto em uma das semanas de reuniões, ocasionado pelas tempestades ocorridas no Estado do Rio de Janeiro, um encontro teve de ser cancelado, totalizando nove encontros, os quais se subdividiram em: uma reunião individual, sete encontros em grupo e uma reunião final.

Foram elaborados dois questionários: um inicial, que teve como objetivo investigar os conhecimentos dos professores acerca dos Temas Transversais e a relevância de sua exploração na aula de Matemática, na visão dos professores; e um final, cujo objetivo foi investigar as contribuições dos encontros percebidas pelos professores para o seu processo formativo.

Ao longo de nove semanas, foram realizados nove encontros, um a cada semana, com carga horária de 2 horas, com o intuito de promover discussões e reflexões sobre a exploração de Temas Transversais nas aulas de Matemática, bem como o de elencar um rol dos temas considerados importantes para o movimento da transversalidade no ensino dos conteúdos da disciplina. Além disso, o grupo, considerado colaborativo, elaborou questões com possibilidades para uso em sala de aula, na disciplina de Matemática, cujo foco de abordagem foram os Temas Transversais. Documentos oficiais como a BNCC, os PCN, além de dados obtidos por meio da mídia e fatos do dia a dia serviram como fontes norteadoras na elaboração dessas atividades.

A seguir, apresentamos de forma sucinta cada um dos encontros, dando destaque a falas emblemáticas dos participantes.

4.1 Respostas ao questionário inicial

Como anunciado anteriormente, foram elaborados dois questionários: o questionário inicial e o questionário final. Apresentaremos as respostas obtidas no questionário inicial e, ao final da descrição dos encontros, serão disponibilizados os resultados obtidos do questionário final.

O questionário inicial analisou as características de cada professor (Quadro 4) e investigou os conhecimentos dos professores sobre TT e sua exploração em aulas de Matemática. Abaixo, são apresentadas as respostas dos professores, em relação a sua prática pedagógica, a esse primeiro questionário.

Quadro 6 – Perguntas sobre a prática pedagógica dos participantes

Professores	Como são planejadas as suas aulas?	Utiliza algum recurso didático nas suas aulas de Matemática para aproximar o conteúdo a ser ensinado da realidade do aluno?	Você acredita que trabalhar os temas do cotidiano do aluno em sala de aula pode contribuir para uma melhor aprendizagem?
Ana	São planejadas com antecedência onde é pensada uma melhor forma de apresentar os conteúdos, buscando sempre relacionar o conteúdo com a realidade.	O <i>Geogebrae</i> questões contextualizadas.	Acho que os Temas Transversais devem ser utilizados justamente como um recurso facilitador.
Júnior	Com uma semana de antecedência eu monto minhas aulas.	Não, mas todo bimestre eles têm uma avaliação prática e eu a partir disso uso alguns jogos com eles.	Falta de tempo para abordar.
Carlos	Minhas aulas são planejadas sobre a demanda de aprendizagem do aluno, usando a BNCC mais as deficiências que enxergo nos alunos em relação ao conteúdo.	Não uso.	Dificuldade na formulação e construção das questões.
Joana	Busco alguns artigos sobre o tema e exercícios em sites específicos.	Origami.	Acredito que a disciplina dos alunos tem que ser levada em consideração, assim como a realidade em que eles vivem faz com que seja importante trazer certos temas para mostrar que a Matemática vai além da aula tradicional e está presente no cotidiano.
Otávio	São planejadas de acordo com o currículo do município e no caso dos cursos superiores, em que também leciono, são de acordo com as ementas das disciplinas.	Material manipulável, <i>softwares</i> livres e material de fácil acesso e custo.	Acesso à internet, recursos didáticos e um certo estranhamento por parte dos alunos, visto que estão acostumados a somente aulas expositivas.
Fernando	Com base no livro didático.	Imagens, cartolinas, réguas, calculadora comum e científica.	A falta de tempo devido ao extenso currículo que nós, professores, temos de concluir até o final do ano letivo.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora.

4.2 Descrição dos encontros

Os encontros ocorreram na plataforma *Google Meet*, tiveram duração de duas horas e todos foram gravados, com o consentimento dos participantes. Segue abaixo a descrição de cada encontro contendo um apanhado dos dados.

4.2.1 Reunião individual inicial

A primeira reunião foi realizada individualmente com os participantes, tendo como objetivos: apresentar a pesquisa, esclarecer dúvidas e, em seguida, realizar o convite para participação no grupo de discussão, juntamente aos outros docentes que aceitassem o convite. Esse encontro não foi gravado, pois ainda não tínhamos o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) assinado pelos participantes. Esse documento foi enviado ao final, após o professor aceitar o convite para participação na pesquisa.

Durante a conversa com os participantes, foi sugerido que eles apresentassem um tema de seu interesse a fim de ser discutido no primeiro encontro, no qual todos os professores estariam reunidos.

A maioria manifestou interesse individual em discutir a proposta do Novo Ensino Médio, visto que a BNCC apresenta mudanças em relação ao currículo escolar e à forma de trabalhar os conteúdos matemáticos, com o objetivo de promover uma educação na qual os alunos estejam preparados para o mercado de trabalho, desenvolvendo habilidades e autonomia (CZIGEL; MONDINI; PAVANELO, 2019). Os professores participantes desta pesquisa não tinham acesso às mudanças curriculares, o que os levou a optar pela discussão sobre esse documento antes de iniciarmos a elaboração de questões.

Algumas falas compartilhadas, durante a reunião individual, evidenciaram o distanciamento dos professores em relação à BNCC, como se verificou na fala da Ana: *“Não sei o que está na BNCC, estou completamente por fora, seria bom discutir isso em um primeiro encontro com a galera”*, sugerindo que discutir essa nova reforma seria interessante antes da elaboração das questões. Na reunião com o Fernando, houve reforço da sugestão da Ana: *“Estou por fora do Novo Ensino Médio, gostaria que o primeiro encontro abordasse esse documento junto com esses temas”*.

O Júnior, por sua vez, afirmou conhecer a BNCC, mas garantiu ter dificuldades em aplicá-la, como detalhou: *“Tenho muita dificuldade de seguir a BNCC no dia a dia,*

não entendo muito sobre habilidades e competências que ela pede.” Diante das falas dos professores e professoras, a opção por explorar a BNCC e o Novo Ensino Médio, no primeiro encontro, pareceu acertada.

Ao destacar a importância de se discutir mais sobre esses temas e suas possíveis abordagens em sala de aula, Carlos declarou: *“Queria discutir, de fato, o que são Temas Transversais. Conheci um pouco deles apenas na sua defesa de monografia. Achei interessante, mas não faço ideia de quais são e como eles serão trabalhados”*.

O Otávio, por sua vez, afirmou já ter trabalhado durante suas aulas com os Temas Transversais e demonstrou entusiasmo em participar das discussões: *“Os Temas Transversais estão tão presentes quanto a gente imagina. Trabalhar com os alunos tratamento de informação com base nos dados da Covid daria um grande trabalho”*.

Diante dessas manifestações de interesse pelos Temas Transversais, propusemos que essa fosse a temática para as discussões do primeiro encontro em grupo.

Júnior, atuante em uma escola privada, sinalizou que a preocupação da sua instituição é com a aprovação dos alunos e, por isso, não acreditava ser importante abordar os Temas Transversais, como alegou nesta fala: *“Não vejo como trabalhar os temas nas aulas. Confesso que não acho tão relevante. Minha escola quer que os alunos saibam o conteúdo para passar nas provas e só, então minhas aulas costumam ser tradicionais.”*

Por fim, para complementar o registro das falas mais contundentes do encontro individual, Joana sugeriu que, nos encontros seguintes, nos quais todos estariam, os participantes fizessem uma pequena apresentação: *“Acredito que, para o primeiro encontro em grupo, seja importante cada um fazer uma apresentação. Por mais que já nos conheçamos, seria legal ver se todos já se sentem preparados para a sala de aula, se já tiveram medo, receio... Quais são as dificuldades enfrentadas, como tá sendo o agora.”*

Em síntese, a primeira reunião se baseou na apresentação do que viria a ser o grupo de encontros e nas sugestões dadas por cada um para compor a organização do primeiro momento em grupo.

4.2.2 Primeiro encontro

Este encontro foi gravado, ocorreu no dia 29 de outubro de 2021, e teve a participação de todos os seis professores. A organização ocorreu da seguinte forma:

apresentação dos participantes; discussão da BNCC; debate do Novo Ensino Médio e dos temas integradores.

Cabe destacar que foi enviado aos participantes, cinco dias antes desse encontro, um lembrete de quais temas seriam discutidos nele, além de uma cópia dos documentos que seriam explorados, como a BNCC e PCN.

O início do primeiro encontro, em grupo, contou com a apresentação individual dos professores. Além das informações básicas como nome, local de trabalho etc., eles relataram as dificuldades enfrentadas em sala de aula, assim como suas inseguranças, incômodos com a formação precária recebida, defasagem no ensino dos alunos em virtude da pandemia.

A Joana iniciou a discussão expondo as inseguranças e desafios vividos por ela em sua experiência: *“Eu não sabia por onde começar com a minha turma. Estava no 7º ano e os alunos não sabiam multiplicação. Não me senti segura para ensinar como funcionava, nem vi essa base na graduação, focada demais em cálculos (referindo-se às disciplinas de cálculo na graduação)”*. Ana complementou a fala da colega: *“Não me sinto preparada para atuar dentro de sala de aula. A graduação não me ajudou. Tiveram conteúdos que aprendi na marra, dentro de sala de aula mesmo”*. Corroborando as falas das professoras, Otávio salientou: *“A gente aprende teoria durante a graduação [mas] não temos preparo para o prático. Não somos oportunizados de ter essa questão prática de sala de aula.”*

As falas dos participantes traduzem seu sentimento de insatisfação com a formação inicial, no que se refere à formação prática. Em certa medida, os professores se incomodam com o fato de, em suas formações iniciais, não ter havido uma preocupação em aliar a teoria à prática. Poucos se sentem confiantes para assumir uma turma e ensinar os conteúdos matemáticos.

Contudo, a dicotomia entre teoria e prática é característica da formação de professores no Brasil, desde a década de 1930, portanto, não é algo novo. As estruturas curriculares e práticas formativas têm privilegiado uma dissociação entre conteúdo e metodologia, disciplinas específicas e didático-pedagógicas, bem como uma visão de prática como sendo aplicação da teoria, embora esforços no sentido de mudar esse quadro estejam sendo feitos (MORIEL JUNIOR; CYRINO, 2009).

Joana destacou: *“O que me ajudou a ter uma melhor preparação [para] dentro de sala de aula foram os estágios, Pibid e a Residência”*; e o Otávio acrescentou: *“Se você não faz parte de um Pibid, Pet ou Residência, você fica mais cego ainda. Porque*

esses programas é que te aproximam da realidade da sala de aula". Vários autores como Nascimento e Lima (2020), Nacarato (2011), Ponte (2002), Santana e Barbosa (2019), Tinti e Silva (2020) consideram esses programas e a disciplina de estágios importantes contribuições para que teoria e prática sejam aliadas.

As dificuldades, contudo, vão além da insegurança. Muitos desses professores começaram a lecionar no início de 2020, quando foi anunciada a pandemia da COVID-19 e o ensino passou a ser remoto. As problemáticas que ultrapassam a insegurança inicial na carreira docente ficaram evidentes em comentários como este, do Carlos: *"A escola em que trabalho é em periferia, muito precária e os alunos não têm perspectiva nenhuma. No ensino híbrido, eles nem faziam nada porque não tinham internet pra ter a aula e quando voltavam na semana seguinte já não lembravam o que tinham visto antes."* Ademais, havia outras dificuldades, como a resistência da turma para aprender Matemática e a preocupação do professor em conseguir ensinar o conteúdo, como relatou o Fernando: *"O problema não é só saber a matéria. A dificuldade é saber transmitir e ensinar isso para o aluno neste ambiente online. Os desafios são constantes e cada turma tem sua característica."* Otávio incluiu: *"Questão da turma ideal não existe! Cada turma é um filho."* E Carlos finalizou essa etapa da discussão, ao dizer: *"Vai demorar um tempo até a gente ensinar o que realmente é pra ser dado em cada ano"*.

Em seguida, uma tela contendo o texto da BNCC foi compartilhada com todos os participantes e os debates em torno do documento começaram. Carlos iniciou: *"No município em que trabalho, estou fazendo cursos sobre a BNCC. Sou obrigado a fazer, assim como todos os professores. Os cursos estão sendo on-line. É um vídeo gravado e só. Não tem como discutir, é só assistir ao vídeo que eles mandaram e pronto. Não é um curso. É uma ordem."* Essa fala evidencia o que tem sido a formação continuada dos professores: cursos impostos de forma unilateral e que, sem discussão e reflexão, não dizem muitos a esses profissionais. Essa formação continuada, que ocorre por meio de cursos aligeirados, muitas vezes bastante lucrativos para quem os oferece, melhoram as estatísticas e satisfazem exigências que não têm nenhum fundamento em teorias pedagógicas (MOREIRA, 2002). Além disso, esses cursos são propostos por órgãos superiores, portanto, de cima para baixo (FERREIRA, 2003). Assim, os professores não têm opção de se negar a participar ou escolher algo que, em sua visão, seja mais proveitoso, como disse Carlos: *"Não é um curso. É uma ordem"*. Outro problema desse tipo de formação, no formato de pacotes e denunciado por Galindo e Inforsato (2016), é

a sua visão homogeneizante dos professores, como se todos eles tivessem os mesmos interesses. Nesse caso, desconsideram-se suas formações distintas, seus saberes e experiências igualmente distintos, suas expectativas formativas, ao oferecer-lhes o mesmo produto, que não acrescenta quase nada à prática já cristalizada pelo tempo de experiência.

Carlos continuou manifestando sua preocupação com o novo Ensino Médio, ao afirmar: *“Se a escola não tiver professor de Biologia, o aluno não poderá cursar essa disciplina. Ele terá que escolher a disciplina de acordo com o que a escola tiver a oferecer. Como ele vai ter uma formação completa?”*

Fernando e Ana demonstraram sua preocupação com a formação do aluno em relação à cidadania, destacando, respectivamente: *“Essas matérias são necessárias! São essenciais para a formação do indivíduo”* e *“Essas disciplinas são importantes para a construção e formação da pessoa”*.

Muitas falas expressaram as percepções dos participantes acerca das fragilidades do formato do Novo Ensino Médio, as quais poderão prejudicar alunos e instituições. Algumas dessas manifestações foram: *“Ser jovem demais para decidir o que deve estudar e seguir carreira”* (Joana), *“Aluno de quinze anos não saberá o que ele deve escolher para a vida”* (Carlos), *“As escolas públicas não estão preparadas para isso”* (Ana), e *“Realidade que não condiz com a maioria do Brasil. Aluno será só número. Cadê a parte social?”* (Otávio).

Foi realizada a leitura de algumas partes da BNCC, mas a discussão foi direcionada e se concentrou efetivamente nas preocupações dos professores em relação à implementação dessa nova reforma nas escolas e em como isso pode influenciar a formação dos alunos.

Ao final do encontro, Ana destacou: *“Essas discussões do encontro de hoje acrescentaram no meu saber em relação ao Novo Ensino Médio e à BNCC. É um misto de sentimentos: revolta, susto, medo, insegurança. Como professora, me sinto de mãos atadas. Frustrante. Discussão de hoje (foi) gratificante e pertinente”*. Assim como ela, Joana salientou: *“Minha insegurança foi muito grande, mas (ao) poder conversar aqui com vocês eu vi que a dificuldade está em todos os lugares, então o problema é geral e não só de mim, porque sempre achei que o problema era eu. Eu não estou sozinha!”*

Por último, os participantes sugeriram que o próximo encontro fosse pautado no que os documentos oficiais trazem sobre a Matemática e os Temas Transversais.

4.2.3 Segundo encontro

Este encontro ocorreu no dia 05 de novembro de 2021, com a participação de cinco professores. Nele, foram apresentados os seguintes documentos oficiais da educação: *A Base Nacional Comum Curricular: Guia prático dos Temas Contemporâneos transversais*, e a BNCC da área de Matemática.

Antes de iniciarmos a discussão em torno dos documentos, os professores compartilharam experiências de sua prática pedagógica, bem como incômodos e inquietações decorrentes dela, entre as quais podemos destacar as dificuldades em aliar teoria à prática pedagógica. Vale ressaltar que esses incômodos já haviam sido trazidos à discussão no encontro anterior.

Fernando destacou a importância da prática para o aperfeiçoamento docente: *“Na minha opinião, a prática docente só se aprende na prática”*. E Joana completou, afirmando que: *“Alinhar a teoria à prática é fundamental. Tem dias que Paulo Freire, (ele) que me desculpe, mas não funciona”*.

No rastro da discussão anterior, Fernando problematizou em relação aos cursos de pós-graduação que também não têm contribuído para a formação teórico-prática do professor. Na perspectiva desse professor, foi ressaltado: *“Não darei mérito à minha pós e nem ao mestrado; para mim, eu aprendi a dar aula trabalhando com aulas particulares, foi assim que aprendi: estudar para dar aula. Pós, mestrado e doutorado de nada adiantam quando não se tem uma prática”*. Enquanto, para Joana, o mestrado contribuiu para explorar conceitos e estudos dentro da Educação Matemática: *“Agora, durante o meu mestrado, eu ampliei muito os meus aprendizados. É bom, mas tem que saber usar na prática.”*

Dos professores que participaram desse encontro, apenas dois continuaram estudando após a graduação. Os demais ingressaram no mercado de trabalho tão logo saíram da faculdade, porém, mostraram-se desejosos de novas aprendizagens. Diante das dúvidas de alguns participantes em relação à pós-graduação (funcionamento, ingresso etc.), o primeiro momento do encontro foi destinado a esses esclarecimentos.

Na sequência, iniciamos uma discussão sobre a BNCC e seus Temas Contemporâneos Transversais. No entanto, o pouco conhecimento desse documento por parte dos professores fez com que as participações fossem tímidas. Nesse cenário,

julgamos que seria interessante o compartilhamento dos conhecimentos da pesquisadora sobre esse documento, com o objetivo de provocar discussões acerca do seu conteúdo, estrutura etc. Outro interesse por trás disso foi evidenciar diferenças entre a BNCC e os PCN.

Algumas dúvidas surgiram em relação a conceitos como intradisciplinar³, interdisciplinar⁴ e transdisciplinar⁵, sobretudo em relação àquilo que os diferencia. Sendo assim, iniciamos uma discussão com o objetivo de facilitar as compreensões em relação a esses termos. Essa iniciativa se mostrou proveitosa, como se confere no que disse a Ana, ao final do encontro: *“O bom do encontro de hoje é que eu aprendi de fato o que é ‘inter’, ‘intra’ e ‘transdisciplinar’. O fato de ter visto a grade curricular com a carga horária das disciplinas foi um pouco assustador.”*

Por fim, o grupo sugeriu o primeiro tema a ser explorado na próxima reunião: **Economia**. Júnior concluiu: *“Eu pretendo me aprimorar para poder trabalhar melhor esse tema nas minhas aulas, educação financeira é importante, e, com a nossa troca, terei mais ideias.”* Ana retomou a palavra e destacou a importância de conversar sobre essas temáticas em sala de aula, porque, em algum momento, isso pode atingir até mesmo o contexto familiar dos alunos, gerando informação não só para eles, mas também para as pessoas com as quais eles convivem. Ela complementou: *“Ensinar o aluno é também fazer com que ele leve a informação para dentro de casa.”*

Com isso, os conteúdos de juros compostos, juros simples, média, variações de preços, porcentagem e investimentos foram escolhidos como base para as próximas questões a serem elaboradas no encontro seguinte.

4.2.4 Terceiro encontro

O terceiro encontro ocorreu no dia 11 de dezembro de 2021, contou com a participação de quatro professores e se constituiu como o primeiro encontro voltado a reflexões e elaboração de questões utilizando o tema **Economia**⁶.

³ O trabalho intradisciplinar pressupõe a abordagem dos conteúdos relacionados aos Temas Contemporâneos de forma integrada aos conteúdos de cada componente curricular (BRASIL, 2019).

⁴ A interdisciplinaridade implica um diálogo entre os campos dos saberes, em que cada componente acolhe as contribuições dos outros, ou seja, há uma interação entre eles (BRASIL, 2019).

⁵ A abordagem transdisciplinar contribui para que o conhecimento construído extrapole o conteúdo escolar, uma vez que favorece a flexibilização das barreiras que possam existir entre as diversas áreas do conhecimento, possibilitando a abertura para a articulação entre elas (BRASIL, 2019).

⁶ Trabalho, Educação financeira e Educação fiscal (BRASIL, 2019).

Foi criado um documento compartilhado através do *Google Drive* para elaboração das questões, ao qual todos tinham acesso e podiam, assim, atualizar ou inserir exercícios quando julgassem necessário. Foi acordado pelos participantes, logo no início, que os esboços das questões, ou seja, o documento criado através do *Google Drive*, seriam compartilhados pela tela do *Google Meet* durante o encontro, o que garantiria a todos a possibilidade de elaborar e criar as questões de forma conjunta.

A primeira situação sugerida no âmbito do tema **Economia** foi a compra hipotética de um imóvel – ação que faz parte de um projeto real do governo, o qual cria condições a fim de que a população de baixa renda tenha acesso à casa própria. Uma das primeiras sugestões nesse sentido foi dada pela Ana, que disse: “*É bom colocar valores da nossa realidade, colocar valores dos imóveis reais.*”

Carlos sugeriu que trabalhássemos com juro de uma forma simples, cuja compreensão fosse possível ao aluno: “*Acho importante ser uma questão simples, que eles tenham vontade de realizar, porque meus alunos têm dificuldades e defasagens. Então precisa ser uma questão tranquila, mas que tenha ali conteúdos que eles possam enxergar no dia a dia.*”

Após algumas sugestões e discussões acerca da situação sugerida, foi feito um primeiro esboço:

Questão 1

Um morador de Campo Grande, zona oeste do Rio de Janeiro, deseja realizar o sonho da casa própria. Quando iniciou em seu primeiro emprego, aos 18 anos, ele começou a juntar mensalmente R\$300,00 e guardar em casa. Hoje, com os seus 25 anos, resolveu pegar o dinheiro que juntou para dar de entrada. Após suas buscas pela internet, encontrou um imóvel no valor de R\$160.000,00, que fica na Vila Cruzeiro.

Sabendo da existência de dois tipos de financiamento, ele resolveu fazer uma simulação.

O banco físico oferece taxas de 2,72% ao mês, enquanto o banco digital cobra 2,1% ao mês.

- a) Quanto ele dará? de entrada?
- b) Sabendo-se que ele deseja pagar seu empréstimo em 25 anos, calcule o montante que ele irá pagar ao final de cada uma das simulações.

Durante a elaboração das questões, alguns professores manifestaram interesse em trabalhar o tema em discussão, como o Fernando, que afirmou: “*Esse tema*

Economia é extremamente importante pra tratar na sala de aula e super fácil, pois é Matemática pura. Além de fazer muita diferença no nosso dia a dia; eu tinha uma péssima administração do meu dinheiro, não aprendi nada disso na escola.” A partir desse comentário e da questão anterior, na qual o protagonista guardava seu dinheiro em casa, decidiu-se elaborar uma questão que trouxesse formas para poupar dinheiro de maneira consciente. Os professores demonstraram interesse pessoal em saber qual seria a melhor forma de guardarem seu dinheiro, demonstrando conhecimento limitado a respeito desse assunto.

A segunda questão foi elaborada em torno das seguintes possibilidades: guardar o dinheiro em uma conta digital, em casa ou em um banco.

Carlos retomou suas considerações: *“Acho legal a ideia de ter uma questão, só que com três pessoas diferentes. Exemplo: onde cada pessoa juntou de um jeito, quanto cada uma arrecadou? Seria um trabalho para uma aula inteira. Essas questões estão até me ensinando, porque eu não faço ideia dessas diferenças, onde devo investir ou guardar dinheiro...”* Nessa mesma direção, Ana destacou: *“Vai ser preciso estudar pra poder dar essa aula, porque eu também não fazia ideia.”*

Algumas questões foram elaboradas com o objetivo de explorar essas ideias e sugestões, como se verifica no esboço abaixo:

Questão 2

Em 2001, Helena, de Niterói, começou em seu primeiro emprego. A cada mês guardava R\$200,00 e permaneceu nesse trabalho durante 15 anos.

- a) Quanto ela teria ao guardar no cofre da sua casa?
- b) Quanto ela teria ao guardar em uma poupança com 3% de rendimento ao ano?
- c) Quanto ela teria ao guardar em uma carteira digital com 7% de rendimento ao ano?

Na sequência, decidiu-se pela elaboração de uma questão que informasse como funciona o desconto do INSS⁷. Os professores começaram, então, a realizar pesquisas, pois disseram não saber como esse valor é descontado. Fernando explicou como é realizado o cálculo e sugeriu um modelo de atividade, sobre o qual a Ana disse: *“Eu tô um pouco quieta aqui porque tá sendo muito novo pra mim (ter) essas discussões.”*

⁷O Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) é responsável pelo pagamento da aposentadoria e demais benefícios aos trabalhadores brasileiros, com exceção de servidores públicos.

Tanto as falas quanto a atitude de alguns dos integrantes reafirmaram a importância da educação financeira. Contudo, alguns professores demonstraram não estar preparados para propor atividades voltadas ao tema.

Cabe destacar que durante a elaboração das questões os professores ficavam à vontade para modificar e criar outras questões no documento que estava sendo compartilhado.

Em seguida, resolvemos elaborar uma questão sobre investimentos no Tesouro Direto⁸, Carlos disse: *“Acho legal colocarmos 6 questões sobre vários investimentos, porque até eu tô querendo aprender (risos). Quero aplicar no Tesouro Selic⁹ com a minha irmã.”* Além disso, mostrou interesse em começar a desenvolver essa ideia na sala de aula, como destacou na fala: *“Essas questões eu posso trabalhar já com meu oitavo ano na semana que vem, já estou trabalhando esses conteúdos, então aproveito e aplico.”*

Esboçamos, dessa maneira, outra questão a fim de explorar o conteúdo de juros:

Questão 3

Ana, moradora de Duque de Caxias, assistiu a uma reportagem do jornal falando a respeito do Tesouro Direto, situação na qual o cidadão empresta dinheiro para o governo e o governo paga com juros. Ela observou que para investir precisaria de, no mínimo, R\$50,00 ao mês. Então pensou na possibilidade de vender 50 brigadeiros a R\$1,00 cada e investir o valor recebido.

Considerando que a taxa de juros paga pelo governo em cima do valor que ela emprestou é de 11,70% ao ano, quanto Ana terá daqui a 10 anos? Qual é o valor que ela emprestou ao governo? Qual é o valor que ela recebeu em juros?

A seguir, Ana sugeriu que criássemos questões voltadas à inflação. Neste momento, ela trouxe uma tabela de valores com os salários-mínimos, além de alguns encartes antigos e novos para utilizarmos como fonte. As questões elaboradas anteriormente não exigiam leitura de gráficos e tabelas, mas, diante dos valores trazidos, sentiu-se a necessidade de utilizar esses recursos. Fernando sugeriu: *“Com esses dados,*

⁸O Tesouro Direto é um Programa do Tesouro Nacional desenvolvido em parceria com a B3 para venda de títulos públicos federais para pessoas físicas, de forma 100% online. Lançado em 2002, o Programa surgiu com o objetivo de democratizar o acesso aos títulos públicos, permitindo aplicações a partir de R\$ 30,00.

⁹O Tesouro Selic é um título público federal de renda fixa disponibilizado pela plataforma do Tesouro Direto. Ele tem rentabilidade pós-fixada que acompanha a variação da taxa Selic.

podemos fazer a média salarial nesses 10 anos e a média da inflação. Aproveito e ensino meus alunos a usar a calculadora.” A Joana completou: *“Eu também trabalho com calculadora com eles! Eu adorei essa questão! Ana que trouxe, né? Nossa, muito boa, super útil. Eu não sabia desses valores dos salários-mínimos.”*

Ao final do terceiro encontro, sete questões foram elaboradas. Os professores demonstraram entusiasmo em trabalhar o tema **Economia**.

O próximo assunto escolhido foi ICMS¹⁰, que é um imposto acrescido sobre o valor dos produtos vendidos no Brasil. Joana enfatizou: *“Acho melhor trabalhar com a realidade deles, colocar questões sobre televisão ou fogão.”* E o Fernando discordou e trouxe a seguinte informação: *“A maioria dos meus alunos, por mais que não tenham boa situação financeira, faz de tudo pra ter um Iphone. Os alunos não querem saber de outra marca, só focam na Apple.”* Foi decidido, então, elaborarmos uma questão que mostrasse esse imposto calculado nos produtos da marca Apple.

Carlos ressaltou: *“O bom dessa questão é que fará os alunos refletirem sobre o quanto é cobrado de imposto no Brasil.”* Dessa forma, esse professor destaca a importância de um olhar crítico para os altos valores de impostos pagos pelo consumidor.

Ao final das questões elaboradas, Joana propôs: *“Acho que todas essas questões poderiam ter uma introdução contando um pouco sobre o que estamos trabalhando. Exemplo: antes da questão dos juros do ICMS, botar um texto introdutório sobre o que é/como funciona. Porque nem eu sabia, imagina eles.”*

O grupo decidiu escolher **Multiculturalismo**¹¹ como tema do encontro seguinte.

4.2.5 Quarto encontro

Agendado para o dia 19 de dezembro de 2021, o quarto encontro não pôde acontecer em virtude das fortes chuvas que atingiram o estado do Rio de Janeiro. Por isso, essa reunião foi reagendada para o dia 26 do mesmo mês, e contou com a participação de cinco professores para a discussão sobre o tema transversal escolhido previamente por todos: **Multiculturalismo e Diversidade Cultural**.

¹⁰É um imposto que incide sobre a circulação de produtos como eletrodomésticos, alimentos, serviços de comunicação e transporte intermunicipal e interestadual, entre outros.

¹¹Diversidade cultural e Educação para a valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras (BRASIL, 2019).

No início da reunião, Otávio destacou a importância do trabalho com esse tema nas aulas: *“Acho que em relação à diversidade cultural, serve mais para problematizar determinados acontecimentos relacionados, sei lá... talvez intolerância religiosa, homofobia, racismo... Com isso, a gente consegue problematizar através dos dados que a gente tem. Então consegue inserir a Matemática. É preciso que seja sempre dentro do contexto de problematização, para que a Matemática, como ciência, explore esses temas que fazem parte da nossa construção e gere informação.”* Essa fala dialoga com o interesse da nossa pesquisa em usar a Matemática para discutir questões sociais.

Otávio relatou, em seguida, algumas situações nas quais explorou temas como racismo, gênero e violência doméstica em suas aulas. De acordo com ele, a reação da turma foi ficar em silêncio. A análise do professor em relação às respostas dos alunos foi esta: *“É como se eles não tivessem o que dizer, ou por não saber e estarem refletindo, ou por não quererem falar sobre”*. O professor também relatou falas equivocadas dos estudantes em relação à realidade: *“Uma aluna, em uma questão sobre número de violência doméstica em relação a mulheres brancas e negras, afirmou que eles (mídia) dizem que o maior número é de mulheres negras para poderem destacar e criar problema em relação à raça. Acho que é uma questão de consciência de raça que ela ainda não tem.”* Essa contribuição comprova a importância de se trabalhar essas questões nas aulas de Matemática e seu potencial informativo.

Otávio destacou também considerar essa discussão uma oportunidade de encaminhar os estudantes a argumentações que resultem em novas aprendizagens ligadas a temáticas tão significativas. De acordo com ele: *“O silêncio dos meus alunos fala muita coisa. Acredito que foi plantada uma semente ali, pode ter despertado um novo pensar, uma nova informação que não se encaixa na bolha em que eles vivem.”* Ana finalizou da seguinte forma: *“É bom levar esses tipos de questões, acho que trabalhar isso dentro de sala de aula vai ajudar o aluno a pensar sobre um monte de coisas.”*

A primeira ideia de questão nesse encontro surgiu com a Ana, ao apresentar uma reportagem da prefeitura de São Gonçalo, que disponibilizou verba para que algumas religiões construíssem museus. Contudo, observou-se que os valores destinados às religiões de matrizes africanas foram menores que os destinados às outras.

Nesse aspecto, Otávio percebeu a possibilidade de elaborar a questão utilizando conteúdos matemáticos que envolvessem proporcionalidade, por exemplo, com vistas à geração de debates em torno dos dados apresentados por Ana. Ele disse: *“São dados*

bons para trabalhar na escola, por conta das discrepâncias e de fato que vai rolar debates. Podemos trabalhar uma questão de proporcionalidade aí.”

Carlos declarou julgar importante inserir perguntas neste exercício sobre a opinião dos alunos em torno da reportagem apresentada, quando afirmou ser preciso *“Colocar uma questão com pensamentos, que possamos observar os pensamentos deles, perguntar o que eles acham dos valores decretados a cada religião. Explorar o que cada aluno pensa em relação a isso. Aí veremos a reflexão desse aluno em torno desse tema. Com toda certeza gerará discussões muito boas. Essa questão duraria uma aula inteira.”*

Perguntas como ‘Essa divisão ocorreu de forma justa?’ e ‘O que você faria?’ foram incluídas na questão no intuito da promoção de diálogos entre os alunos. Otávio finalizou: *“Eu amo essas discussões, muito grato por esse grupo, acho excelente essa nossa troca. Meus alunos sempre se surpreendem por terem um professor de Matemática humano.”*

Após essas primeiras discussões, foi elaborado o esboço inicial da questão que, na nossa avaliação, poderia provocar discussões em torno da Matemática e de possíveis desdobramentos, como a intolerância religiosa:

Questão

Manchete do jornal G1, da cidade do Rio de Janeiro:

São Gonçalo destina R\$ 1 milhão para museus católico e gospel e R\$ 10 mil para o da umbanda

Fonte: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2021/11/26/sao-goncalo-verba-museus-religioes.ghtml>

A prefeitura de São Gonçalo elaborou um projeto que previa determinados investimentos para a construção de museus religiosos. Do total, R\$10 mil seriam destinados ao museu da umbanda, enquanto R\$1 milhão seria destinado para os museus católico e gospel. De acordo com a notícia, responda:

- a) Qual(is) dos museus recebeu(ram) mais investimentos?
- b) Qual a razão entre o valor destinado ao museu da umbanda em relação ao valor destinado aos museus de outras religiões?
- c) Observando o valor total a ser investido nos museus, de que forma seria justo realizar a divisão?

Alguns professores colocam em relevo o aumento da intolerância religiosa entre os anos de 2014 e 2019. De acordo com Ana: “*Muito desse aumento pode ter vindo junto com a mudança política no Brasil.*” Esse comentário evidenciou que a discussão poderia ir além do subtema escolhido e que, para trabalhar de forma proveitosa o assunto, o professor necessitava possuir conhecimento prévio a respeito. Com isso, Joana demonstrou insegurança: “*Minha preocupação continua em não saber que tipo de debate isso pode gerar na escola, porque é claro que é importante levar esse assunto. Mas e aí? Eles podem não reagir, como também podem reagir muito. Acho interessante, mas ainda tenho medo. São assuntos pesados.*”

Conforme as discussões em torno do aumento da intolerância religiosa avançavam, alguns professores pesquisavam e mostravam reportagens em que constavam números (quantidades, percentuais) relativos ao tema. Isso suscitou a elaboração de mais uma questão, explorando tratamento de dados:

Questão

Observe as reportagens abaixo:

Reportagem 1 – Brasil registra mais de 500 casos de intolerância religiosa em 2018. Em 2018, o Disque 100 (Disque Direitos Humanos) recebeu 506 denúncias de intolerância religiosa, no Brasil. Os dados foram divulgados pelo Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos (MMFDH).

Fonte:<https://observatorio3setor.org.br/noticias/brasil-registra-mais-de-500-casos-de-intolerancia-religiosa-em-2018/#:~:text=Brasil%20registra%20mais%20de%20500%20casos%20de%20intoler%C3%A2ncia,Mulher%2C%20da%20Fam%C3%ADlia%20e%20dos%20Direitos%20Humanos%20%28MMFDH%29>

Manchete da Reportagem 2 – *Denúncias de intolerância religiosa aumentaram 56% no Brasil em 2019*

Fonte:<https://www.brasildefato.com.br/2020/01/21/denuncias-de-intolerancia-religiosa-aumentaram-56-no-brasil-em-2019>

De acordo com as reportagens apresentadas acima, responda:

- a) Quantas denúncias foram registradas no Brasil em 2019?
- b) Na sua opinião, o que pode ter ocasionado este aumento nos números de casos de intolerância religiosa?

A terceira questão surgiu com o objetivo de trabalhar a análise de gráficos nos quais aparecessem as religiões que mais sofrem intolerância no Brasil e seus respectivos

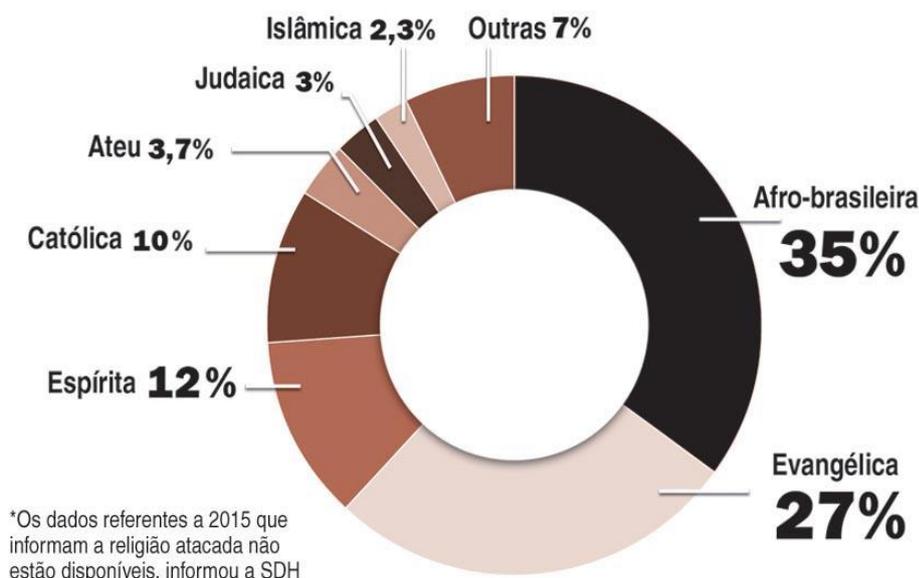
estados. Otávio considerou: “O bom de elaborar essas questões é que me traz informação porque me espanta Bahia ser um Estado com o número mais alto de intolerância religiosa.” Algumas ideias com o intuito de provocar os alunos surgiram na construção da questão, como se percebeu na fala da Ana: “Vamos colocar na questão algo para destacar entre religiões cristãs e não cristãs. Porque com certeza eles terão dúvidas em relação a isso, então vai ser o momento de iniciar uma discussão que gerará conhecimento.”

Questão

Com base no gráfico abaixo, responda:

Denúncias no Brasil

De 2011 a 2014, do total de 504 denúncias de intolerância religiosa feitas ao Disque 100, da Secretaria Especial de Direitos Humanos, 213 informaram a religião atacada*.



- De acordo com o gráfico, calcule o número de denúncias registradas para cada religião.
- Faça a comparação das denúncias existentes entre as religiões cristãs e as religiões não cristãs.

Pudemos observar que os professores se sentiram muito à vontade para aprender sobre os temas, investigando-os e elaborando, conjuntamente, questões Matemáticas.

O entusiasmo pela aprendizagem investigativa ampliou a discussão dos exercícios e a preocupação com a montagem das questões destacou a necessidade de se

trabalhar não apenas os números, mas também o significado dos dados apresentados em cada exercício, com a ideia de gerar discussões nas aulas.

Ou seja, ter um Tema Contemporâneo Transversal como foco de abordagem das questões permitiu que se explorasse não somente a Matemática, mas os conhecimentos dos professores acerca de outros vieses apresentados pelo tema escolhido, o que recairia no similar processo de suscitar ou construir esses conhecimentos em seus alunos, os quais seriam instigados à participação na aula por meio de debates acalorados e proveitosos.

Ao final, ficou decidido que o subtema a ser abordado no sexto encontro seria **Preconceito**, como parte do tema mais amplo **Multiculturalismo e Diversidade Cultural**.

4.2.6 Quinto encontro

O quinto encontro ocorreu no dia 03 de dezembro de 2021 e teve a participação de 5 professores. As questões elaboradas tiveram como foco o subtema **Preconceito**.

No primeiro momento, questionamos os colegas sobre os conteúdos matemáticos que poderiam ser explorados usando esse subtema como foco de abordagem, para evitar que repetíssemos o estudo de gráficos e tabelas, feito no encontro anterior.

Os professores tiveram dificuldade para sugerir outros conteúdos matemáticos a serem explorados, como se notou na fala da Ana: *“Eu parei pra pensar: como eu poderia trabalhar isso sem ser por tabela e gráfico? Eu trabalharia a parte da história, mas ainda assim ficaria presa à análise de dados.”* Foi sugerido, então, que ao longo do encontro eles pensassem outros conteúdos que pudessem ser explorados com esse tema.

Carlos sugeriu que criássemos uma questão que trabalhasse média, moda e mediana: *“Então, pensei sobre o tema de hoje. Poderíamos pedir para os alunos fazerem uma pesquisa dentro da escola mesmo, perguntas como: Você já ouviu a palavra racismo? E a palavra homofobia? Entre outras questões... Junto com professor de História, de maneira interdisciplinar, analisar os dados e fazer um debate dentro da escola, ou somente na sala de aula, utilizando mesmo somente média, moda e mediana.”*

A ideia trazida pelo Carlos discutia conteúdos matemáticos na área da estatística. Diante dessa sugestão, Otávio destacou: *“Ficamos presos na estatística, mas o que não é ruim, já que estatística e tratamento de dados é tão pouco trabalhado nas aulas de*

Matemática. Consigo pensar em fração, razão e proporção. Mas ainda assim esses dados virão de tabelas ou gráficos (...) acabará trabalhando com dados, não tem jeito.” Concluiu, tentando encontrar uma solução para o dilema instaurado.

Ao ressaltar que a estatística é pouco explorada nas aulas de Matemática, Otávio tem razão. Embora nos últimos anos tenha havido um esforço de muitos pesquisadores no sentido de promover o que tem sido denominado Educação Estatística, Borba et al. (2011, p. 4) consideram que “a abordagem dos conteúdos referentes à Estatística no Ensino Básico (estudantes dos 6 aos 17 anos de idade) é ainda incipiente, quando comparada com outros campos já consolidados, tais como Aritmética, Álgebra e Geometria.”

Ainda que o tema **Preconceito** seja explorado por meio da estatística, o estudante poderá aprender para além da leitura de gráficos e tabelas. Mais que isso, a interpretação crítica desses dados pode, com o apoio de discussões promovidas pelo professor, levar o estudante a refletir sobre o preconceito como um problema que precisa ser debatido para que seja combatido. Ademais, Hollas e Bernardi (2018) acreditam que uma abordagem como essa, próxima da Educação Estatística Crítica, pode formar um estudante mais autônomo, curioso e indagador. A nosso ver, um estudante com essas características será capaz de ler o mundo e, dessa forma, poderá agir sobre ele. Essa é a ideia central do que Skovsmose (2012) denomina Alfabetização Matemática.

Otávio retomou a palavra e se mostrou interessado no trabalho com temas como o preconceito, mas também demonstrou insegurança: “*Eu quero ensinar ao meu aluno o sentido daquilo, dos gráficos, das pesquisas. Não que ele deva encontrar o X da questão, mas sim que ele entenda que X é esse. Trabalhar com isso dá trabalho e precisa de tempo, mas será que a escola deixará? Porque é muita pressão de todos os lados para completar matéria.*”

Carlos revelou seu incômodo em abordar esse tema nas turmas: “*A questão também é saber (em) qual ano do fundamental eu poderia trabalhar com essas questões, porque não é (em) todo ano que a gente consegue dialogar sobre isso. Não só pelo tempo, mas pela maturidade das crianças. Seria bom a gente pensar nas séries e nos anos nos quais poderíamos trabalhar isso e de que forma seria melhor abordar esses temas.*” Essa fala sugeriu a necessidade de certa organização para se trabalhar Temas Transversais na escola.

Após Carlos trazer à tona suas reflexões acerca do uso dessas questões em sala de aula, Joana disse: *“Eu tô tentando aplicar um pouco do que estamos vendo na reunião na sala de aula, mas às vezes a discussão não acontece. Acho que é um pouco de dificuldade minha. Não estou conseguindo aplicar de fato a questão por não ter muita informação. Vi que é importante a gente se informar bastante antes de trabalhar com os alunos, porque é óbvio que vai além da Matemática. É preciso ter informação sobre o tema.”*

Otávio relembrou, então, suas experiências em relação à celebração da Semana da Consciência Negra na escola em que leciona: *“Falando sobre os projetos que tem na escola, um deles é o projeto no Dia da Consciência Negra. Acontecem os projetos no dia e depois somem. Nada mais é discutido na escola, não tem debates, não tem nada. Só no dia.”* Além disso, ele destacou: *“Os professores que ficaram na organização dessa semana foram (das disciplinas de): História, Geografia e as matérias diversificadas de lá. Ou seja, nem pensar em Matemática. Eles não pediram nem a minha opinião e de outros professores. “E pelo fato de eu ser negro e de ter outros professores negros, eles nem pra conversarem com a gente.”*

Otávio se incomodou com o descuido atrelado a um tema tão importante, como a consciência negra. A comemoração, que sempre ocorre no dia 20 de novembro, se limita a esse dia, como se todos os problemas e dores relativos a essa discussão pudessem ser apagados com algumas palestras e trabalhos sugeridos por determinados professores, como se o cotidiano não fosse a reafirmação dessa data, porque, sim, todos os dias são dias de consciência negra.

Outro incômodo pertinente do Otávio se relaciona a não participação dos professores negros na organização do evento – não fica evidente se os professores responsáveis pela organização eram brancos; contudo, se foi assim, a escola correu o infeliz e recorrente risco de elaborar a comemoração da consciência negra a partir da perspectiva branca, mesmo possuindo professores negros em seu quadro de colaboradores.

Alguns professores aproveitaram para se manifestar em relação a esse assunto. A professora Joana contou que, em seu local de trabalho, *“Eles (coordenadores) jogam no grupo do WhatsApp: terá o Dia da Consciência Negra, façam algo nas aulas de vocês.”* O que demonstra que não dão importância a essas discussões e à forma como os professores devem abordar esse tema em suas práticas.

Carlos relatou sua experiência: *“Fiz um trabalho de pesquisa com os alunos sobre esse tema. Fiz cartazes pelas escolas e os professores de outras disciplinas ficaram chocados comigo, porque eu, de Matemática, fiz aquele trabalho com os alunos. Me deram parabéns e tudo. Vieram me dizer que nunca imaginaram que eu, como professor de Matemática, poderia estar fazendo um trabalho daquele.”*

O espanto dos outros professores diante das ações desse professor de Matemática evidencia que a escola, de modo geral, compartilha de uma representação social da Matemática como algo pragmático em demasia para discutir sobre temas que se relacionam ao respeito e à dignidade humana. Nessa direção, Carlos completou: *“É nítido que há esse preconceito porque somos (de) exatas. Eles acham que nós não pensamos, não temos criticidade, não somos capazes de debater esses tipos de assuntos. A gente é professor, mas só gosta de números, somos frios e calculistas, não sabemos nada de educação.”*

Fernando relatou um episódio no qual, segundo ele, a coordenação pedagógica tomou uma decisão inesperada: *“Lá na escola teve um evento literário e colocaram Matemática, eu fiquei surpreso. Fizeram uma integração. Mas foi uma vez que vi isso. Porque nas outras escolas, quando tinha projetos, eles me excluía, não me deixavam fazer.”* Disse também: *“A gente sofre realmente um estigma muito grande por ser de exatas. Nós não sabemos debater nada, não sabemos sobre política, eles falam que esses temas não estão na minha disciplina, então eu saio fazendo as coisas (...) Nós não entendemos nada sobre o âmbito social, só sabemos calcular. E vou falar, eles podem ter razão, porque o nosso curso não debate sobre isso.”*

As falas do Fernando corroboraram as apresentadas pelo Carlos, ao considerar que as pessoas percebem a Matemática somente como uma disciplina relacionada a números e cálculos, sem potencial para outras discussões. Fernando disse acreditar que uma das razões para que essa visão sobre o professor de Matemática exista esteja relacionada à formação inicial desse profissional, na qual não oferecem a ele oportunidade de discutir outras possibilidades no ensino da Matemática.

Diante dos fatos apresentados pelos colegas, Carlos relatou que, apesar de suas dificuldades de se posicionar e expressar suas opiniões, ele costumava apresentar para sua turma uma Matemática que não tem apenas uma resposta ou um método de ser resolvida e pensada. E trouxe para o grupo a seguinte história: *“Em uma aldeia, um professor que foi lá pesquisar havia visto que o índio pescou 4 peixes e o seu amigo pediu 2, então o índio deu. No final, esse professor perguntou ao índio que havia dado*

os peixes com quantos peixes ele havia ficado e o índio respondeu: 'Quatro.' O professor insistiu na pergunta porque via claramente que o índio estava dando uma resposta errada. E o índio novamente disse: 'Quatro.' Porque se é meu amigo, o peixe continua sendo meu, respondeu o índio.” Ainda completou dizendo que em outros lugares, outras culturas, existe “(...) *outra estrutura de pensamento, sabe. Acho muito legal isso. Acho legal a gente trabalhar um pouco disso também, sabe... De falar que a Matemática nem sempre terá somente um valor exato.*”

A história contada pelo Carlos nos permite travar uma discussão, entre outras possibilidades, no âmbito da EtnoMatemática e das questões relacionadas à Ideologia da Certeza (SKOVSMOSE; BORBA, 2008); EtnoMatemática, porque trata da Matemática específica de uma cultura; Ideologia da Certeza, porque esse participante a coloca em xeque, quando propõe problemas que admitem mais de uma resposta correta.

Em seguida, o professor Fernando relatou que, ao tentar trabalhar com essas ideias de seminários e pesquisas em sua aula, seus alunos não aceitaram muito bem, fazendo algumas críticas: “*Meus alunos ficaram chocadíssimos quando eu passei trabalho de pesquisa. Eles falam que não é Matemática (...) Os alunos não veem a Matemática como uma disciplina que pede pra pesquisar. Quando eu passo trabalho eles ficam: Ai, prof., é aula de português agora?*”, reforçando a ideia de que Matemática é só número e não faz sentido, portanto, realizar pesquisa sobre seus conteúdos.

Carlos aproveitou essa fala para contar outra experiência vivida por ele, ao pedir que os alunos fizessem uma pesquisa: “*Fiz a mesma coisa. Pedi pra eles pesquisarem como surgiram os números primos. Gente! Eles falavam que não achavam nada na internet. Que não tinha nada. Descobri que eles não sabiam pesquisar.*” Ao que Ana completou: “*Só sabem utilizar TikTok, somente redes sociais.*”

Após essas discussões em torno dos problemas enfrentados pelos professores para trabalharem com pesquisas em suas aulas, voltamos à questão cultural. O professor Otávio declarou acreditar que seus alunos, por morarem em locais mais humildes, possuem uma restrição de acesso à informação e cultura: “*Quantas pessoas que moram em comunidades e favelas e estão limitados e restritas a um tipo de cultura que é o funk, sabe... e o rap. E a maioria dessas pessoas é negra e com baixo poder aquisitivo.*” Cabe considerar que esses exemplos são de expressões culturais comuns nesses locais, mas que isso não define culturalmente os espaços mencionados.

Os professores, ao promoverem discussões em torno desse tema com seus alunos, podem contribuir para que eles tenham mais informações sobre sua própria identidade e a respeito da maneira como são vistos pela sociedade em geral.

Otávio finalizou com esta consideração: *“Nas periferias, a gente encontra o povo preto que não tem nenhuma ajuda social, nada. Existe uma sociedade invisível, sabe. Aqui no interior, o pessoal não tem uma luz elétrica, sabe nem como é um mercado.”*

Em seguida, Carlos declarou: *“A gente, enquanto professor e educador matemático, a gente pode fazer com que nossos alunos reflitam sobre dados, para que o aluno entenda a Matemática como algo social também. Por que a Matemática não é uma ciência da humanidade? Ela é, sim, porque toda ciência que a humanidade usa tem Matemática. Ela é exata, mas é humana também. Acho importante o aluno entender isso também, logo de início. Então podemos discutir temas da sociedade, porque ela faz pensar, refletir, analisar (...)”* Ele sugeriu que questões culturais, raciais e sociais podem ser exploradas na forma de projetos escolares.

A partir da fala desse professor, dois projetos foram elaborados pelo grupo para serem desenvolvidos nas turmas dos anos finais do Ensino Fundamental. A primeira versão dos projetos se consolidou assim:

Projeto 1 – Objetivo: analisar se há, de fato, discrepância em relação à concentração de renda no grupo de pessoas brancas e discutir quais fatores colaboram para que isso aconteça.

Atividades do projeto:

Realizar uma pesquisa sobre as 30 pessoas mais ricas do Brasil e analisar quantas desse total são pessoas brancas e quantas são pessoas negras;

Construir um gráfico que traga esses valores em porcentagens, observando se há diferenças e discutir porque isso acontece;

Confeccionar cartazes que contenham essas informações e apresentá-las à escola em locais de fácil visualização, como pátios, corredores, cantina, banheiros etc.

Projeto 2 – Objetivo: analisar dados trazidos pelos próprios alunos a partir de atividade de casa.

Atividades do projeto:

Pesquisar quantas pessoas negras há no seu bairro (casas vizinhas somente) que cursaram o Ensino Médio completo;

Com os dados obtidos por aluno da sala, elaborar uma tabela com a quantidade de pessoas que foram pesquisadas e os resultados obtidos em torno do grau escolar de cada participante da pesquisa;

Fazer a relação entre esses resultados, e refletir sobre o que pode ter acontecido para que eles se deem dessa maneira.

Acerca do desenvolvimento dessas ideias, Carlos destacou: *“Esse projeto pode ser aplicado do 6º ano até o 9º ano. A ideia é ir modificando conforme as idades e os conteúdos trabalhados naquela turma. Um aluno do 9º ano já pode fazer uma análise de dados mais profunda relacionada a um aluno do 6º ano, por exemplo. Mas é um tipo de projeto que pode ser desenvolvido para cada turma, basta que o professor saiba quais objetivos quer alcançar com isso.”* Isso evidenciou o potencial alcance das ideias discutidas e seus possíveis desdobramentos.

Nesse encontro, decidimos focar mais na discussão em torno do tema escolhido e de como ele pode ser aplicado em sala de aula, o que ressaltou os problemas que surgem em virtude de a Matemática ser traduzida como algo exato e distante de temas sociais. A duração da reunião ultrapassou duas horas, pois muitos debates ocorreram em torno de políticas públicas e da formação do professor de Matemática.

Ao final, o tema escolhido para o encontro seguinte foi **Saúde**. Dentre as possibilidades suscitadas por essa temática, algumas foram: alimentação saudável, acesso à saúde de qualidade, Sistema Único de Saúde¹², doenças que são tratadas pelo SUS, conscientização em relação à prevenção de doenças e utilização de remédios.

4.2.7 Sexto encontro

O sexto encontro ocorreu no dia 10 de dezembro de 2021, com o propósito de elaborar questões utilizando o tema **Saúde**¹³ e contou com a participação de seis professores. Diferentemente do encontro anterior, este teve uma hora de duração, visto que os professores estavam em época de prova nas escolas, o que limitou o tempo de suas participações.

¹²O Sistema Único de Saúde, o SUS, é formado pelo conjunto de todas as ações e serviços de saúde prestados por órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais, da administração direta e indireta e das fundações mantidas pelo Poder Público.

¹³Saúde, Educação Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2019).

Pensando no objetivo do encontro, Joana disse: *“Esse tema dá pra trabalhar. Porém, tem que ter cuidado, porque às vezes parece que a gente quer forçar a barra, colocar um assunto ali no meio da questão, mas não tem contexto nenhum. Acho que é preciso pensar muito antes de elaborar.”* Destacando a importância de se ter cautela ao considerar o trabalho com Temas Transversais. Ana completou: *“Nem toda aula será possível trabalhar isso, mas de fato é importante pensarmos sobre incluir, porque podemos utilizar essas questões como introdução a algum conteúdo matemático, para que logo o aluno perceba isso no cotidiano dele.”*

Com isso, o professor Júnior sugeriu: *“Esse tema é superimportante e fácil de trabalhar. Podemos trabalhar com remédios, horários de remédios...”* ao que a professora Ana o questionou: *“Fácil como, Júnior? Exige muito de nós, não é simples, mas o bom é que, ao elaborar questões como essas e levar para a aula, a gente pode não atingir toda a sala com isso, mas pelo menos um aluno a gente consegue informar.”* Foi a partir dessas ideias iniciais que a discussão sobre as questões se efetivou.

Carlos fez, então, uma crítica ao encontro anterior: *“Na semana passada, vi que a gente ficou muito preso a gráficos e tabelas. Fiquei pensando nisso, né.”* Por isso, sugeriu uma ideia para o encontro em andamento: *“Aí, essa semana fui na veterinária levar minha cachorra, e a veterinária passou $\frac{3}{4}$ do remédio por dia, durante 20 dias. Então, minha mãe e irmã, aluna do 8º ano do Ensino Fundamental, tiveram dificuldades de saber a quantidade de cartelas a comprar.”* A dificuldade da irmã desse professor é recorrente entre os estudantes, quando se deparam com o conteúdo de frações.

Carlos continuou: *“Eu vejo na sala de aula que as crianças não conseguem assimilar a Matemática da escola com o dia a dia. Elas não conseguem enxergar as operações no dia a dia. Essa questão do comprimido da minha cachorra... minha irmã vê fração desde pequena e não conseguiu enxergar esses $\frac{3}{4}$ falados pela veterinária. Não há uma associação da Matemática escolar com a Matemática da rotina.”*

A partir dessas contribuições, decidimos elaborar uma questão que envolvesse fração, um dos conteúdos mais explorados durante os anos finais do Ensino Fundamental.

Questão

Durante a semana, Manoela percebeu que sua cachorrinha não estava bem e resolveu levá-la ao veterinário. Chegando lá, descobriu que sua cachorrinha estava com

uma infecção. Para o tratamento, a médica veterinária receitou $\frac{3}{4}$ de um comprimido a cada 8 horas, durante 4 dias. Ao sair da clínica, Manoela e sua mãe foram comprar o medicamento e perceberam que em cada caixa, que custava R\$45,60, havia 2 comprimidos. De acordo com essas informações, ajude Manoela e sua mãe.

a) Quantas caixas serão necessárias para que a cachorrinha da Manoela siga as recomendações da médica?

b) Sabendo que a mãe de Manoela tinha R\$200,00 disponíveis para comprar os medicamentos, calcule quanto ela irá gastar. O dinheiro da mãe da Manoela será o suficiente para a compra dos medicamentos?

c) Você considera importante que Manoela e sua mãe entendam de Matemática para resolverem essa questão? Se sim, o que você acha que elas devem aprender de Matemática para conseguirem chegar aos resultados?

Adiante, Carlos sugeriu outra possibilidade, que seria trazer informações sobre a assistência dada pelo SUS a pessoas com doenças variadas: “*A gente podia pensar em um debate sobre tratamentos dados pelo SUS em relação às doenças que são comuns e tratadas por ele. Levar a questão da AIDS, sabe... Informar de prevenção e ao mesmo tempo colocar cálculos sobre comprimidos e tal.*” Ana concordou com o colega e contribuiu: “*Falar sobre HPV é superimportante, até porque é a idade que eles têm que tomar a vacina, principalmente as meninas, porque é o maior causador de câncer de colo do útero. Dá um trabalho grande sobre isso, não precisa pegar todas as doenças e trabalhar, uma só é suficiente.*”

A importância dada às propostas dos professores provocou maior interesse do grupo pela elaboração de questões em conjunto.

Questão

Leia os fragmentos de notícias apresentados abaixo:

Texto I

O Ministério da Saúde reforça, continuamente, que a imunização é de extrema importância para evitar óbitos e sequelas causadas por doenças imunopreveníveis como surdez, cegueira, paralisia, problemas neurológicos. Apesar de a maioria das pessoas acreditar que a vacina é somente para crianças, é importante que todos mantenham a situação vacinal atualizada. Conheça, abaixo, duas das dezoito vacinas oferecidas às crianças e adolescentes conforme o Calendário Nacional de Vacinação brasileiro:

Papilomavírus Humano (HPV) – Vacina responsável por combater o Papilomavírus Humano 6, 11, 16 e 18 (recombinante). Devem ser administradas, por via intramuscular, duas doses, com intervalo de seis meses entre as doses, nas meninas de 9 a 14 anos de idade (14 anos, 11 meses e 29 dias) e nos meninos de 11 a 14 anos de idade (14 anos, 11 meses e 29 dias).

Influenza – Vacina que protege contra a influenza. Deve ser administrada, por via intramuscular, uma ou duas doses durante a Campanha Nacional de Vacinação contra Influenza, conforme os grupos prioritários definidos no Informe da Campanha.

<https://www.gov.br/aude/pt-br/assuntos/noticias/2020/novembro/sus-disponibiliza-18-vacinas-para-criancas-e-adolescentes>

Texto II

Pesquisa aponta presença do **HPV** em 54,6% da população brasileira.

<https://portal.fiocruz.br/noticia/pesquisa-aponta-presenca-do-hpv-em-546-da-populacao-brasileira>

Com base nas informações, responda:

a) Ao considerar o fato de que a população brasileira é de aproximadamente 212,6 bilhões de habitantes, represente este valor em notação científica.

b) É observado, na segunda manchete, que mais da metade da população brasileira tem o Papilomavírus. Escreva a razão entre a quantidade de habitantes do Brasil e a quantidade de pessoas infectadas.

c) Na sua opinião, qual seria a solução para que os números de casos diminuíssem?

Após o esboço da questão, iniciou-se uma discussão sobre a Matemática e sua importância. Um questionamento acerca disso foi: será que ela faz parte de tudo no cotidiano?

Joana afirmou: “A Matemática tá em tudo, mas eu tenho muita dificuldade de enxergar isso. Preciso estudar muito pra, de fato, enxergar. Parece que meu cérebro não foi preparado para isso.”

Fernando fez a seguinte consideração: “Alguém falou que a Matemática é um mecanismo para se fazer ciência. Porque é dela que se fazem as coisas. Contextualizar usando apenas a Matemática não é possível, é preciso falar sobre outros assuntos. Exemplo, falar sobre a saúde, e dentro da saúde podemos mostrar, não sei, quantidade de pessoas que uma clínica da família atende. Então a Matemática tá ali, mas não é a única no contexto. Eu sempre tento colocar exemplos do dia a dia. Falo sobre cálculos

de festas para trabalhar expressão algébrica. Eu acredito que tudo é importante no processo de aprendizagem do aluno. Isso marca o aluno.” E continuou relatando seu constante aprendizado: “Ganhei um livro: ‘A importância da Matemática na vida’. Eu percebi na leitura e dando aula, que eu não entendo Matemática. Eu sei as regras, teoremas, mas não entendo muito pra que serve, sabe? Hoje eu tô entendendo melhor as letras de uma equação, mas ainda não sei muito para que serve, sabe? O que me despertou esse olhar foi a pós. Como eu posso mostrar para o meu aluno a importância disso? Eu penso muito sobre isso. Ainda mais quando estou ensinando expressões algébricas. Nem tudo a gente consegue levar pra realidade deles, mas é sempre bom que a gente tente.”

Alguns professores compartilharam suas formas de apresentar a Matemática para os alunos, na intenção de não gerar bloqueio à primeira vista.

Joana destacou, fazendo uma crítica às definições sofisticadas: *“Acredito que a definição de certos conceitos não faz diferença nenhuma para o aluno, então tento introduzir o conteúdo de uma outra forma e, por último, definir. A definição é uma burocracia da Matemática, sabe...”* o professor Carlos concordou: *“Faço isso também, tento ser o mais didático.”* Em seguida, Júnior corroborou as falas dos colegas: *“Quanto mais falar na língua deles, melhor. Eles entendem melhor, participam mais.”*

Fernando disse que escreve a definição dos termos matemáticos no quadro pelo julgamento que pode vir de outros professores da disciplina: *“Eu coloco mais porque sempre penso que um outro professor de Matemática vai ver e vai me julgar por não estar escrevendo algo na linguagem mais rigorosa.”*

Ao final do encontro, Joana sugeriu que elaborássemos mais uma questão, que tivesse como tema gravidez na adolescência: *“Seria bom trabalhar também a questão da gravidez na adolescência, na minha turma de 8º ano tem 3 grávidas. São crianças sem informação nenhuma. É necessário levar informação em relação a isso. Falar sobre prevenção também, quem sabe.”* Com isso, Ana propôs: *“Na mesma questão já se pode falar sobre prevenção. Não parece, mas é preciso levar informação, porque eles não têm. Mesmo com celular e tal, eles não sabem nada. Só mídia social.”*

Questão

Leia as reportagens abaixo:

Texto I

Os adolescentes – indivíduos com idades entre 10 e 20 anos incompletos – representam entre 20% e 30% da população mundial; estima-se que no Brasil essa proporção alcance 23%. Dentre os problemas de saúde nessa faixa etária, a gravidez se sobressai em quase todos os países e, em especial, nos países em desenvolvimento. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a gestação nesta fase é uma condição que eleva a prevalência de complicações para a mãe, para o feto e para o recém-nascido, além de agravar problemas socioeconômicos já existentes.

A taxa de gestação na adolescência no Brasil é alta, com 400 mil casos/ano. Quanto à faixa etária, os dados revelam que em 2014 nasceram 28.244 filhos de meninas entre 10 e 14 anos e 534.364 crianças de mães com idade entre 15 e 19 anos. Esses dados são significativos e requerem medidas urgentes.

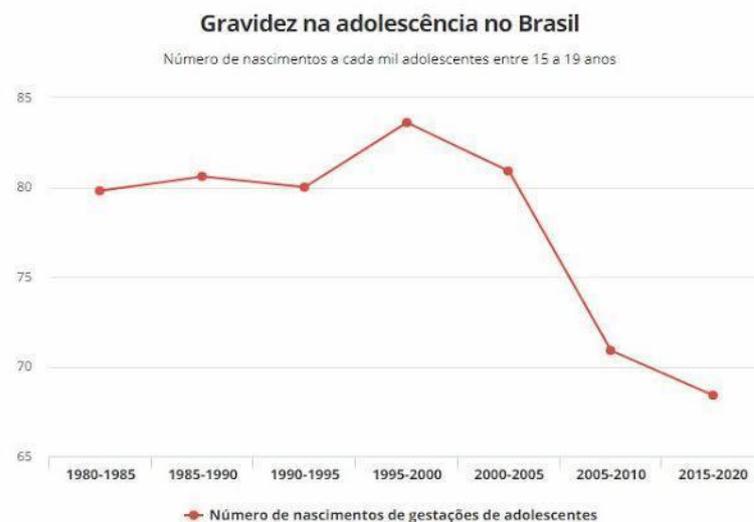
Fonte:<https://bvsms.saude.gov.br/01-a-08-02-semana-nacional-de-prevencao-da-gravidez-na-adolescencia/#:~:text=A%20taxa%20de%20gesta%C3%A7%C3%A3o%20na,significativos%20e%20requerem%20medidas%20urgentes.>

Texto II

De acordo com os números do DATASUS referentes a 2019, é possível constatar que os partos de meninas de 10 a 14 anos apresentam maiores taxas na Região Norte: Roraima (7,3/1.000), Amazonas (6,1/1.000) e Acre (5,6/1.000). Na Região Nordeste, as maiores taxas ocorrem no Maranhão (4/1.000) e Alagoas (3,9/1.000). Taxas menores que 2/1.000 adolescentes de 10-14 anos ocorrem somente no Sudeste, Sul e no Distrito Federal. É uma vitória constatarmos a redução do total de grávidas adolescentes brasileiras a partir de 2001. No entanto, nossos números ainda são altos.

Fonte:<https://www.febrasgo.org.br/pt/noticias/item/1210-reflexoes-sobre-a-semana-nacional-de-prevencao-da-gravidez-na-adolescencia-2021>

Observe o gráfico abaixo que representa o número de nascimentos a cada mil adolescentes entre 15 e 19 anos e responda as questões:



Fonte: OMS/OPAS.

- a) O gráfico está mostrando um decréscimo ou acréscimo em relação ao número de nascimentos de gestações de adolescentes?
- b) O que pode ter influenciado nos anos de 1995 a 2000?
- c) O que pode ter provocado essa alteração?

O professor Júnior, por fim, manifestou sua gratidão pelos encontros com o grupo: *“A cada encontro vejo o quanto preciso estudar, porque, de verdade, eu nem havia pensado em trabalhar esses temas na minha aula.”*

No encerramento da reunião, os professores se despediram rapidamente e sugeriram **Meio Ambiente** como tema a ser discutido no próximo encontro.

4.2.8 Sétimo encontro

Este encontro ocorreu no dia 17 de dezembro de 2021 e se efetivou com a presença de todos os professores. Nele, foram discutidas as possibilidades e reflexões sobre trabalhar o tema *Meio Ambiente*¹⁴ nas aulas de Matemática.

O professor Otávio, ao entrar na reunião, disse: *“Galera, o tema Meio Ambiente eu sou suspeito pra falar. Fiquei anos no PET. Acho que é um tema que deve ser explorado, é um tema transversal superimportante e necessário. Inclusive, porque quando a gente pensa no meio ambiente como um todo, sabemos que significa onde a gente vive, então dá pra pensar em muita coisa.”* Essa fala demonstrou seu entusiasmo em discutir e refletir com os colegas o tema em questão.

¹⁴ Meio Ambiente: Educação ambiental e Educação para o consumo (BRASIL, 2019).

Ao iniciar a discussão, Fernando apresentou o material que recebeu no início do ano na escola em que trabalha. Nesse material, havia projetos e questões que relacionavam conteúdos matemáticos e meio ambiente.

Ele disse: *“Veio com muitas questões relacionadas a lixo, utilizando múltiplos e divisores. Falava da quantidade de lixo produzido em toneladas, então dá para trabalhar o impacto social que isso causa.”* Esse material gerou surpresa e curiosidade nos outros participantes, ao que a professora Ana afirmou: *“Achei muito legal essa iniciativa da escola, até porque nós professores mal temos tempo para planejar as aulas. Então, acaba ajudando na hora de trabalhar esses assuntos.”*

Após a apresentação de algumas questões do material pelo Fernando, o grupo decidiu elaborar uma questão voltada à quantidade de lixo produzida, com o objetivo de explorar conteúdos matemáticos, mas, além disso, promover reflexão acerca do tema em análise.

Questão

É perceptível, a cada dia, a grande quantidade de lixo que produzimos em nossas casas. De acordo com uma matéria do jornalista Agostinho Vierira, em maio de 2022, o levantamento realizado mostrou que nos dois anos da pandemia, 2020 e 2021, a geração de resíduos sólidos nos domicílios do país cresceu cerca de 4%, com uma média de 1,07 kg por habitante/dia. Esta reportagem pode ser encontrada no site Projeto Colabora.

Fonte: <https://projecolabora.com.br/ods6/mais-de-16-milhoes-de-brasileiros-nao-tem-coleta-de-lixo-em-casa/#:~:text=O%20levantamento%20mostrou%20ainda%20que,5%20milh%C3%B5es%20de%20toneladas%20Fano.>

Com base na informação acima, responda:

- a) Quais informações a questão apresenta?
- b) De que outra forma pode representar a porcentagem trazida na questão?
- c) Sabendo-se do crescimento da quantidade de lixo que ocorreu nesses últimos anos, suponha que em 2019 a quantidade de lixo produzida nos domicílios era de 124×10^4 toneladas. Quanto, aproximadamente, foi produzido ao final de 2021?
- d) O que pode ter ocasionado esse aumento?

Após a primeira discussão em relação à alta produção de lixo, Carlos decidiu fazer uma crítica ao formato das questões até então elaboradas pelo grupo: *“Queria fazer uma crítica aos meus amigos, meus colegas de encontro. Em todos os temas com os quais a gente trabalhou até agora, só pensávamos em questões muito grandes. Então, eu acho que poderia ser mais simples. Poderíamos trabalhar com questões mais*

simples, sabe...” E, no mesmo momento, fez uma sugestão: “*O tema de hoje é muito importante, de fato. Eu falaria sobre essa falta d’água que tenho aqui na cidade onde moro e trabalho. Acontece racionamento o tempo todo, às vezes cancelam até aulas*”, disse, destacando um problema recorrente na escola em que trabalha e mostrando conteúdos que poderiam ser relacionados a esses temas: “*Posso falar sobre fração, proporção, utilização consciente da água.*”

Carlos argumentou em favor de questões que abordassem Temas Contemporâneos Transversais relacionados a problemas encontrados localmente, na comunidade onde está instalada a escola em que leciona. Nesse sentido, elaborar uma questão que trabalhe a perspectiva trazida pelo professor é relevante para ele, porém não a torna menos importante para os outros participantes, pois se trata de uma sugestão que cada docente pode adaptar de acordo com a sua realidade.

Carlos continuou: “*Estou aqui pensando agora. Eu nem sei de onde vem a água daqui, nem sei por que falta tanta água. Então, vale uma pesquisa junto com os alunos.*”

Essa fala mostrou que nem mesmo as pessoas da comunidade sabem as razões da falta d’água. Dessa forma, mostrou-se potencialmente relevante envolver toda a escola em um projeto que explorasse vários aspectos do problema, na busca pela compreensão e, em uma visão mais ampla, pela busca de solução.

Sensibilizados pela história contada pelo professor, os colegas decidiram ajudá-lo na elaboração de algo que pudesse ser desenvolvido na escola.

Questão

Águas que abastecem a cidade de Niterói-Rj

De acordo com o site *Grupo Águas do Brasil*, em novembro de 1999, a concessionária Águas de Niterói assumiu os serviços de distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto no município de Niterói, no estado do Rio de Janeiro. O município de Niterói é abastecido pelo sistema Imunana-Laranjal, operado pela empresa CEDAE. Através do canal de Imunana, o sistema bombeia a água bruta captada no rio Macacu – que, por sua vez, recebe águas do afluente Guapiaçu – até a Estação de Tratamento de Água Laranjal, em São Gonçalo. Do volume total de água tratada pela ETA Laranjal, 2.100 litros por segundo são destinados para o município de Niterói.

Fonte: <https://www.grupoaguasdobrasil.com.br/aguas-niteroi/a-concessionaria/quem-somos/#:~:text=O%20munic%C3%ADpio%20de%20Niter%C3%B3i%20%C3%A9,%C3%81gua%20Laranjal%2C%20em%20S%C3%A3o%20Gon%C3%A7alo.>

O clima quente e a falta de chuva em Niterói são alguns dos motivos que fazem a cidade ficar em alerta e investir no cuidado contra o desperdício de água. Com essas causas naturais, o rio que abastece a cidade, além de seu afluente, reduz o seu nível, impossibilitando a distribuição de água para toda a cidade.

Com base nas informações da questão, responda:

- a) Qual é o assunto que a questão aborda?
- b) Quais números você identifica na questão?
- c) Qual é o volume total de água tratada pela ETA Laranjal em um segundo?
Qual seria o volume tratado em um minuto?
- d) Quais são as melhores formas de não desperdiçar água? Cite pelo menos três.

Ainda influenciados pela repercussão do tema hídrico, alguns professores sugeriram outras possibilidades para explorar o assunto, Otávio colaborou: *“Podemos trabalhar também questões como desperdício de água dentro do ambiente escolar, falar até mesmo sobre o quanto gasta em uma folha de ofício, que é em torno de 10 litros de água potável. Podemos falar disso, porque é um material muito utilizado.”* Confirmando a fala do Otávio, a professora Joana completou: *“Eu também acho que poderia ser trabalhado o consumo de água, o fato de usar a água de forma errada, aprender a utilizar com consciência, falar sobre utilizar o necessário.”*

Durante a discussão, Ana expôs sua opinião: *“Fui do PET também, com o Otávio. Trabalhávamos muito isso nas aulas. Falar sobre a água, o quanto gastamos, e mostrar que a população gasta bem menos que as indústrias também seria interessante. Existe essa diferença. Será que eles têm essa informação? Nem todo o desperdício de água vem do nosso uso, nas nossas casas.”* Isso ampliou as bases de análise do grupo e nos vimos compelidos a iniciar o trabalho.

Antes, Carlos destacou alguns possíveis conteúdos para as questões: *“Podemos trabalhar fração, espaço, área, volume, fração da água gasta no banho, quantidade de água que cabe na caixa d'água deles...”* E expôs suas inquietações: *“A gente pensava muito em estatística e isso estava me incomodando, porque trabalho mais média, moda e mediana; não estatística a fundo... nas minhas aulas, falo sobre números racionais, potência, áreas, figuras geométricas, volume, então super poderia trabalhar essa questão da água com meus alunos.”* Com isso, foram elaboradas duas questões a fim de abordar as ideias discutidas:

Questão

Você sabe o quanto de água é utilizado para a fabricação de alguns produtos usados no seu cotidiano? Seguem abaixo cinco informações:

- A produção de uma folha de papel A4 consome **cerca de 10 litros de água**.
- Para cada litro de leite são necessários **mil litros de água**.
- Para fabricar uma barra de chocolate, são gastos **1.700 litros de água**.
- Um quilo de carne de boi consome **17.000 litros de água** na produção.
- Para produzir 1 kg de arroz são necessários **2.500 litros de água**.

Responda:

- a) Qual dos produtos acima você mais utiliza? Já sabia o quanto de água que era utilizada?
- b) Nas papelarias encontramos pacotes com 500 folhas de A4. Quanto de água é gasto para fabricar um pacote desses?
- c) Sabendo-se que cada família consome cerca de 3kg de carne bovina por mês, em uma rua com um total de 32 famílias, quanto de carne bovina é consumida? Quanto de água é utilizado para produzir toda essa quantidade de carne?
- d) Dos itens citados acima, qual gasta menos água na sua produção?
- e) Cada copo americano comporta 200ml de água. Quantos copos desses de água são necessários para produzir 1kg de arroz?
- f) Após ter essas informações, o que você acha da quantidade de água utilizada? Qual seria a melhor forma de não desperdiçar água?

Questão

As caixas-d'água das casas de uma determinada região têm a forma de um paralelepípedo com comprimento, largura e altura e possuem dimensões 5,0m, 4,0m e 3,5m, respectivamente. Calcule o volume de água que cabe dentro de uma caixa d'água desse modelo e responda:

- a) Sabendo-se que, em uma das casas, a família gasta $\frac{3}{5}$ da água no banho. Quanto, em litros, essa família gasta de água?
- b) Essa família possui uma piscina de 3.000L no seu quintal. Geralmente eles trocam a água da piscina de 6 em 6 dias. Quanto de água é utilizado em um mês com a piscina? (Considere o mês com 30 dias).
- c) Quais seriam as melhores formas de essa família poupar água?

Após as discussões envolvendo o tema água, Júnior apresentou seu raciocínio: *“Acho legal trabalhar sobre o desmatamento no tema de hoje. Meio ambiente é amplo demais, mas acredito que desmatamento seria essencial, porque o índice só aumenta.”*

Otávio, indo ao encontro das ideias de Júnior, salientou: “*Seria bom trabalhar fauna e flora, falar sobre o desmatamento, hectares, área, comparar o tamanho da Amazônia, que foi desmatada ao equivalente a 15 Maracanãs. Acho isso fantástico, porque assim as pessoas têm a ideia de dimensão, usando uma linguagem bem popular, é melhor do que falar em hectares, as pessoas terão mais noção. Essa relação acho superbacana.*”

A fala desse colega trouxe à tona uma evidente preocupação com relação ao tipo de linguagem que deve ser utilizada em sala de aula, para melhor compreensão do aluno. Não ficou nítido, nessa ocasião, o que exatamente significaria o termo “popular”, mas acreditamos ser algo próximo da linguagem coloquial dos alunos.

A partir, então, da sugestão dada pelo Otávio, uma questão foi elaborada em relação ao tema desmatamento.

Questão

Com base no gráfico e no texto apresentados abaixo, responda as questões:

Gráfico:



Texto:

Na cúpula realizada em Glasgow no começo deste mês, perguntado pela BBC News Brasil se o governo reconhece erros na política ambiental, o ministro Joaquim Leite se

limitou a responder que o "desmatamento é um desafio" e que "todos os países têm desafios" na área do meio ambiente.

Na COP26, a conferência das Nações Unidas sobre mudanças climáticas, o Brasil assinou um acordo sobre florestas que prevê zerar o desmatamento até 2030.

Segundo um estudo da organização WWF (World WideFund for Nature), 70 milhões de hectares estão "disponíveis" hoje no Brasil para desmatamento de forma legal. Se essas áreas forem destruídas, haverá o lançamento adicional de 5,8 bilhões de toneladas de CO₂, o que colocaria em xeque a meta assumida pelo Brasil na cúpula do clima de reduzir em 50% suas emissões de gases do efeito estufa até 2030, na comparação com 2005.

Fonte: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-59341478>

Responda:

- a) O gráfico traz que tipo de informação?
- b) É possível afirmar que o gráfico e o texto falam sobre o mesmo tema?
- c) Em que ano foi registrado o maior desmatamento? E o menor?
- d) O Estádio Maracanã, localizado no Rio de Janeiro, possui uma área de 186.638m² e comporta 78.838 espectadores. O ano de 2021, de acordo com o gráfico, teve aproximadamente 13.000Km² de área desmatada. Quantos Maracanãs equivalem a essa área desmatada? Diga aproximadamente o valor de pessoas que podem ocupar essa área.
- e) Na sua opinião, quais seriam as melhores formas de combater o desmatamento?

Antes de finalizarmos o encontro, Otávio apontou uma ideia que lhe surgiu, sobre um conteúdo da Matemática pouco explorado nas aulas e que poderia se relacionar com o tema em debate: *“Geometria fractal é uma boa para trabalhar dentro do (tema) meio ambiente, porém é pouco falado, até porque temos uma geometria limitada dentro da faculdade, não falamos sobre isso. Mas dá pra trabalhar de uma forma mais básica, falar de simetria, espelho, padrão de ladrilhamento, trabalhar isso nas árvores, nas folhas das árvores, pretendo fazer uma aula assim.”* Alguns professores demonstraram interesse em participar de uma aula que trabalhasse essa ideia, tanto que o Júnior rebateu: *“Agora eu quero participar dessa aula aí, professor Otávio, pode providenciar!”*

Por saber que aquele era o último encontro com o grupo, Ana disse: *“Não vejo a hora de colocar isso em prática, porque acho que vai contribuir muito para meu aluno. Minha formação de graduação não contribuiu muito para que eu tivesse esse pensamento mais livre sobre como trabalhar durante o Ensino Fundamental... Eu não tinha ideia dos Temas Transversais para serem trabalhados em aula, hoje já consigo*

ver essa relação, vejo algo na rua e já quero levar para dentro de sala.” A professora Joana sugeriu, nesse momento, que voltássemos a nos encontrar após as férias: *“Quero que os encontros continuem, porque foi enriquecedor demais, a troca com vocês é muito boa.”*

Os professores se despediram e agradeceram uns aos outros. O encerramento se deu com a fala do Fernando: *“Eu me sinto um pouco de cada professor que encontrei durante as reuniões, porque é aquilo: somos um pouco de cada professor que passou pela nossa vida, da época do primário até hoje, e trabalhar aqui com vocês me engrandeceu. Hoje sou um pouco de cada um de vocês.”*

As reuniões em grupo foram finalizadas e o trabalho se encaminhou para as últimas etapas.

4.2.9 Reunião individual final

Este encontro ocorreu no dia 20 de dezembro de 2021, de forma individual. O nosso objetivo foi, por meio de perguntas aos participantes, sabermos suas impressões acerca dos encontros e como eles contribuíram à sua formação, particularmente no que se refere à formação crítica dos alunos a partir do trabalho docente.

A primeira pergunta teve, como objetivo, saber a importância dos encontros para os professores e professoras. A seguir, as respostas:

Fernando:

Os encontros me proporcionaram troca de experiência. Vi que não estou sozinho. Nós, seres humanos, achamos que os nossos problemas só a gente passa, mas a real é que os problemas de nós, professores, são comuns. Então, ouvir os colegas foi bom pra ver que é um problema corriqueiro do trabalho, porque eu me culpava, achava que eu era um péssimo professor. Acabou me mostrando que a realidade e os problemas são os mesmos.

Otávio: *“Acho que valeu a pena os encontros porque a gente acaba, nesse contexto de ser professor, a gente acaba aprendendo sobre outras vivências, sabe...”*

Joana:

Eu vi que os encontros não contribuíram apenas com os Temas Transversais, mas também para compartilhar o que estava acontecendo na rotina dos outros professores, saber que o problema não sou eu, que estamos todos no mesmo barco. Aprendi metodologias de outros professores que acrescentaram muito na minha atuação em sala.

O professor Fernando também ressaltou esse aspecto: *“Além de que eu aprendi muito sobre outros métodos de trabalho, cada colega apresentou uma forma como dar determinado conteúdo, então me ajudou muito na sala de aula.”*

Como podemos perceber, foi recorrente nas respostas dos professores e professoras o destaque à aprendizagem a partir da troca de experiências. Eles declararam ter aprendido com as práticas dos colegas. A nosso ver, a aprendizagem ocorreu em uma via de mão dupla. Quem ensinou também aprendeu e vice-versa. Quem falou também ouviu. O tipo de conversação permitiu que os participantes se influenciassem e, como consequência, sofressem mudanças, o que Cissna e Anderson (1994 apud ALRØ; SKOVSMOSE, 2006) e Freire (1979) denominam diálogo.

Ao questionarmos os professores sobre como foram as discussões em relação aos Temas Transversais, algumas respostas relataram as dificuldades vistas por eles e suas críticas ao sistema de ensino:

Júnior:

Eu aprendi muito, foram muito reflexivos os encontros, porque não fazia ideia de como trabalhar. Na verdade, nem sabia muito sobre esses temas. Ver que é possível, e a forma como discutimos, eu gostei muito. Porque a minha escola, como falei, trabalha com resultados. Então eles querem modelos de questões que seguem as provas militares ou de colégios técnicos. Então complica querer fazer mudanças. Mas falamos muito sobre projetos escolares envolvendo esses temas. Então acho que isso eu conseguiria fazer e seria bacana, porque as aulas são muito tradicionais e, depois de discutir com vocês, eu me senti engessado. Então eu queria mudar isso, quero falar mais sobre a realidade em questão, discutir fatos importantes, mostrar o poder dos números.

Ana:

Olha, os encontros foram muito legais. Trocas de vivência, mostrar as nossas realidades, foi um período de bastante aprendizagem. Pude ver um pouco mais sobre os Temas Transversais, tinha alguns que eu não conhecia... Ver como é difícil, às vezes, trabalhar alguns conteúdos, né? Essa questão da gente ser excluído (mencionando o fato de a disciplina ser excluída de projetos escolares que tratam sobre temas sociais), o que acaba mexendo um pouco com a nossa mente e a gente se fecha para alguns assuntos que poderiam ser trabalhados, tipo a cultura, sabe? Aprendi temas que eu consigo discutir de forma ampla e que fazem com que o aluno consiga refletir e aprender sobre algo novo ou o qual ele já conhece. Não cheguei a trabalhar nada em sala, porém fui mais aberta com os alunos, conversei mais, tentei extrair algo das questões que já estavam prontas no livro didático.

Fernando:

Gostei dessa área e eu não conhecia. Eu sabia dos temas, mas não fazia ideia da abrangência deles. Eu comecei a olhar mais para o bairro e a comunidade em que trabalho, tentei entender mais sobre a realidade dos meus alunos, conversei mais, levo um pouco da realidade deles e também o que eles podem ser além. Hoje, entendo mais que as crianças são o reflexo da realidade em que elas vivem, então tento mostrar os caminhos e as possibilidades que eles têm, e estou tentando fazer isso através das aulas com questões que estejam dentro da realidade. Vi também que é importante que esses temas, essas questões sejam abordadas de acordo com o local em que eles vivem. Na última matéria que passei, falei de salário, venda, economia, administração de gastos. Então trabalhei média, trabalhei estatística, coisas as quais eu não fazia antes. Trabalhei questões da covid, mostrei dados, trabalhamos esses dados. Eu vi uma diferença na sala de aula em relação às conversas entre

eles. Percebi isso também quando trabalhei temas culturais, passei um trabalho de desenho junto com a professora de História, eles tinham que fazer desenhos para trabalhar rotação, translação, simetria... pedi que eles reproduzissem lugares históricos e estudassem a História.

Joana:

Após os encontros, eu percebi que comecei a preparar a aula com mais cuidado. Antes, as aulas eram tradicionais demais; hoje, eu já penso mais. Preparo a aula fazendo relação entre o conteúdo e a vida do aluno, quero mostrar a Matemática presente na vida deles. E sei que fazendo algo assim, que eles vivenciam, isso acrescenta muito na vida deles. Mostrar o real significado e a importância da Matemática para a vida.

Otávio:

Durante os encontros eu tive muita vontade de utilizar esses temas, de utilizar as questões, mas estávamos em final de período durante os encontros, então foi difícil usar. Eu tive algumas ideias e queria muito as questões que montamos, queria levar isso no próximo ano para meus alunos, trabalhar mais o tratamento de informação, acho extremamente importante. Eu cheguei a levar rapidamente questões sobre a vida que poderiam ser tratadas com a Matemática. Levei discussões sobre temas e não questões prontas, levei situações e discuti a presença da Matemática nessas situações do dia a dia. Ao ler a BNCC novamente, vi que essa parte de tratamento de dados está até destacada lá, então, de fato, é importante. Eu me senti muito contemplado quando trabalhamos a questão do racismo, porque, assim, são questões que tangem para o mesmo lugar que eu me identifico, elas são congruentes com a minha identificação em relação a questões raciais e religiosas. Contribuíram bastante (...) E levar questões sociais tá mais que provado que contribui na nossa formação discente, docente e em tudo, é muita informação e conscientização.

Carlos:

Após os encontros – participei de pelo menos 80% –, acredito que não tem como você voltar ano que vem para dar aula e não querer trabalhar isso. Eu já estou ansioso, hoje já vejo muita coisa diferente, eu posso até esquecer algumas coisas do que foi falado, mas sei que, ao chegar na turma e olhar para os meus alunos, ver a realidade deles, eu vou me lembrar do mais importante, que é levar informação e outras perspectivas de vida pra eles através de aulas de Matemática. Durante os encontros, percebi essas possibilidades (dos Temas Transversais) para trabalhar nas aulas. Eu sempre fui muito focado em falar de racismo e homofobia, só tinha isso, se eu fosse falar de algo, seriam esses dois assuntos. Mas no penúltimo encontro, vimos saúde. Aí vi que falei sobre remédio relacionado à fração, mas vi professores falando sobre alimentação, DSTs, higiene... Fiquei surpreso, porque nem imaginava tanta coisa, porque saiu do meu costume, expandiu mais minha mente, entende? Posso trabalhar tantas coisas dentro da área da saúde, conscientização e tal.

No início, as experiências dos professores com os temas transversais eram variadas. Iam desde o quase completo desconhecimento acerca dos temas a experiências de sucesso, contudo em ocasiões especiais. Com o avançar dos encontros, avançaram também as maneiras de explorar esses temas, que foram desde uma descoberta de como fazê-lo, pela primeira vez, a modos de incrementar uma prática que já existia.

Para finalizar, os professores falaram sobre como os encontros estavam mudando as suas formas de ver o mundo, relataram suas perspectivas de futuro em

relação a trabalhar com os temas em suas aulas, assim como deixaram agradecimentos pela colaboração de cada colega de profissão:

Fernando:

Depois dos encontros eu vi que era essencial tratar sobre temas do cotidiano, agora virou algo habitual para mim. Eu tinha noção desses assuntos, mas eu não botava em prática, até porque não sabia como fazer. Sei que a partir do ano que vem eu terei mais tempo para planejar, quero muito trabalhar mais cultura porque eu vi um interesse dos alunos e eles gostaram, sabe? Quero trabalhar com música. Hoje tenho mais vontade de trabalhar esses temas com eles. Adorei trabalhar com saúde, com certeza, isso vai respingar nos alunos.

Carlos:

Quer saber? Me acho preparado, tô preparado ainda mais depois dos encontros. Isso vai contribuir para os alunos de uma maneira que eles vão perceber mais a Matemática, porque minha crítica em relação à matéria é que os alunos enxergam a Matemática da sala de aula diferente da que eles usam no cotidiano. Eles não conseguem relacionar casos do dia a dia com a Matemática. O bom de trabalhar isso é que posso fazê-los enxergarem. Então acaba que contribui para eles.

Otávio:

Trabalhar os temas nas minhas aulas contribui até na formação dos meus alunos, porque eles vão ter uma perspectiva diferente, né? A gente mesmo aprendeu muito quando percebemos essas relações dos Temas Transversais com a Matemática, então, imagina para eles. Já levei cartazes de mercado para trabalhar em sala e foi muito bacana, para eles verem os valores e a importância dos centavos, a diferença que faz. Levei junto um cartaz de um mercado mais antigo para eles avaliarem as mudanças de preço (...) nós, enquanto professores, acabamos sendo professores não só na sala de aula, mas em toda a vida. Quando a gente encontra um aluno na rua, ele nem chama pelo nome, chama por 'professor', ou seja, somos professores em qualquer lugar e a qualquer momento. Às vezes, a gente até sonha rs. Essa troca foi muito boa.

Ana:

Confesso que toda vez que eu via uma reportagem, eu ficava pensando 'como posso trabalhar isso na minha sala de aula?' (Risos). Todas as vezes, eu penso sobre isso. Eu estou trabalhando muito questões de prova, tanto no médio, quanto no fundamental, mas tento contextualizar quando aparece algo que posso fazer, porque não tem como forçar a barra também. Acho importante trabalhar isso nas aulas, faz o aluno pensar o que acontece ao redor dele, ver que a Matemática está presente no dia a dia dele. Fiquei muito feliz de ter participado dos encontros, já quero os do ano que vem.

Júnior:

Com certeza, vai mudar muito o meu planejamento para o próximo ano. Irei incluir muitas ideias e coisas novas. De fato, falar sobre esses assuntos contribui na formação dos meus alunos, porque é tudo tão mecânico, que eles nem enxergam a Matemática real. Ficam acostumados com 'calcule', 'resolva', 'faça isso', 'faça aquilo'; não tem interpretação, contextualização. Então, quando chegar esse tipo de abordagem, acho que eles vão levar um susto, porém vão gostar, certeza. Eles não identificam a Matemática em nada, só em contas e pronto. Então acho que é por conta do sistema da escola, mesmo. Mas, já na pública, eu posso fazer melhor, mas acabo repetindo o que faço na particular. Espero melhorar, porque me incomoda agir desse jeito.

Os professores e professoras perceberam ganhos importantes para suas aulas, para a sua formação e a de seus alunos, como resultado de suas participações nos encontros.

4.3 Respostas ao questionário final

O questionário final teve como objetivo descobrir se houve mudanças, ou não, dos conhecimentos pedagógicos dos participantes em relação aos Temas Transversais, além de analisar se ocorreram transformações em suas práticas após a realização dos encontros.

As respostas obtidas após a aplicação desse questionário foram extensas, então, para melhor visualização, do leitor, foram selecionadas três respostas a cada pergunta, como segue abaixo.

Como você avalia os encontros do grupo?

Ana:

Os encontros foram maravilhosos, as trocas de experiências nos possibilitaram uma ampla visão de como tem sido o dia a dia de colegas da profissão e de como podemos trabalhar determinados assuntos dentro de sala de aula, tornando o aluno capaz de ser um ser pensante e crítico.

Joana: *“Os encontros foram de suma importância, pois, como recém-formada, me via com muitas inseguranças que o grupo me ajudou a lidar, pude ver que não estou sozinha.”*

Fernando: *“Enriquecedor, com bastante troca de experiências em sala de aula dos outros colegas professores.”*

Após as discussões no grupo, como você define os Temas Transversais?

Carlos: *“Temas Transversais são temas que fazem parte da vida do aluno, temas que o atravessam. Tudo que está entrelaçado com eles.”*

Joana:

Vejo que com organização e com vontade é possível, embora seja complicado, pois acabamos criando desculpas para fugir desses temas por sermos professores de Matemática, o grupo mostrou que conseguimos sim unir a Matemática com esses temas.

Otávio:

Os Temas Transversais no ensino são temas que atravessam qualquer tipificação conteudista dentro de sala de aula e passam por questões sociais que são importantes para a formação do aluno como um cidadão consciente de seu papel em sociedade.

Acredita que os temas trabalhados nos encontros são importantes de serem inseridos nas suas aulas?

Ana:

Com toda certeza. Alguns temas fazem os alunos pensarem fora da sua bolha social. Muitos temas são de fundamental importância para o crescimento pessoal tanto dos alunos quanto dos profissionais que têm a oportunidade de levar esses temas para serem tratados dentro de sala de aula.

Carlos: *“Sim, visto que, trazendo esses assuntos para dentro da sala de aula, eu consigo me aproximar mais dos alunos e tornar as aulas menos “maçantes.”*

Otávio:

Sim, com certeza. Os temas devem ser amplamente discutidos dentro de sala de aula para que os alunos tenham capacidade de pensar, refletir, criar novas perspectivas e inferir sobre a sociedade e sobre aquilo que se aprende em relação a conteúdos específicos.

Depois desses encontros você observou mudanças na sua prática pedagógica dentro de sala de aula?

Carlos:

Práticas propriamente ditas não, porém a minha visão foi além, comecei a pensar mais sobre os Temas Transversais além de datas comemorativas, como mês da mulher, mês da consciência negra... consegui criar um diálogo com os alunos que não preciso dessas datas para falar sobre.

Otávio:

Sim, antes já utilizava de temas específicos para poder discutir com os alunos sobre a disciplina de Matemática em si, porém, sinto que agora tenho mais aporte teórico e prático para ensinar determinados conteúdos com a transversalidade para os alunos.

Fernando:

Sim. Comecei a adquirir um olhar mais atento para as debilidades sociais no bairro em que trabalho, e que todo aluno, além de ser um aluno, é um ser humano que também passa por problemas pessoais, sejam eles com família desestruturadas e que muitas vezes não terminaram nem os estudos.

Após os encontros você acredita ser possível trabalhar estes temas nas aulas de Matemática?

Ana: *“Sim, óbvio que alguns temas não conseguimos abordar todos os conteúdos, mas é possível sim selecionar conteúdos e alguns temas para que esses assuntos sejam abordados.”*

Júnior: *“Acredito e já estou pensando, nas minhas próximas aulas para o ano que vem, trabalhar esses temas com os meus alunos, para tentar comparar minha aula “tradicional” com esses temas abordados nos encontros.”*

Otávio:

Sim. A Matemática está inserida em todo contexto social possível, e todo e qualquer tema pode ser trabalhado dentro dela. O importante, claro, é mostrar que aquilo que está sendo trabalhado faz sentido social. As problemáticas

levantadas nos Temas Transversais não podem ser discutidas de forma rasa e somente como uma questão puramente numérica, deve ser concisa, bem discutida e bem refletida tanto por parte do professor quanto do aluno.

Você se sente mais seguro em trabalhar essas questões dentro de sala de aula após esses encontros?

Carlos:

Seguro eu nunca estou, porém me sinto mais preparado e com mais vontade de colocar em prática, como os encontros (eles) permearam o 4º bimestre, não deu para colocar muitas coisas em prática, mas com certeza no ano de 2022 creio que as aulas terão os temas transversais mais presentes.

Joana: *“Sim, foi uma ótima experiência e espero seguir com os encontros compartilhando sempre as experiências com esse time que é uma referência pra mim.”*

Otávio:

Sim. Os encontros trouxeram reflexões importantes... E isso faz com que a gente, enquanto educadores, tenha mais sede por pesquisar e refletir os temas para levar estas questões aos alunos. Trabalhar sobre saúde, racismo e meio ambiente agora se tornou mais fácil por ter tido um norte com os encontros

Após expor os dados obtidos durante o processo da pesquisa, a seguir, realizaremos uma análise em relação aos dados, aqui apresentados, e o nosso referencial teórico.

CAPÍTULO V – BUSCANDO UM CAMINHO PARA A ANÁLISE

A nosso ver, a participação dos professores e professoras nas discussões e elaborações do grupo colaborativo contribuiu para o processo de *empowerment* de cada um, no que diz respeito à confiança para explorar Temas Transversais na sala de aula de Matemática. Não podemos afirmar que tudo aquilo que foi dito, discutido e refletido ao longo dos encontros, em termos de exploração de Temas Transversais em sala de aula, será colocado em prática. Contudo, infere-se que os participantes caminharam de uma consciência ingênua em relação ao trabalho com os temas rumo a uma consciência crítica.

5.1 Iniciando uma caminhada rumo a uma consciência crítica

No primeiro encontro do grupo, as discussões seriam em torno da BNCC e do novo Ensino Médio. Contudo, um primeiro momento foi destinado às apresentações individuais para que os participantes se conhecessem melhor. Era nossa expectativa que uma maior aproximação entre eles pudesse tornar as discussões mais proveitosas. A Joana foi a primeira a se manifestar. Além de se apresentar ela trouxe, em sua fala, algumas inseguranças na lida diária da sala de aula.

Joana:

Eu não sabia por onde começar com a minha turma. Estava no 7º ano e os alunos não sabiam multiplicação. Não me senti segura para ensinar como funcionava, nem vi essa base na graduação, focada demais em cálculos (referindo-se às disciplinas de cálculo na graduação) (Primeiro encontro).

À fala dela, seguiram-se as falas da Ana, do Otávio e do Fernando:

Ana: *“Não me sinto preparada para atuar dentro de sala de aula. A graduação não me ajudou. Tiveram conteúdos que aprendi na marra, dentro de sala de aula mesmo”* (Primeiro encontro).

Otávio: *“A gente aprende teoria durante a graduação [mas] não temos preparo para o prático. Não somos oportunizados de ter essa questão prática de sala de aula”* (Primeiro encontro).

Fernando: *“O problema não é só saber a matéria. A dificuldade é saber transmitir e ensinar isso para o aluno neste ambiente online. Os desafios são constantes e cada turma tem sua característica”* (Primeiro encontro).

Os depoimentos dos professores e professoras evidenciam a insatisfação com a formação que tiveram na graduação, quando se tratava de aliar a teoria à prática. As

dificuldades se referem ao ensino de Matemática. Se esse ensino estiver atrelado a normativas, como as da BNCC, ainda pior. E o que dizer de explorar Temas Transversais em aulas de Matemática? Situação ainda mais difícil.

Contudo, a dicotomia entre teoria e prática é característica da formação de professores no Brasil desde a década de 1930, portanto, não é algo novo. As estruturas curriculares e práticas formativas têm privilegiado uma dissociação entre conteúdo e metodologia, disciplinas específicas e didático-pedagógicas, bem como uma visão de prática como sendo aplicação da teoria, embora esforços no sentido de mudar esse quadro estejam sendo feitos (MORIEL JUNIOR; CYRINO, 2009).

Nesse mesmo encontro, alguns trechos do texto da BNCC foram exibidos para todos em uma tela. Discussões em torno do documento se iniciaram.

Carlos:

No município em que trabalho, estou fazendo cursos sobre a BNCC. Sou obrigado a fazer, assim como todos os professores. Os cursos estão sendo on-line. [...]. É um vídeo gravado e só. Não tem como discutir, é só assistir ao vídeo que eles mandaram e pronto. Não é um curso. É uma ordem (Primeiro encontro).

Essa fala evidencia o que tem sido a formação continuada dos professores: cursos impostos de forma unilateral e que, sem discussão e reflexão, não dizem muitos a esses profissionais.

Os cursos de formação de professores, impostos de cima para baixo, que ignoram os interesses profissionais dos professores, sua autonomia e sua liberdade são fruto de uma democracia negativa (TRAGTENBERG, 2012 apud CEZAR, 2022) legitimada no sistema educacional pelas relações de poder. A hierarquia que surge como resultado dessas relações coloca os professores na condição de dominados. Para Cezar (2022), a configuração da sala de aula e as relações que nela se estabelecem reproduzem essa hierarquia. Um exemplo citado pela autora são as carteiras dispostas em fileiras, uma organização na qual os estudantes sentados ficam em posição abaixo do professor, que passa a ser, nesse caso, o dominador.

De alguma forma, a relação dominador-dominado pode possibilitar ao dominador adestrar o dominado. Skovsmose (2012, p. 12) acredita que uma “prescrição de receita é crucial para os tipos de trabalhos em que se tem que fazer o que é dito, e não questionar nada”. Embora o autor se refira ao contexto da Educação Matemática, tal prescrição parece ser adequada também para caracterizar os cursos de formação de professores anteriormente citados e a dinâmica de atividades em salas de aula. Esse

“fazer” engessado do tipo “siga o modelo” e guiado por uma relação de autoritarismo adestra as pessoas.

A maneira como foram organizados os encontros vão de encontro à forma tradicional de encontros para (e com) professores. O fato de a nossa proposta ser de um grupo colaborativo dava aos encontros uma leveza de algo que não é compulsório, de cima para baixo. Observamos que tal característica contribuiu para uma participação de melhor qualidade, dos professores e professoras.

Retomando a discussão em torno das falas dos participantes, a nosso ver, o fato de eles e elas exporem seus incômodos e inseguranças parece revelar um desejo, ainda que inconsciente, por mudanças. Além disso, saber que dificuldades e inseguranças em sala de aula eram enfrentadas pelos(as) colegas gerou um sentimento de alívio em alguns:

Joana:

Minha insegurança foi muito grande, mas (ao) poder conversar aqui com vocês eu vi que a dificuldade está em todos os lugares. Então o problema é geral e não só de mim, porque sempre achei que o problema era eu. Eu não estou sozinha! (Primeiro encontro).

No segundo encontro, os professores e professoras discutiram o Guia prático dos Temas Contemporâneos Transversais, uma novidade para a maioria. As opiniões de dois dos participantes sobre esse encontro:

Ana:

O bom do encontro de hoje é que eu aprendi de fato o que é ‘inter’, ‘intra’ e ‘transdisciplinar’. O fato de ter visto a grade curricular com a carga horária das disciplinas foi um pouco assustador. [...] Ensinar o aluno é também fazer com que ele leve a informação para dentro de casa (Segundo encontro).

Júnior: *“Eu pretendo me aprimorar para poder trabalhar melhor esse tema nas minhas aulas, educação financeira é importante, e, com a nossa troca, terei mais ideias” (Segundo encontro).*

Essas falas parecem revelar novas aprendizagens e carregam intenções de ações rumo a mudanças, da prática, do mundo e da relação com ele. Em certa medida, isso está em sintonia com o conceito de práxis de Freire (2014). Para ele, o ser humano reflete e, após refletir, age para se transformar e transformar a realidade. Esse movimento de interpretar a realidade (no caso dos professores, a sua prática) e, como resultado dessa reflexão, agir para que ela (a realidade) se transforme, Freire denomina práxis. No caso dos professores e professoras do grupo, esse movimento parecia estar se iniciando.

O conceito freiriano de práxis parece ser sinônimo de sua noção de alfabetização. De acordo com Skovsmose (2012, p. 19), para Freire, a alfabetização se refere a uma “capacidade de leitura e escrita do mundo: leitura, no sentido de que se pode interpretar os fenômenos sociopolíticos; e escrita, no sentido de que a pessoa se torna capaz de promover mudanças”. E se estamos no campo da Educação Matemática, podemos pensar em alfabetização Matemática ou matemacia como a capacidade de “[...] interpretar um mundo estruturado por números e figuras, e capacidade de se atuar nesse mundo” (SKOVSMOSE, 2012, p. 19).

Entretanto, agir sobre o mundo, mudar a realidade, requer cautela e preparo. Para Freire (1979), para que essa mudança ocorra, é necessária uma conscientização crítica, que é o desenvolvimento crítico da tomada de consciência sobre o que acontece na realidade. Mas a conscientização não se resume a saber sobre a realidade. É necessário que se aja sobre ela. O desejo de saber mais sobre os temas discutidos nos encontros parece esboçar um início de conscientização crítica. Início porque conscientizar-se é um processo paulatino, no qual passamos de um estado inicial de consciência ingênua para outro, de consciência crítica. Quanto mais conscientes nos tornamos, mais nos aproximamos da realidade da qual somos parte e vice-versa.

Para Freire (1979), a consciência ingênua se crê superior aos fatos, compreendendo-os da maneira que mais lhe agrada, ao passo que a consciência crítica nos faz perceber os fatos como eles existem objetivamente. Na consciência ingênua, as interpretações dos problemas são simplificadas. Na consciência crítica (FREIRE, 1967), os problemas são interpretados de forma mais aprofundada, a partir do diálogo e da recepção ao novo.

A nosso ver, nos primeiros encontros, com destaque para o primeiro e o segundo, os professores demonstraram poucas compreensões ou compreensões muito simplificadas dos documentos oficiais, incluindo aqueles que tratam de Temas Transversais. Essas parecem indícios de uma consciência ingênua. Após algumas discussões, baseadas no documento da BNCC que trata dos Temas Contemporâneos Transversais (TCT), alguns esclarecimentos foram feitos acerca do assunto. Foi discutido, por exemplo, que os TCT

[...] buscam uma contextualização do que é ensinado, trazendo temas que sejam de interesse dos estudantes e de relevância para seu desenvolvimento como cidadão. O grande objetivo é que o estudante não termine sua educação formal tendo visto apenas conteúdos abstratos e descontextualizados, mas que também reconheça e aprenda sobre os temas que são relevantes para sua atuação na sociedade. Assim, espera-se que os TCTs permitam ao aluno entender melhor: como utilizar seu dinheiro, como cuidar de sua saúde, como

usar as novas tecnologias digitais, como cuidar do planeta em que vive, como entender e respeitar aqueles que são diferentes e quais são seus direitos e deveres, assuntos que conferem aos TCTs o atributo da contemporaneidade (BRASIL, 2019, p. 7).

Além disso, discutiu-se o caráter transversal dos temas como aquele que garante que eles não pertencem a nenhuma área específica do conhecimento e, por isso, atravessam todas elas. Foram também esclarecidos conceitos como interdisciplinar, transdisciplinar e intradisciplinar. Como citado acima, uma das participantes (Ana) externou sua satisfação por ter, ao final do encontro, compreendido as noções de “inter, intra e transdisciplinar (Ana – segundo encontro).

Outras aprendizagens ocorreram ao longo desses dois primeiros encontros. Em relação à proposta do Novo Ensino Médio, que permite diferentes itinerários formativos e que pode deixar de fora algumas disciplinas, os professores 6 e 1 têm as seguintes considerações:

Fernando: “*Essas matérias são necessárias! São essenciais para a formação do indivíduo*” (Primeiro encontro).

Ana: “*Essas disciplinas são importantes para a construção e formação da pessoa*” (Primeiro encontro).

Ambos, professores Fernando e Ana, se preocupam com a falta de algumas disciplinas porque isso pode comprometer a formação do estudante, mas, ao que parece, uma formação para além dos conteúdos somente. Talvez, uma formação cidadã.

As reflexões possibilitadas pelas discussões no grupo contribuíram para que os professores e professoras aprendessem um pouco mais sobre alguns assuntos, entre eles os Temas Transversais. A visão sobre eles e como explorá-los parece ter ficado menos nebulosa. Parece um caminho promissor rumo à conscientização crítica.

Explorar Temas Transversais em aulas de Matemática não é tarefa fácil, por várias razões. Uma delas está nos impactos da representação social da Matemática como uma ciência exata e com interesses técnicos, sobre as maneiras como ela é abordada. Nessas abordagens, parece estranho que uma ciência tão exata e tão técnica possa servir para explorar temas que contribuam para a atuação do estudante na sociedade, trilhando um caminho que leve à emancipação (SKOVSMOSE, 2012). Outra razão para a dificuldade em se explorar Temas Transversais em sala de aula de Matemática está no fato de que, ainda que o professor ou professora assim o desejem, não sabem como fazê-lo. Sendo assim, possibilitar aos professores e professoras condições de se

apropriar (tornar seu) do tema para, então, encontrar caminhos para explorá-lo em aulas de Matemática, é fundamental.

Uma saída promissora para ajudar o professor nessa apropriação é promover diálogos com e entre eles. Não estamos nos referindo, aqui, a um diálogo como um tipo de conversação qualquer. Estamos pensando o diálogo em uma perspectiva de abrir-se ao mundo e aos outros. Nas palavras de Cissna e Anderson (1994 apud ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 120), “o diálogo aponta para um tipo de processo e de comunicação em que os participantes se encontram, o que implica influenciar e sofrer mudanças”. Freire (2014) também nos ensina que dialogar inclui saber escutar o outro.

A nosso ver, os encontros promovidos para o presente estudo foram baseados no diálogo. Houve escuta do outro e respeito às suas ideias. A escuta provocou debates e reflexões acerca do assunto discutido naquele momento. Essas reflexões, em vários momentos, influenciaram as formas de pensar dos participantes e contribuíram para encontrar novos caminhos rumo à exploração de Temas Transversais em aulas de Matemática, ou seja, promoveram mudanças.

Um dos objetivos dos encontros era elaborar, de forma colaborativa, questões de Matemática que permitissem a exploração de Temas Transversais em uma perspectiva crítica. O tema para discussão em determinado encontro era negociado entre os participantes e a versão final de uma questão era resultado de um trabalho a várias mãos.

A partir do terceiro encontro as questões começaram a surgir, como produto das discussões no grupo.

5.2 No caminho rumo à consciência crítica: uma aproximação ao método Paulo Freire

No terceiro encontro, foi compartilhado com os participantes e as participantes um documento no *google drive*, no qual todos poderiam sugerir e fazer alterações nas questões que estariam sendo elaboradas. Uma tela do *googlemet* exibia, em tempo real, o documento.

Foi decidido, no segundo encontro, que o tema a ser explorado no terceiro seria economia: trabalho, educação financeira e educação fiscal, que faz parte dos Temas Contemporâneos Transversais, presentes na BNCC. Mas como explorar economia em aula de Matemática? O que levar em consideração? A nosso ver, precisamos levar em consideração muitas coisas, mas uma que não deve ser deixada em segundo plano é o

conhecimento do público para o qual se quer ensinar, incluindo as situações em que ocorre a aprendizagem.

Skovsmose (2007) critica as salas de aula de muitas pesquisas empíricas em Educação Matemática, nas quais os estudantes têm livros didáticos e computadores, se necessário. Eles também não têm fome. Em outras palavras, a situação é ideal. O autor dá a esses espaços o nome de sala de aula prototípica. Contudo, essa não é a situação de uma grande parcela de estudantes ao redor do mundo, inclusive dos estudantes, alunos dos professores e professoras participantes do presente estudo. A aprendizagem ocorre em distintas situações, que devem ser consideradas.

A respeito dos estudantes, alunos dos professores e professoras que participaram do grupo colaborativo, selecionamos duas falas emblemáticas dos professores 3 e 5, no primeiro e quinto encontro, respectivamente:

Carlos:

A escola em que trabalho é em periferia, muito precária e os alunos não têm perspectiva nenhuma. No ensino híbrido, eles nem faziam nada porque não tinham internet pra ter a aula e quando voltavam na semana seguinte já não lembravam o que tinham visto antes.

Otávio: *“Nas periferias, a gente encontra o povo preto que não tem nenhuma ajuda social, nada. Existe uma sociedade invisível, sabe. Aqui no interior, o pessoal não tem uma luz elétrica, sabe nem como é um mercado.”*

Entre eles há estudantes sem acesso à internet. Há estudantes sem luz elétrica. Há estudantes sem perspectiva nenhuma. Eles são invisíveis, para copiar o adjetivo utilizado pelo Otávio. Alunos invisíveis estão em situações de marginalidade. Eles parecem pertencer ao que Skovsmose (2008) denomina quarto mundo, composto por regiões que representam os excluídos da sociedade em rede. Pessoas sem acesso à internet estão excluídas dessa sociedade, que faz parte do mundo globalizado. Os habitantes do quarto mundo podem morar na favela ou em guetos, mas podem também não morar. Nem por isso conseguem fazer parte do mundo globalizado (SKOVSMOSE, 2008). Os alunos dos professores e professoras do grupo não fazem parte de uma sala de aula de Matemática prototípica.

As perspectivas para o futuro de muitos alunos dos professores e professoras do grupo não existem, ou seja, ao que tudo indica, seus *foregrounds* podem ser arruinados. “Um *foreground* arruinado não significa que não existe um *foreground*, mas que o *foreground* parece estar sem nenhuma oportunidade atrativa e realista” (SKOVSMOSE,

2007, p. 4). O *foreground* pode refletir a situação do estudante e as contradições e conflitos que dela emergem.

Ao revelar as condições de vida de seus alunos, os professores também revelam sobre as situações que podem afetar seus *foregrounds*. Mais que isso, revelam também uma sensibilidade para perceber o outro e, talvez, contribuir para que ele melhore suas perspectivas, ou seus *foregrounds*. Mas como agir?

As discussões no grupo possibilitaram que professores e professoras compartilhassem suas percepções acerca de seus alunos. Havia momentos de fala, de escuta e aprendizagem juntos, em diálogo.

Para a elaboração das questões, houve discussões, sugestões:

Carlos:

Acho importante ser uma questão simples, que eles tenham vontade de realizar, porque meus alunos têm dificuldades e defasagens. Então precisa ser uma questão tranquila, mas que tenha ali conteúdos que eles possam enxergar no dia a dia.

Ana: “É bom colocar valores da nossa realidade, colocar valores dos imóveis reais.”

As falas dos professores reproduzidas acima revelam uma preocupação em elaborar questões que explorem “*conteúdos que eles possam enxergar no dia a dia*” e que apresentem “*valores dos imóveis reais*”. Revelam também que o professor conhece o seu público: “*meus alunos têm dificuldades e defasagens*”.

Compreender que seus alunos não fazem parte de uma sala de aula prototípica, que seus *foregrounds* não vislumbram um futuro atrativo e que é importante se aproximar da realidade desses alunos, ao abordar conteúdos matemáticos e escolher um tema que possa cumprir esse papel, parecem evidenciar que os professores e professoras do grupo estão caminhando para uma consciência crítica, ao apreender um pouco sobre a realidade.

As apreensões dos professores e professoras acerca de seus alunos, aliadas às compreensões dos Temas Transversais como conhecimentos importantes para a formação das pessoas, e a escolha de alguns desses temas para servirem de foco de abordagem de questões de Matemática se aproximam do que Freire (2000) denomina investigação e tematização, duas etapas do trabalho com os chamados temas geradores, rumo a uma consciência crítica.

Gadotti (1991) considera que, no trabalho com temas geradores, a etapa de investigação é aquela na qual se faz o levantamento de temas e palavras de grande

relevância na vida dos educandos. Para o mesmo autor, a tematização se manifesta no momento em que o tema é apresentado ao grupo, abordado a partir de uma situação real, denominada situação figurada ou codificada (GADOTTI, 1991).

Na presente pesquisa, entendemos que ocorreu, como já informamos em momento anterior deste texto, uma sintonia entre o que foi realizado no grupo colaborativo e as etapas no trabalho com temas geradores. A nosso ver, fizemos uma releitura das etapas.

Na investigação, por exemplo, antes de avaliar possibilidades de Temas Transversais a serem explorados, nos ocupamos de uma compreensão mais acurada do que são esses temas e como são evocados na BNCC. Diferentemente do que acontece com alunos, público ao qual se refere Gadotti (1991), as escolhas dos temas não foram feitas pelos professores e professoras e não foram escolhas aleatórias. Os professores e professoras conheciam seus alunos e, por isso, tinham certa autoridade para falar por eles. Na nossa interpretação, a tematização ocorreu ao longo de novas descobertas acerca dos temas e das escolhas de alguns para discussão.

Após a investigação e a tematização, o próximo passo seria aquele da problematização. Segundo Mühl (2019 apud CEZAR, 2022), a problematização compreende o momento do desenvolvimento de uma consciência crítica sobre o tema em debate a partir da identificação de situações desafiadoras ou de problemas concretos que envolvam a vidas dos alfabetizandos. No presente estudo, estamos compreendendo a etapa da problematização composta pelos momentos de elaboração, de forma colaborativa, das questões Matemáticas que exploram o tema escolhido pelo grupo e seus desdobramentos.

5.3 Problematizando a partir de questões construídas em conjunto

Do terceiro ao sétimo encontro, os professores e professoras se reuniram para elaborar, colaborativamente, questões a partir de um tema escolhido por eles e elas. A nosso ver, esses encontros compuseram subetapas da problematização, que contribuíram para que a consciência crítica dos participantes desse um salto qualitativo em relação aos temas abordados, ao elaborarem questões tendo-os como foco de abordagem. Ou seja, problematização, neste trabalho, é compreendida como um processo desenvolvido ao longo dos encontros nos quais os temas transversais foram debatidos por meio do diálogo (no sentido dado por Freire).

A primeira questão¹⁵ elaborada pelo grupo, embora hipotética, fazia alusão à compra de uma casa construída por meio de um programa do governo federal, que oferece algumas facilidades para a população de baixa renda.

Embora a situação da questão seja artificial, semirreal, para a elaboração de seu enunciado os professores tomaram alguns cuidados importantes, como sugerir um bairro que não fosse da zona sul, um valor possível de ser poupado por quem não recebe um alto salário e um valor de imóvel compatível com as condições do morador, além de taxas de juros cujos valores foram pesquisados na internet. Em alguma medida, levaram em consideração o que a Ana sugeriu: “*É bom colocar valores da nossa realidade, colocar valores dos imóveis reais*”. Ainda assim, a questão pode ser inserida no paradigma do exercício.

Na sequência, o Fernando disse que tratar de economia é fácil, pois envolve muita Matemática, “*além de fazer muita diferença no nosso dia a dia; eu tinha uma péssima administração do meu dinheiro, não aprendi nada disso na escola*”. O professor reconhece a importância de discutir o tema na escola, dada a sua importância para o dia a dia. O mesmo professor, incomodado com a forma nada convencional de poupar o dinheiro do personagem da questão anterior, sugeriu que outra questão fosse elaborada, que envolvesse diferentes possibilidades para poupar o dinheiro: no cofre (em casa), na caderneta de poupança, com 3% de rendimento ao ano, e em uma carteira digital com 7% de rendimento ao ano.

Comparada à questão anterior, a questão sugerida por Fernando permite que o estudante conheça distintas formas de guardar seu dinheiro (em casa, na poupança, no tesouro direto) e, mais que isso, avalia aquela que mais lhe convém.

Na sequência, decidiu-se pela elaboração de uma questão que informasse como funciona o desconto do INSS¹⁶. Alguns professores não sabiam como era realizado o cálculo, então o Fernando se dispôs a explicar como é realizado. A Ana disse:

Ana: “*Eu tô um pouco quieta aqui porque tá sendo muito novo pra mim essas discussões*”, sugerindo que estava aprendendo com as discussões.

Após mais algumas discussões, Ana sugeriu que criássemos questões abordando a inflação. Depois de pesquisar, ela apresentou uma tabela com os valores de salários-

¹⁵Os enunciados das questões foram apresentados nas descrições dos encontros.

¹⁶O Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) é responsável pelo pagamento da aposentadoria e demais benefícios aos trabalhadores brasileiros, com exceção de servidores públicos.

mínimos em épocas distintas e alguns encartes de supermercados, novos e antigos, para utilizarmos como fonte. As questões elaboradas anteriormente não exigiam leitura de gráficos e tabelas, mas, diante dos valores trazidos, sentiu-se a necessidade de utilizar esses recursos. O Fernando sugeriu: *“Com esses dados, podemos fazer a média salarial nesses 10 anos e a média da inflação. Aproveito e ensino meus alunos a usar a calculadora”*. Joana: *“Eu também trabalho com calculadora com eles! Eu adorei essa questão! Nossa, muito boa, superútil. Eu não sabia desses valores dos salários-mínimos”*.

Os professores tiveram fôlego para elaborar mais uma questão, com foco no ICMS. Carlos disse: *“O bom dessa questão é que fará os alunos refletirem sobre o quanto é cobrado de imposto no Brasil”*. Ao final, Joana sugeriu: *“Acho que todas essas questões poderiam ter uma introdução contando um pouco sobre o que estamos trabalhando. Exemplo: antes da questão dos juros do ICMS, botar um texto introdutório sobre o que é/como funciona. Porque nem eu sabia, imagina eles”*.

Tomando como base as questões elaboradas pelo grupo e as falas dos professores, notamos avanços no seu processo de conscientização crítica. Para Freire (1967, p. 60), a conscientização crítica se caracteriza

[...] pela profundidade na interpretação dos problemas. [...] pela recusa a posições quietistas. Por segurança na argumentação. Pela prática do diálogo e não da polêmica. Pela receptividade ao novo, não apenas porque novo e pela não recusa ao velho, só porque velho, mas pela aceitação de ambos, enquanto válidos. Por se inclinar sempre a arguições (FREIRE, 1967, p. 60).

A consciência crítica vai sendo alcançada, de forma paulatina, à medida que tomamos conhecimento da realidade. Considerando a citação, concluímos que, à medida que as questões desse encontro foram sendo elaboradas, os professores e professoras passaram a interpretar com mais profundidade o tema economia. Um exemplo disso está na compreensão de que esse tema pode ser abordado de muitas formas, o que pode ser uma evidência de compreensão ampliada do tema. Financiamento de casa própria, investimentos, inflação, impostos e previdência são algumas possibilidades de explorar o tema, na visão do grupo.

Esse aprofundamento se deu por meio do diálogo, um tipo de comunicação em que os participantes se encontram, o que implica ouvir e influenciar o outro, num processo de mudança (CISSNA E ANDERSON (1994 apud ALRØ; SKOVSMOSE, 2006; FREIRE, 2014). A mudança pode ocorrer a partir da apreensão do novo. Muitos professores aprenderam como é calculado o desconto do INSS, a partir da explicação do

Fernando. A Joana, ao ouvir o Fernando dizendo que irá usar calculadora com os seus alunos para calcular média aritmética, logo concorda que essa é uma ótima ideia para ela explorar com os seus alunos também. A Joana descobre mais uma coisa: os valores dos salários-mínimos em determinado período, trazidos em uma tabela pela Ana. São muitas coisas novas.

Ainda tomando como base as falas dos professores, notamos um fato interessante. Além de vislumbrarem possibilidades de exploração da Matemática, eles passam a vislumbrar, para além disso, outros aspectos importantes para a formação dos seus alunos. Carlos acredita que a questão envolvendo impostos pode contribuir para que os alunos reflitam sobre quanto de impostos os cidadãos pagam. A proposta da Joana, quando sugere um texto introdutório para contextualizar o tema a ser abordado na questão, pode contribuir para que o aluno aprenda algo mais, que não seja somente cálculo.

Em alguma medida, essas novas formas de explorar as questões sugerem a ideia de abrir o exercício, ou seja, criar novas possibilidades de encaminhamento do tema proposto (SKOVSMOSE, 2000). Ao abrir um exercício, os professores e professores criarão possibilidades de exploração de outros aspectos do tema por meio de possíveis cenários para investigação. Contudo, vale ressaltar que isso somente ocorrerá caso os alunos aceitem o convite e se engajem no processo de investigação.

O quarto encontro teve como tema a ser discutido: Multiculturalismo e Diversidade Cultural. Teve início com algumas falas dos Professores apresentando suas opiniões em relação à importância desse tema.

Otávio: *“Acho que em relação à diversidade cultural, serve mais para problematizar determinados acontecimentos relacionados, sei lá... talvez intolerância religiosa, homofobia, racismo... com isso, a gente consegue problematizar através dos dados que a gente tem. Então consegue inserir a Matemática. É preciso que seja sempre dentro do contexto de problematização, para que a Matemática como ciência, explore esses temas que fazem parte da nossa construção e gere informação.”*

Ana: *“É bom levar esses tipos de questões, acho que trabalhar isso dentro de sala de aula vai ajudar o aluno a pensar sobre um monte de coisas.”*

O Otávio traz a questão da problematização como uma oportunidade para levar novos conhecimentos aos alunos em relação ao que acontece no âmbito social. Para ele, *“é preciso que seja sempre dentro do contexto de problematização, para que a*

Matemática, como ciência, explore esses temas que fazem parte da nossa construção e gere informação”.

Ambos, mesmo com falas distintas, apresentam um ponto em comum: a busca por apresentar aos alunos novas informações que gerem discussões acerca de temas que fazem parte da sua realidade, de problemas concretos que, de alguma forma, fazem parte de suas vidas. As falas dos professores parecem revelar que eles consideram importante promover, junto aos discentes, novas aprendizagens acerca do seu entorno, ou seja, eles consideram importante a problematização (o Otávio utiliza essa palavra, mas não sabemos se da maneira como a estamos compreendendo neste texto). Podemos pensar, também, que essas discussões se constituem por meio do diálogo, e *“promover o diálogo em contextos de ensino da Matemática é convidar os estudantes a se inserirem em um processo de reflexão e ação na busca pelo conhecimento”* (CEZAR, 2022, p. 98). O diálogo pode contribuir para uma educação emancipadora (SKOVSMOSE, 2008) do aluno.

Dessa forma, as falas dos Professores refletem suas preocupações em relação a seus alunos poderem compreender e entender o mundo a partir do trabalho com questões que possam gerar diálogos, questões essas que têm como tema de abordagem os Temas Transversais.

Analisando a fala do Otávio e da Ana sob outro ângulo, podemos considerar que ambos também estão ampliando as possibilidades de explorar os Temas Transversais, ou seja, eles também estão problematizando. Nesse caso, não exatamente aprendendo mais sobre eles, mas sobre como apresentá-los aos alunos. Em alguma medida, a consciência crítica acerca dos temas avança.

Entre os Professores participantes, Otávio já havia trabalhado temas como: racismo, gênero e violência doméstica. De acordo com ele, ao apresentar uma questão sobre o número entre mulheres, negras e brancas, que sofrem violência doméstica, notou que seus alunos ficaram em silêncio. *“É como se eles não tivessem o que dizer, ou por não saber e estarem refletindo, ou por não quererem falar sobre”*. Ao perguntar a opinião deles sobre o assunto, uma aluna se pronunciou afirmando que *“eles (mídia) dizem que o maior número é de mulheres negras para poderem destacar e criar problema em relação à raça”*. Otávio percebe que há uma compreensão equivocada por parte da aluna em relação ao tema.

Contudo, nem essa resposta nem o silêncio dos alunos parecem desanimar o Otávio. Ele vislumbra, nessa situação, uma oportunidade para fazer com que os

estudantes reflitam acerca do tema. Para esse professor, o *silêncio dos alunos* “fala muita coisa. Acredito que foi plantada uma semente ali. Pode ter despertado um novo pensar, uma nova informação que não se encaixa na bolha em que eles vivem”. Ao compartilhar essa história com os demais professores, o Otávio apresenta novas possibilidades de explorar, para além do tema, maneiras de levar os estudantes à reflexão, e esse é um caminho para ações mais conscientes.

Ao iniciar a elaboração da primeira questão, Ana sugeriu que fossem explorados dados de uma reportagem sobre a prefeitura de São Gonçalo, que ela trouxera. A reportagem informa que a referida prefeitura havia disponibilizado verba para que algumas religiões construíssem museus. Contudo, observou-se que o valor destinado às religiões de matrizes africanas foi muito menor, quando comparado aos valores destinados à igreja católica e às igrejas gospel. O Carlos sugere: “Colocar uma questão com pensamentos, que possamos observar os pensamentos deles. Perguntar o que eles acham dos valores decretados a cada religião. Explorar o que cada aluno pensa em relação a isso. Aí veremos a reflexão desse aluno em torno desse tema. Com toda certeza gerará discussões muito boas. Essa questão duraria uma aula inteira”.

A sugestão do Carlos está relacionada à ideia de identificar e compreender de que forma os números podem informar sobre aquele tema, ou seja, ler o mundo através da Matemática. Para Skovsmose (2008), é importante que os professores compreendem como a Matemática se manifesta no mundo, entendendo como se dá sua leitura e escrita, para que, assim, possam ser criadores, investigadores e críticos, tornando-se sujeitos do processo educativo.

O esboço da questão elaborada buscou explorar não só a Matemática, mas as discussões decorrentes de respostas a questões provocadoras acerca do tema, como, por exemplo: “Essa divisão ocorreu de forma justa?” e “O que você faria, caso fosse o responsável pela divisão do dinheiro?”

As perguntas parecem ter despertado a atenção dos professores e das professoras para um assunto que, para eles, talvez, não fosse possível abordar em aula de Matemática. Após analisar o gráfico trazido pelos professores, Ana ressaltou que os casos de intolerância religiosa aumentaram durante os anos de 2014 até 2019. Ana acredita que “Muito desse aumento pode ter vindo junto com a mudança política no Brasil”.

Joana, por sua vez, sente-se insegura para abordar o assunto em sala de aula. “Minha preocupação continua em não saber que tipo de debate isso pode gerar na

escola, porque é claro que é importante levar esse assunto. Mas e aí? Eles podem não reagir, como também podem reagir muito. Acho interessante, mas ainda tenho medo. São assuntos pesados". Mas ela deseja explorar os temas. No quinto encontro, ela disse: *"Eu tô tentando aplicar um pouco do que estamos vendo na reunião na sala de aula, mas às vezes a discussão não acontece. Acho que é um pouco de dificuldade minha. Não estou conseguindo aplicar de fato a questão por não ter muita informação. Vi que é importante a gente se informar bastante antes de trabalhar com os alunos, porque é óbvio que vai além da Matemática. É preciso ter informação sobre o tema"*.

As descobertas feitas e compartilhadas pelo professor Otávio sobre aumento da intolerância, a opinião de Ana sobre as razões para esse aumento e a fala de Joana, que destaca a importância de se "informar bastante", antes de explorar algum tema em sala de aula, parecem ser evidências do movimento de problematização. Isso porque, de acordo com Santiago e Batista Neto (2011, p. 10), a problematização parte da "realização de estudo do contexto/realidade individual e coletiva, seja de pessoas, de grupos ou de circunstâncias". De acordo com esses mesmos autores, a problematização pode conduzir a demandas de ações e de intervenções. A nosso ver, ao levar para a sala de aula, ainda que adaptadas para o contexto, questões como as elaboradas nos encontros, o professor estará fazendo uma intervenção provocada pelo processo de problematização.

Assim como Joana, Otávio também levanta dificuldades para tratar dos temas transversais. Joana se sente insegura por não conhecer o assunto em profundidade, mas conclui que é necessário se preparar. A dificuldade de Otávio tem a ver com a escola. Para trabalhar da forma como deseja, dando sentido à Matemática que ele ensina, é necessário tempo, mas ele teme que a escola não permita. Otávio disse: *"Trabalhar com isso dá trabalho e precisa de tempo, mas será que a escola deixará? Porque é muita pressão de todos os lados para completar matéria"*.

O receio de Joana parece estar relacionado com a possibilidade de entrar em uma zona de risco (BORBA; PENTEADO, 2007), na qual ela poderia não ter controle sobre situações possíveis de se configurar. Contudo, ela tem consciência de que é necessário saber sobre o tema: *"É preciso ter informação sobre o tema"*. Otávio, por sua vez, não parece temer os desafios de uma zona de risco, gerada por um algum desconhecimento do tema. Ele parece temer uma zona de risco diferente, na qual teria que enfrentar pressões de superiores para cumprir o conteúdo. Uma proposta que envolva a proposição, aos alunos, de questões como as que ele e seus colegas estavam elaborando

nos encontros, poderia ocupar um tempo maior e comprometer a programação prevista na escola. Isso poderia não ser bem-visto pela direção, por exemplo. Entretanto, embora haja algum tipo de insegurança por parte desses docentes, eles não parecem querer permanecer em uma zona de conforto. Eles querem se arriscar e tentar.

As discussões durante as elaborações de questões, para o Professor Otávio, tiveram um papel importante, pois foram contribuindo para seu maior conhecimento acerca dos temas transversais. Ele disse: *“O bom de elaborar essas questões é que me traz informação porque me espanta Bahia ser um Estado com o número mais alto de intolerância religiosa”*. Embora essa declaração tenha sido dada por Otávio, observamos que novos conhecimentos acerca dos temas transversais e de possibilidades para sua exploração, em sala de aula, surgiram para todos os participantes. Acreditamos que a apropriação de novos conhecimentos, discutidos de forma crítica ao longo dos encontros, contribuiu para o processo de conscientização dos professores e professoras.

O quinto encontro foi nortado pelo tema preconceito. Logo no início, os professores destacaram que seria importante evitar que o tema fosse abordado somente por meio de gráficos e tabelas. De alguma forma, esse incômodo dos professores parece conduzi-los à discussão de novas possibilidades de exploração dos temas transversais em aulas de Matemática.

Uma professora sugeriu trabalhar com História. Outro professor sugeriu uma pesquisa na escola, realizada pelos alunos. Contudo, ao final, reaparecem gráficos e tabelas. Em meio às discussões, Otávio, Joana e Carlos se incomodam com a forma como, muitas vezes, o Dia da Consciência Negra é tratado. Geralmente é um evento que ocorre somente no dia 20 de novembro, como se a conscientização acerca do tema ocorresse em tão curto espaço de tempo. Além disso, algumas vezes ocorre de a Matemática ser ignorada como uma disciplina que possa contribuir para a discussão. Às vezes os professores dessa disciplina nem são chamados a participar desse tipo de elaboração.

As discussões e reflexões acerca do racismo e das formas de abordá-lo (ou não abordá-lo) levaram os professores à proposição de dois projetos interligados, com foco no racismo. Essa forma de explorar o tema parece ter surgido como resposta às críticas ao uso de gráficos e tabelas, recorrentes nas questões anteriores. Os professores avançam, descobrindo novas saídas para a exploração dos temas transversais em aula.

Outra discussão importante acerca da implementação dos projetos na escola foi levantada por Carlos. Ela tem a ver com a versatilidade da proposta, que pode ser adaptada para todos os anos.

O sexto encontro explorou o tema saúde. Houve preocupação que as questões fossem contextualizadas a partir de problemas concretos das vidas dos estudantes, o que está em sintonia com a ideia de problematização discutida por Freire. Os professores e professoras pareciam estar mais à vontade e encorajados a dar sugestões para as questões. Houve, por exemplo, questão explorando frações, a partir de uma consulta ao veterinário, sugerida por Carlos. Ana sugeriu uma questão que explorasse a discussão sobre HPV, e Joana sugeriu uma questão cujo tema problematizador fosse gravidez na adolescência.

Os professores e professoras do grupo não pareciam se sentir numa zona de risco. Ao contrário, pareciam estar encontrando caminhos que os levassem a compreensões mais aprofundadas dos temas e modos de explorá-los em Matemática. Isso parece dialogar com a concepção freireana de consciência crítica.

As discussões para a elaboração de questões sobre o tema meio ambiente aconteceram no último encontro em grupo. As conexões realizadas entre a Matemática e esse tema foram acontecendo com mais naturalidade, como já vinha ocorrendo nos últimos encontros. O motivo para isso é que alguns dos professores participantes tinham feito parte do programa PET durante o curso de graduação, então já haviam tido contato com esse tema e formas de trabalhá-lo em aulas de Matemática. O professor Otávio mostra isso em sua fala: *“Galera, o tema Meio Ambiente eu sou suspeito pra falar. Fiquei anos no PET. Acho que é um tema que deve ser explorado, é um tema transversal super importante e necessário”*.

Muitas ideias foram sugeridas no início do encontro como: trabalhar com produção de lixo, consumismo, desperdício de água, desmatamento, etc. Era notória a facilidade dos professores em compreender a Matemática nos assuntos relacionados ao meio ambiente. Carlos sugeriu a realização de um trabalho relacionado ao abastecimento de água da sua cidade, demonstrou não saber como era feita essa distribuição e o porquê de a cidade sofrer com falta d'água recorrente, em sua fala, traz esse questionamento: *“Estou aqui pensando agora. Eu nem sei de onde vem a água daqui, nem sei por que falta tanta água. Então, vale uma pesquisa junto com os alunos.”* Isso demonstra sua motivação em aprender sobre essa questão, além de levar a

informação aos seus alunos. Mesmo não sendo da realidade dos outros professores, a elaboração do trabalho foi realizada em conjunto.

Carlos enxerga nesse tema as possibilidades de explorar outros conteúdos matemáticos, *“Podemos trabalhar fração, espaço, área, volume, fração da água gasta no banho, quantidade de água que cabe na caixa d'água deles...”*, pois durante alguns encontros ele criticou o fato de as questões estarem presas a tratamento de dados e estatística: *“A gente pensava muito em estatística e isso estava me incomodando, porque trabalho mais média, moda e mediana; não estatística a fundo... nas minhas aulas, falo sobre números racionais, potência, áreas, figuras geométricas, volume, então superpoderia trabalhar essa questão da água com meus alunos”*. Após as sugestões do professor Carlos, foram elaboradas duas questões explorando unidades de capacidade, volume e regra de três.

Após essas questões terem sido elaboradas, o professor Júnior sugeriu a próxima questão, sendo ele um dos professores mais tímido durante todo os encontros: *“Acho legal trabalhar sobre o desmatamento no tema de hoje. Meio ambiente é amplo demais, mas acredito que desmatamento seria essencial, porque o índice só aumenta”*. Essa questão foi elaborada pensando em realizar uma relação entre o estádio do Maracanã, que muito dos alunos frequentam e conhecem, com a quantidade de área desmatada na Amazônia, utilizando-se de uma linguagem popular e acessível para seus alunos. A preocupação dos professores em criar essa relação entre a realidade de seus alunos e as questões era constante durante os últimos encontros.

Esse encontro foi o último realizado em grupo, ocorreu em dezembro, com isso surgiram algumas falas interessantes dos participantes, demonstrando motivação e vontade de trabalhar os temas transversais em suas aulas, como destaca Ana: *“Não vejo a hora de colocar isso em prática, porque acho que vai contribuir muito para meu aluno... Eu não tinha ideia dos Temas Transversais para serem trabalhados em aula, hoje já consigo ver essa relação, vejo algo na rua e já quero levar para dentro de sala.”* Os demais professores fizeram gestos concordando com a professora Ana.

Uma pequena análise sobre as respostas obtidas de cada professor no questionário:

Professora Ana

A professora Ana, no questionário inicial, respondeu que não conhecia os temas transversais, mas acreditava que eram temas importantes a serem trabalhados em sala de aula. Após os encontros, destacou que: *“Os encontros foram maravilhosos, as trocas de*

experiências nos possibilitaram uma ampla visão de como tem sido o dia a dia de colegas da profissão e de como podemos trabalhar determinados assuntos dentro de sala de aula, tornando o aluno capaz de ser um ser pensante e crítico. Muitos temas são de fundamental importância para o crescimento pessoal tanto dos alunos quanto dos profissionais que têm a oportunidade de levar esses temas para serem tratados dentro de sala de aula.”

Professor Júnior

O professor Júnior, no questionário inicial, respondeu que conhecia pouco dos temas transversais e que acreditava não ter relevância trabalhá-los em suas aulas de Matemática. Após os encontros, destacou que: *“Os encontros foram bem produtivos e as trocas que fizemos vão me ajudar nas próximas turmas. Os temas são bem importantes para serem trabalhados nas aulas de Matemática e podem contribuir bastante para a formação dos alunos. Levando esses assuntos para dentro da sala de aula, eu consigo me aproximar mais dos alunos e tornar as aulas menos “maçantes”. Acredito e já estou pensando nas minhas próximas aulas para o ano que vem, trabalhar esses temas com os meus alunos, para tentar comparar minha aula “tradicional” com esses temas abordados nos encontros”.*

Professor Carlos

O professor Carlos, no questionário inicial, respondeu que conheceu os temas transversais brevemente na minha apresentação de TCC. Após os encontros, destacou que: *“Os encontros foram ótimos, expandiu mais a minha visão de como incluir diversos temas em sala de aula que vão além de temas já taxados como esquerdistas, podemos falar de saúde, sustentabilidade. Temas transversais são temas que fazem parte da vida do aluno, temas que o atravessam. Tudo que está entrelaçado com eles. Minha visão foi além, comecei a pensar mais sobre os temas transversais, além de datas comemorativas, como mês da mulher, mês da consciência negra... conseguir criar um diálogo com os alunos que não preciso dessas datas para falar sobre. Trabalhar os temas é saber que os alunos estão falando e inserir esse assunto nas aulas, da maneira mais simples e singela porque com certeza fará diferença”.*

Professora Joana

A professora Joana, em suas respostas ao questionário inicial, relatou que não conhece muito sobre os temas transversais, mas acredita na importância de se trabalhar assuntos urgentes do cotidiano do aluno: *“Acredito que a disciplina dos alunos sempre tem que ser levada em consideração, assim como a realidade em que eles vivem faz*

com que seja importante trazer certos temas para mostrar que a Matemática vai além da aula tradicional e está presente no cotidiano.” E, após os encontros, concluiu que: Os encontros foram de suma importância, pois, como recém-formada, me via com muitas inseguranças que o grupo me ajudou a lidar, pude ver que não estou sozinha. Vejo que com organização e com vontade é possível, embora seja complicado, pois acabamos criando desculpas para fugir desses temas por sermos professores de Matemática, o grupo mostrou que conseguimos sim unir a Matemática com esses temas. Os encontros foram muito reflexivos sobre a professora que busco ser e o que pretendo trabalhar em sala, me motivou bastante a separar um tempo maior para meu planejamento. Aprendi que as aulas de Matemática podem e devem conter temas que chamem a atenção dos alunos. Pois, muitas vezes, eles nos perguntam “pra que vou usar isso?” E a gente mostra exatamente onde iremos usar, porque devemos usar. Foram coisas que os encontros me acrescentaram.”

Professor Otávio

O professor Otávio, no questionário inicial, destacou que conhece os temas transversais e teve a oportunidade de trabalhar alguns desses temas em suas aulas. Após os encontros, o professor disse que: *“Os encontros foram bastantes positivos. Os temas devem ser amplamente discutidos dentro de sala de aula para que os alunos tenham capacidade de pensar, refletir, criar novas perspectivas e inferir sobre a sociedade e sobre aquilo que se aprende em relação a conteúdos específicos. Antes já utilizava de temas específicos para poder discutir com os alunos sobre a disciplina de Matemática em si, porém, sinto que agora tenho mais aporte teórico e prático para ensinar determinados conteúdos com a transversalidade para os alunos. As problemáticas levantadas nos temas transversais não podem ser discutidas de forma rasa e somente como uma questão puramente numérica, deve ser concisa, bem discutida e bem refletida tanto por parte do professor quanto do aluno. Os encontros trouxeram reflexões importantes... E isso faz com que a gente, enquanto educadores, tenha mais sede por pesquisar e refletir os temas para levar estas questões aos alunos. Trabalhar sobre saúde, racismo e meio ambiente agora se tornou mais fácil por ter tido um norte com os encontros.”*

Professor Fernando

O professor Fernando, ao responder o questionário inicial, afirmou que não obteve conhecimento dos temas transversais durante a graduação, mas acredita ser importante trabalhar esses temas em suas aulas. Após os encontros, destacou que: *“Os*

temas são de suma importância para a sociedade como um todo. Há uma dificuldade na área de Matemática de abordar esses temas, pois por mais que tentemos fugir da parte de gráficos, estatísticas, etc., acabamos retornando para esses assuntos de certa maneira. Comecei a adquirir um olhar mais atento para as debilidades sociais no bairro em que trabalho, e que todo aluno, além de ser um aluno, é um ser humano que também passa por problemas pessoais, sejam eles com família desestruturadas e que muitas vezes não terminaram nem os estudos.”

RESPONDENDO

Na nossa interpretação, a exploração dos temas transversais no grupo colaborativo contribuiu para o *empowerment* dos professores, na medida em que contribuiu para o desenvolvimento de sua consciência crítica em relação a esses temas.

Essa consciência foi sendo desenvolvida à medida que os encontros foram acontecendo, guiada por um tipo de **comunicação** baseada no **diálogo**, expondo suas ideias e ouvindo as dos outros. Muitas vezes mais ouvindo e aprendendo, num ouvir silencioso, do que falando. A **reflexão crítica** em torno dos **temas transversais**, primeiro para se apropriar deles e, depois, para elaborar questões tendo-os como foco de abordagem, foi um caminho que rendeu bons frutos nas etapas de **investigação**, **tematização** e **problematização**. A problematização, compreendida como os momentos de elaboração das questões, inseriu os professores em um terreno desconhecido, uma **zona de risco**. Contudo, o **trabalho colaborativo** pode ter gerado um sentimento de segurança, que foi desenvolvendo-se aos poucos, para explorar os temas transversais e enfrentar essa zona. Ao longo dos encontros, nos momentos de problematização, os professores podem ter desenvolvido uma capacidade de ler e escrever o mundo por meio da Matemática. A nosso ver, a **leitura do mundo** ocorreu por meio da compreensão de como poderiam ser explorados temas transversais nas aulas. A **escrita** se manifestou nas questões elaboradas. Quando propostas em aula, tais questões podem suscitar discussões e novas aprendizagens para além da Matemática, mas a partir dela. Compreendemos isso como uma forma de **agir sobre o mundo**. Essas ações podem reverberar para além dos muros da escola, quando os estudantes repercutem esses novos saberes no seu entorno.

Para representar essa nossa conclusão, criamos um mapa conceitual com o intuito de representar visualmente os construtos da nossa pesquisa, pois, de acordo com Tavares (2007):

O mapa conceitual é uma estrutura esquemática para representar um conjunto de conceitos imersos numa rede de proposições. Ele é considerado como um estruturador do conhecimento, na medida em que permite mostrar como o conhecimento sobre determinado assunto está organizado na estrutura cognitiva de seu autor, que assim pode visualizar e analisar a sua profundidade e a extensão (TAVARES, 2007, p. 72).



Entretanto, embora a nossa análise tenha evidenciado um caminho seguido pelos professores rumo a uma consciência crítica acerca da exploração de temas transversais em sala de aula, acreditamos que esse caminho ainda é longo. Como nos ensina Freire, somos seres inacabados, inconclusos. Estaremos sempre caminhando...

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação teve como principal objetivo investigar como a exploração de Temas Contemporâneos Transversais ao longo da elaboração de questões de Matemática, em um grupo colaborativo, contribuiu para o processo de *empowerment* de professores e professoras de Matemática da Educação Básica. Era nossa expectativa que as discussões travadas nos encontros, promovidos pela pesquisadora, suscitassem reflexões em torno da importância de se discutir temas tão importantes em sala de aula de Matemática. Mais que isso, que essas discussões pudessem revelar, aos professores e professoras, novos caminhos para explorar os temas transversais com maior segurança.

Ao longo dos encontros, os participantes puderam compartilhar ideias, ouvir as ideias de seus colegas, refletir e aprender. Essa dinâmica está em sintonia com o conceito de diálogo, defendido por Freire, e com o tipo de relação que se estabelece em grupos colaborativos. Nesse caminhar com o grupo, eu, Ana, Júnior, Joana, Carlos, Fernando e Otávio, todos professores recém-formados, buscamos explorar o mundo a partir da Matemática e dos temas transversais. Ao enveredar por caminhos que nos levassem a questões que fizessem sentido para nós e para os alunos, fomos desafiados, todo o tempo, a trazer fatos e dados sobre os quais precisávamos discutir, todos relacionados aos temas transversais. Em alguns momentos, nossas vivências e nossas memórias nos colocavam como aquele que fala. Em outros, como aquele que ouve. Nesse movimento, todos aprendemos. Aprendemos a ler e, em alguns casos, escrever o mundo. A nosso ver, esse é um caminho para o *empowerment*.

O *empowerment*, um sentimento de segurança e autonomia para agir sobre o mundo, é um processo permanente de busca que leva professores e professoras a constantes transformações. Isso revela, como acredita Freire, que somos seres inacabados. Por meio das etapas de tematização, investigação e problematização, os professores e professoras foram desenvolvendo sua consciência crítica, rumo ao *empowerment*.

O processo de pesquisa foi árduo e nos ofereceu desafios. O primeiro, que apareceu no meio do caminho, foi a pandemia da covid-19. Os encontros, que seriam presenciais, precisaram ser rearranjados para o formato remoto. Isso teve consequências positivas e negativas. Outra dificuldade foi minimizar os momentos de dispersão dos participantes nos encontros. Em vários deles, as discussões seguiam caminhos que não pareciam levar a contribuições para a pesquisa. Embora não houvesse hierarquia, às

vezes era necessário chamar alguns participantes de volta ao foco da discussão. Contudo, esses problemas foram contornados e não comprometeram, de fato, o andamento da pesquisa.

Um dos fatos que nos chamou a atenção foi que a maior parte dos professores e professoras, antes dos encontros, conhecia pouco dos temas transversais, sobretudo como explorá-los em sala de aula de Matemática. Isso nos leva a refletir sobre como tem sido a formação inicial dos futuros professores, em relação a essas discussões, e a vislumbrar um desdobramento desta pesquisa: um estudo que investigue, em várias instituições de Ensino Superior, acerca da formação para os temas transversais. Ela existe? Se sim, como ocorre?

Outro desdobramento possível para este estudo é uma continuação dele. Embora acreditemos que os encontros contribuíram para a formação desses professores em termos da exploração de temas transversais em aulas de Matemática, e isso tenha sido expressado nas respostas ao questionário final, será que isso passou a fazer parte de suas práticas? Se sim, como têm feito isso? Se não, o que os têm impedido?

Um terceiro desdobramento se relaciona à exploração das questões elaboradas pelo grupo. Esse rico material pode ser utilizado pelo professor de Matemática, com adaptações ao seu grupo de alunos. Podemos considerá-lo como um produto desta dissertação e que, a nosso ver, pode ser bastante útil às ações do professor.

Esta pesquisa, que não tinha a pretensão declarada de ser uma ação de formação continuada, se revelou como tal. Contudo, não estamos falando de uma formação continuada nos moldes tradicionais, em que a participação dos professores é compulsória, mas uma participação voluntária, resultado de um aceite de quem deseja participar.

Buscamos, com esta pesquisa, destacar como é possível estabelecer diálogo entre a Matemática e temas importantes que estão fora do ambiente escolar, levando-os para a sala de aula. Contudo, ainda há muito que ser discutido na área de Educação Matemática sobre os Temas Transversais. Como vimos, são assuntos importantes não só para os professores, mas para os alunos, contribuindo para a leitura e escrita do mundo, por meio da Matemática.

Encerramos esta dissertação com a sensação de ter realizado uma pesquisa que pode contribuir pela Educação Matemática. Conscientes de nosso inacabamento, sabemos que foi um passo. Mas haverá outros. O caminho ainda é extenso, a ideia é dar continuidade à pesquisa para tentar encontrar respostas a outras indagações. Esperamos

que, ao longo desta pesquisa, o nosso respeito, nosso carinho e o nosso comprometimento com a educação tenham se revelado em cada movimento, porque foi essa nossa intenção. Finalizo com a fala de um dos nossos colegas, Otávio: “*A Matemática está inserida em todo contexto social possível, e todo e qualquer tema pode ser trabalhado dentro dela. O importante, claro, é mostrar que aquilo que está sendo trabalhado faz sentido [...] (para nós e os alunos). As problemáticas levantadas nos temas transversais não podem ser discutidas de forma rasa e somente como uma questão puramente numérica, deve ser concisa, bem discutida e bem refletida, tanto por parte do professor quanto do aluno*”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPLE, M. W.; AU, W.; GANDIN, L. A. O mapeamento da Educação Crítica. In APPLE, M. W.; AU, W.; GANDIN, L. A. (orgs). **Educação Crítica: análise internacional**. Porto Alegre: Artmed, 2011, p. 14 – 32.

ARAUJO, U. F. **Temas Transversais, pedagogia de projetos e mudanças na educação**. São Paulo: Summus, 2014.

AU, W. Lutando com o texto: contextualizar e recontextualizar a pedagogia crítica de Freire. In: APPLE, Michael W; AU, Wayne; GANDIN, Luís. **A Educação crítica: análise internacional**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

BARRA, A. Teoria crítica e crítica ao positivismo. **Fragmentos de cultura**, Goiânia, v. 18, n. 5/6, p. 447-460, maio/jun. 2008.

BARROS, I. F. **Paulo Freire: Um semeador da esperança e da libertação**. 2020. Disponível em: <https://resistenciaelutablog.wordpress.com/2020/05/04/artigo-paulo-freire-um-semeador-da-esperanca-e-da-libertacao/>. Acesso em: 16 nov. 2021.

BASSALOBRE, J. N. Das promessas iluministas à servidão. **Educ. ver.**, Belo Horizonte, v.26, n.3, p.443-448, Dez. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01024698201000030003&lng=en&nrm=iso. Acesso 30 Mar. 2021.

BENNEMANN, M.; ALLEVATO, N. S. G. Educação Matemática crítica. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 103-112, 01 maio 2012.

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Blumenau, v. 2, n. 2, p.7-32, jul. 2009.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A Ideologia da Certeza em Educação Matemática. 2001. In: SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica – A Questão da Democracia**. Campinas: Papirus. 2008.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Segunda versão revista. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2016. Disponível em: <http://historiadaBNCCc.mec.gov.br/documentos/BNCCc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2021.

BRASIL. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC: Contexto histórico e pressupostos pedagógicos**. Consulta Pública. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2019. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf >. Acesso em: 15 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental**. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Primeiro e Segundo Ciclos do Ensino Fundamental. Matemática**. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental**. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. CNE/CEB. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília, 2001. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2021.

CEZAR, M. dos S. **Empoderamento docente e educação Matemática crítica: em busca de uma prática educativa libertadora nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2022. 258 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2022.

CHAER, G; DINIZ, R; & RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Revista Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em <http://www.uniaraxa.edu.br/ojs/index.php/evidencia/article/view/201/187>

COELHO, M. A. V. M. P. Grupos colaborativos na formação de professores: uma revisão sistemática de trabalhos brasileiros. **Zetetiké**, v. 25, n. 2, p. 345-361, 2017.

CZIGEL, É.; MONDINI, F.; PAVANELO, E.. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a organização da Matemática no ensino fundamental. **Revista Pesquisa Qualitativa**, [S.L.], v. 7, n. 15, p. 356, 23 dez. 2019. Revista Pesquisa Qualitativa - RPQ. <http://dx.doi.org/10.33361/rpq.2019.v.7.n.15.289>.

FERREIRA, A. C. **Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de Matemática: uma experiência de trabalho colaborativo**. 2003. Tese (doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP, 2003.

FERREIRA, A. B. de H. **Dicionário da língua portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010. 2222 p. ISBN 978-85-385-4198-1.

FIORENTINI, D.. Em busca de novos caminhos e de novos olhares na formação de professores de Matemática. In: _____. **Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 7-16.

FRAZÃO, D. Paulo Freire: Educador brasileiro. **Ebiografia**, 2019. Disponível em: https://www.ebiografia.com/paulo_freire/. Acesso em: 22 de abr. de 2021.

- FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire.** 3ª edição. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979
- 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, 2014.
- FREIRE, P. **Pedagogia da indignação.** São Paulo: Unesp, 2000.
- FREITAS, W. **A matematização crítica em projetos de modelagem.** 2013. f.261. Tese - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- GADOTTI, M. **Convite à leitura de Paulo Freire.** 2. ed. São Paulo: Scipione, 1991.
- GALINDO, C. J.; INFORSATO, E. C. Formação continuada de professores: impasses, contextos e perspectivas. **Revista online de Política e Gestão Educacional**, v.20, n.03, p.463-477, 2016.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, mar-abr, p.57-63, 1995.
- HOLLAS, J.; BERNARDI, L. T. M. S. Educação estatística crítica: um olhar sobre os processos educativos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. 72-87, 2018. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1645>. Acesso em: 5 ago. 2021.
- VICENTINI, D.; VERÁSTEGUI, R. A pedagogia crítica no Brasil: A perspectiva de Paulo Freire. In: **XVI Semana da Educação VI Simpósio de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação**, 16. 6. 2015, Londrina. Anais [...] Londrina, 2015. p. 36-47.
- KANT, I. **Resposta à pergunta: O que é o Esclarecimento?**(5 de dezembro de 1783). Traduzido por Luiz Paulo Rouanet. Disponível em <http://geocities.yahoo.com.br/eticaejustica/esclarecimento.pdf>, 2010.
- MARCONE, R.; MILANI, R. Educação Matemática Crítica: um diálogo entre sua gênese nos anos 1970 e suas discussões em 2017 no Brasil. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 09, n. 20, p. 261-278, 2020.
- MELLO, V. de O. **Os Temas Transversais na Matemática das séries finais do ensino fundamental, teoria ou prática?** 2009. 94 f. Tese - Curso de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Faculdade de Física da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.
- MENEGAZZI, M. **Potencialidades e limitações de um trabalho colaborativo sobre frações na formação inicial de professores que ensinam Matemática.**2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2014
- MENEZES, M. G. de; SANTIAGO, M. E. Contribuição do pensamento de Paulo Freire para o paradigma curricular crítico-emancipatório. **Pro-Posições**, [S.L.], v. 25, n. 3, p.

45-62, dez. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-7307201407503>.

MILANI, R.; CIVIERO, P. A. G.; SOARES, D. A.; LIMA, A. Silvino de. O diálogo nos ambientes de aprendizagem nas aulas de Matemática. **Rpem**, Campo Mourão, v. 6, n. 12, p. 221-245, 2017.

MOREIRA, C. E. **Formação continuada de professores: entre o improvisado e a profissionalização**. Florianópolis: Insular, 2002.

MORIEL JUNIOR, J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Propostas de articulação entre teoria e prática em cursos de licenciatura em Matemática. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.11, n.3, p.535-557, 2009.

NACARATO, A. M.. A Formação do Professor de Matemática: práticas e pesquisas. In.: **REMATEC**, ano 6, n.9, julho de 2011.

NASCIMENTO, S. M. do. **Educação de jovens e adultos EJA, na visão de Paulo Freire**. 2013. 45 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Ufpr – Câmpus Medianeira, Paraná, 2013.

NÉSPOLI, J. H. S. Paulo Freire e Educação Popular no Brasil contemporâneo: Programa MOVA-SP (1989-1992). **Rev. Ed. Popular**, Uberlândia, v. 12, n. 1, p. 31-40, 2013.

PAIVA, A. M. S. de; SÁ, I. P. de. Educação Matemática crítica e práticas pedagógicas. **Revista Iberoamericana de Educación: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI-CAEU)**, Espanha, v. 2, n. 55, p. 1-6, 15 mar. 2011.

Paulo Freire. Projeto memória, 1997. Disponível em: <http://www.projetomemoria.art.br/PauloFreire/index.jsp>. Acesso em: 22 de abr. de 2021.

PERES, J. **Anistia a Paulo Freire lembra que ditadura foi duro golpe para alfabetização**. Rede Brasil Atual, 2009. Disponível em: <https://www.redebrasilatual.com.br/cidadania/2009/11/anistia-a-paulo-freire-lembra-que-ditadura-foi-duro-golpe-para-alfabetizacao/>. Acesso em: 22 de abr. de 2021.

PESSÔA, E. B.; JÚNIOR, V. D. Contribuições da Educação Matemática Crítica para o processo de matricialidade nas séries iniciais do Ensino Fundamental: um olhar através dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **BoEM**, Joinville, v. 1, n. 1, p. 76-98, jul./dez. 2013.

PONTE, J. P. da. Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org.), **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 5-28.

ROZAL, E. F. **Modelagem Matemática e os Temas Transversais na educação de jovens e adultos**. 2007. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Núcleo Pedagógico de Apoio Ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

SANTANA, FC de M.; BARBOSA, J. C. A relação universidade/escola e o Programa Residência Pedagógica/subprojeto de Matemática: estratégias de poder e modos de subjetivação. **ReviSeM**, v. 4, n. 2, p. 1-24, 2019.

SANTOS, A. L. F. C. dos. **Os Temas Transversais dos parâmetros curriculares nacionais modelagem Matemática: propostas de atividades para o ensino fundamental ii**. 2019. 47 f. Monografia (Especialização) - Curso de Matemática, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

SBRANA, M. de F. C. **A contextualização da Matemática a partir das abordagens CTS na perspectiva da Educação Matemática crítica**. 2017. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino e História das Ciências e Matemática, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2017.

SILVA, D. **Lógica Dialética e Crítica à Razão Instrumental: A Teoria Crítica de Max Horkheimer**. 2015. f.128. Dissertação - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas, SP:Papirus. 2008

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade**. São Paulo: Cortez. 2007.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica (a questão da democracia)**. São Paulo: Papirus. 2001.

SKOVSMOSE, O. Ole Skovsmose e sua Educação Matemática Crítica. [Entrevista concedida a] Amauri Jersi Ceolime Wellington Hermann . Revista Paranaense de Educação Matemática, Campo Mourão, v. 1, n. 1, p. 8-20, 2012.

SKOVSMOSE, O; ALRØ, H. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. Trad. Orlando Figueiredo.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema** – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

SOARES, D. A. **Educação Matemática crítica: contribuições para o debate teórico e seus reflexos nos trabalhos acadêmicos**. 2008. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/11352/1/Daniela%20Alves%20Soares.pdf>. Acesso em: 17 maio 2021.

STÊNICO, J.; PAES, M. Teoria crítica e a crítica ao positivismo. **Educación**, v. 26, n. 50, p. 47-61,mar. 2017.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, [s. l], v. 12, p. 72-85, dez. 2007.

TINTI, D. da S.; SILVA, J. F. da. Estudo das repercussões do Programa Residência Pedagógica na formação de Professores de Matemática. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa Sobre Formação de Professores**, v. 13, n. 25, p. 151-172, 2020.

TORISU, E. M. **A educação Matemática crítica na visão de Arthur Powell**. 2017. Disponível em: <http://revista.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/519>. Acesso em: 16 maio 2021.

VENERA, R. A. S. Sentidos da educação cidadã no Brasil. **Educar**, Curitiba, n. 34, p. 231-240, 2009

**APÊNDICE A – TERMO DE CINSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(TCLE PARA PROFESSORES)**

**Universidade Federal de Ouro Preto - Programa de Pós-graduação em
Educação Matemática**

Título da pesquisa: PROFESSORES DE Matemática ELABORANDO QUESTÕES A PARTIR DOS TEMAS TRANSVERSAIS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO Matemática CRÍTICA.

Por meio do presente documento, você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) de uma pesquisa de mestrado, cujo objetivo geral é promover encontros com e entre professores da Educação Básica para discussão e reflexão em torno de possibilidades de exploração dos Temas Transversais em aulas de Matemática em uma perspectiva crítica.

Você participará de encontros que serão através da plataforma googlemeet, junto a outros participantes da pesquisa. Além de responder a questionários utilizando a plataforma googleforms, no início e ao final dos encontros.

Todas as suas respostas serão utilizadas somente para o estudo e possíveis artigos que dela derivam. Reitera-se que somente os pesquisadores responsáveis terão acesso a elas. Esclarecemos que a sua participação é voluntária e não haverá qualquer tipo de pagamento para participação na pesquisa. Ressaltamos que você poderá deixar de participar a qualquer momento, bem como se recusar a responder qualquer pergunta sem qualquer tipo de prejuízo.

A sua participação praticamente corresponde a nenhum risco. Caso exista, acreditamos que se restrinja a algum momento de constrangimento provocado pelo fato das respostas estarem sendo gravadas. Contudo, esse risco será eliminado ou minimizado por meio de uma explicação no início das atividades em relação à confidencialidade das gravações, além da garantia de liberdade para responder, ou não, às perguntas.

Em relação aos benefícios, imaginamos que possam ser no sentido de mostrar às possibilidades dentro do ensino de Matemática, contribuindo para o desenvolvimento do profissional docente, uma vez que será trabalhado conceitos e conteúdos que fazem parte dos documentos oficiais.

Sua participação é confidencial e, em hipótese alguma, o material coletado nas observações e entrevistas será divulgado com o seu verdadeiro nome, que será salvaguardado pelo uso de pseudônimo. Todo o material coletado será arquivado na sala nº 1-09, ICEB III do professor orientador dessa pesquisa, no Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto por cinco anos, assegurando-se o sigilo sobre a participação dos envolvidos no projeto. Após esse período, os dados serão destruídos. Os conhecimentos resultantes do estudo poderão ser divulgados em revistas, jornais, congressos, simpósios, em uma dissertação de mestrado e em um produto educacional. Caso você não queira participar, nenhuma informação será coletada, incluindo registros escritos e quaisquer tipos de gravações.

Caso você deseje, por qualquer motivo, esclarecer algum aspecto do projeto e/ou das atividades que serão desenvolvidas no mesmo, poderá entrar em contato com os pesquisadores (cujos endereços eletrônicos e telefones estão abaixo), e, em caso de dúvidas éticas, poderá recorrer ao Comitê de Ética e Pesquisa – Universidade Federal de Ouro Preto (CEP/UFOP) Campus Universitário – Morro do Cruzeiro – Centro de Convergência – cep.propp@ufop.edu.br – (31) 3559-1368.

Vale ressaltar que a coleta dos dados somente será realizada por ferramentas virtuais por conta da pandemia provocada pelo covid-19, de modo a não colocar em risco os participantes.

Agradecemos, desde já, a sua colaboração.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 2021.

Professor orientador
Prof. Dr. Edmilson Minoru
Torisu
Universidade Federal de Ouro
Preto
Tel: (31) 992803487
E-mail:
edmilson@ufop.edu.br

Pesquisadora corresponsável
Adriane Lorraine Feitosa Campos
dos Santos
Universidade Federal de Ouro Preto
Tel: (21) 993118427
E-mail:
adrianelocs@gmail.commailto:edmilson@ufop.edu.br

Nome do (a) professor (a)

Assinatura do (a) professor (a)

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PARTICIPANTES

Modelo do questionário inicial e final

Questionário inicial Semi-Estruturado

1. Qual a sua turma de atuação?
2. Qual a sua formação acadêmica?
3. Quanto tempo de atuação na profissão de professor?
4. Gostaria que contasse um pouco do porque escolheu ser professor de Matemática.
5. Quais dificuldades você encontra hoje na sua profissão?
6. Como são planejadas as suas aulas?
7. Utiliza algum recurso didático nas suas aulas de Matemática para aproximar o conteúdo a ser ensinado da realidade do aluno?
8. Tem conhecimento a respeito dos Temas Transversais contido nos documentos oficiais do governo?
9. Caso a resposta anterior tenha sido sim, conte um pouco sobre qual tema trabalhou e como foi.
10. Em algum momento esses assuntos foram trabalhados durante a sua graduação?
11. Você acredita que trabalhar temas do cotidiano do aluno em sala de aula pode contribuir para uma melhor aprendizagem?
12. Você acredita que há dificuldades em fazer a aproximação de assuntos que permeiam o dia a dia com conteúdos matemáticos?
13. A sua participação será muito importante para essa pesquisa. O que espera desses encontros?

Questionário final Semi-Estruturado

1. Como você avalia os encontros do grupo?
2. Após as discussões no grupo, como você define os Temas Transversais?
3. Acredita que os temas trabalhados nos encontros são importantes de serem inseridos nas suas aulas?
4. Depois desses encontros você observou mudanças na sua prática pedagógica dentro de sala de aula?
5. Após os encontros você acredita ser possível trabalhar estes temas nas aulas de Matemática?

6. Você se sente mais seguro em trabalhar essas questões dentro de sala de aula após esses encontros?
7. Que aprendizagem você adquiriu ao longo dos encontros?

APÊNDICE C - QUESTÕES ELABORADAS PELO GRUPO COLABORATIVO

Multiculturalismo

Projeto 1: Objetivo: analisar se há, de fato, discrepância em relação à concentração de renda no grupo de pessoas brancas e discutir quais fatores colaboram para que isso aconteça.

Atividades do projeto:

Realizar uma pesquisa sobre as 30 pessoas mais ricas do Brasil e analisar quantas desse total são pessoas brancas e quantas são pessoas negras;

Construir um gráfico que traga esses valores em porcentagens, observando se há diferenças e discutir porque isso acontece;

Confeccionar cartazes que contenham essas informações e apresentá-las à escola em locais de fácil visualização, como pátios, corredores, cantina, banheiros etc.

Projeto 2: Objetivo: análise de dados trazidos pelos próprios alunos a partir de atividade de casa.

Atividade do projeto:

Pesquisar quantas pessoas negras há no seu bairro (casas vizinhas somente) que cursaram o ensino médio completo;

Através dos dados obtidos por cada aluno da sala, elaborar uma tabela com a quantidade de pessoas que foram pesquisadas e os resultados obtidos em torno do grau escolar de cada participante da pesquisa;

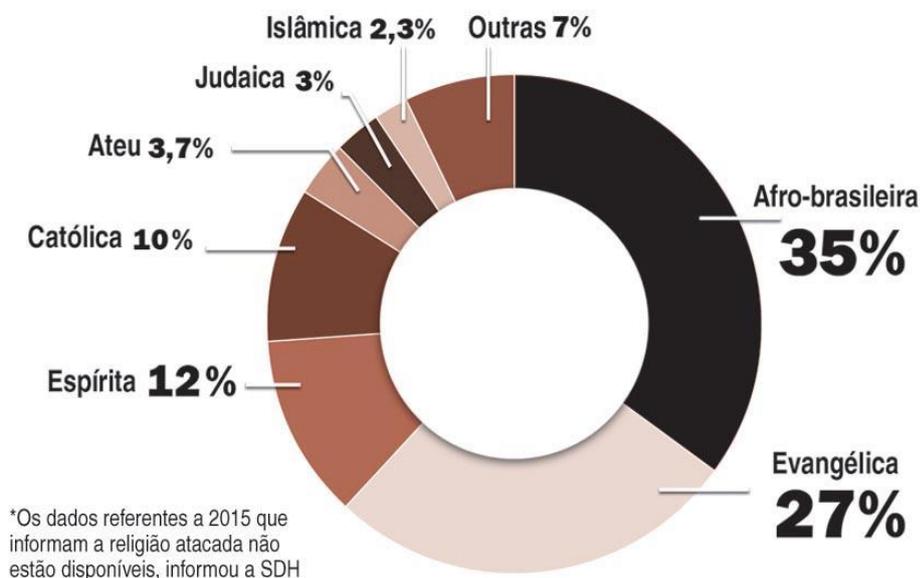
Fazer a relação entre esses resultados, e refletir sobre o que pode ter acontecido para que eles se deem dessa maneira.

Questão

Com base no gráfico abaixo, responda:

Denúncias no Brasil

De 2011 a 2014, do total de 504 denúncias de intolerância religiosa feitas ao Disque 100, da Secretaria Especial de Direitos Humanos, 213 informaram a religião atacada*.



- De acordo com o gráfico, calcule o número de denúncias registradas para cada religião.
- Faça a comparação das denúncias existentes entre as religiões cristãs e as religiões não cristãs.

Questão

Observe as reportagens abaixo:

Reportagem 1 - Brasil registra mais de 500 casos de intolerância religiosa em 2018. Em 2018, o Disque 100 (Disque Direitos Humanos) recebeu 506 denúncias de intolerância religiosa, no Brasil. Os dados foram divulgados pelo Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos (MMFDH).

Fonte: <https://observatorio3setor.org.br/noticias/brasil-registra-mais-de-500-casos-de-intolerancia-religiosa-em-2018/#:~:text=Brasil%20registra%20mais%20de%20500%20casos%20de%20intoler%C3%A2ncia,Mulher%2C%20da%20Fam%C3%ADlia%20e%20dos%20Direitos%20Humanos%20%28MMFDH%29>.

Manchete da Reportagem 2 - *Denúncias de intolerância religiosa aumentaram 56% no Brasil em 2019*

Fonte: <https://www.brasildefato.com.br/2020/01/21/denuncias-de-intolerancia-religiosa-aumentaram-56-no-brasil-em-2019>

De acordo com as reportagens apresentadas acima, responda:

- a) Quantas denúncias foram registradas no Brasil em 2019?
- b) Na sua opinião, o que pode ter ocasionado este aumento nos números de casos de intolerância religiosa?

Questão

Manchete do jornal G1, da cidade do Rio de Janeiro:

São Gonçalo destina R\$ 1 milhão para museus católico e gospel e R\$ 10 mil para o da umbanda

Fonte: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2021/11/26/sao-goncalo-verba-museus-religioses.ghtml>

A prefeitura de São Gonçalo elaborou um projeto que previa determinados investimentos para a construção de museus religiosos. Do total, R\$10 mil seriam destinados ao museu da umbanda, enquanto R\$1 milhão seria destinado para os museus católico e gospel. De acordo com a notícia, responda:

- a) Qual (is) dos museus recebeu (ram) mais investimentos?
- b) Qual a razão entre o valor destinado ao museu da umbanda em relação ao valor destinado aos museus de outras religiões?
- c) Observando o valor total a ser investido nos museus, de que forma seria justo realizar a divisão?

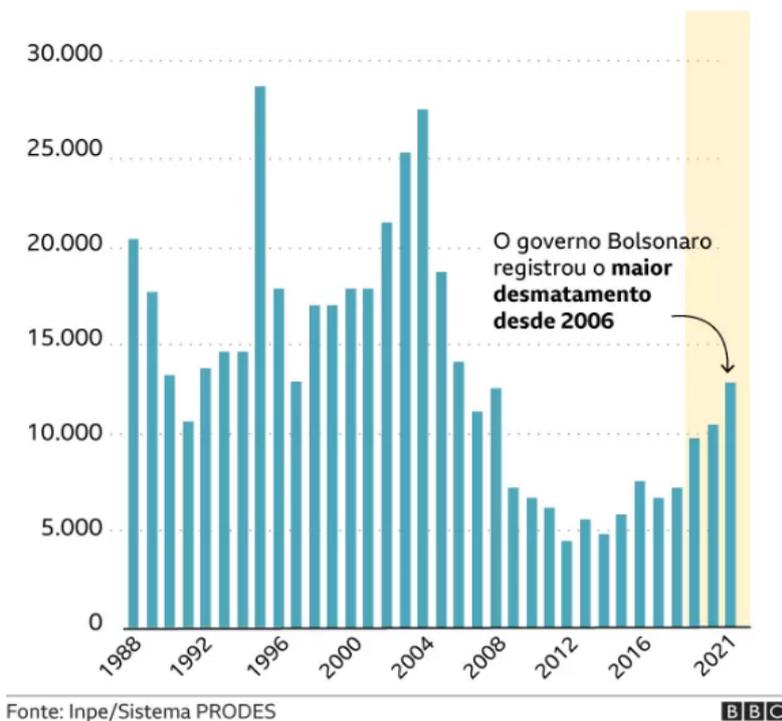
Meio ambiente

Questão

Com base no gráfico e no texto apresentado abaixo, responda as questões:

Gráfico:

Desmatamento anual da Amazônia em km²



Texto:

Na cúpula realizada em Glasgow no começo deste mês, perguntado pela BBC News Brasil se o governo reconhece erros na política ambiental, o ministro Joaquim Leite se limitou a responder que o "desmatamento é um desafio" e que "todos os países têm desafios" na área do meio ambiente.

Na COP26, a conferência das Nações Unidas sobre mudanças climáticas, o Brasil assinou um acordo sobre florestas que prevê zerar o desmatamento até 2030.

Segundo um estudo da organização WWF (World Wide Fund for Nature), 70 milhões de hectares estão "disponíveis" hoje no Brasil para desmatamento de forma legal. Se essas áreas forem destruídas, haverá o lançamento adicional de 5,8 bilhões de toneladas de CO₂, o que colocaria em xeque a meta assumida pelo Brasil na cúpula do clima de reduzir em 50% suas emissões de gases do efeito estufa até 2030, na comparação com 2005.

Fonte: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-59341478>

Responda:

- O gráfico traz que tipo de informação?
- É possível afirmar que o gráfico e o texto falam sobre o mesmo tema?
- Em que ano foi registrado o maior desmatamento? E o menor?
- O Estádio Maracanã, localizado no Rio de Janeiro, possui uma área de 186.638m² e comporta 78.838 espectadores. O ano de 2021, de acordo com o gráfico, teve aproximadamente 13.000Km² de área desmatada. Quantos

Maracanãs equivalem a essa área desmatada? Diga aproximadamente o valor de pessoas que podem ocupar essa área.

- e) Na sua opinião, quais seriam as melhores formas de combater o desmatamento?

Questão

As caixas-d'água das casas de uma determinada região têm a forma de um paralelepípedo com comprimento, largura e altura e possui dimensões 5,0m , 4,0m e 3,5m respectivamente. Calcule o volume de água que cabe dentro de uma caixa d'água desse modelo e responda:

- a) Sabendo-se que em uma das casas, a família gasta $\frac{3}{5}$ da água no banho. Quanto, em litros, essa família gasta de água?
- b) Esta família possui uma piscina de 3.000L no seu quintal. Geralmente eles trocam a água da piscina de 6 em 6 dias. Quanto de água é utilizado em um mês com a piscina? (considere o mês com 30 dias).
- c) Quais seriam as melhores formas dessa família poupar água?

Questão

Você sabe o quanto de água é utilizado para a fabricação de alguns produtos utilizados no seu cotidiano? Segue abaixo cinco informações:

- A produção de uma folha de papel A4 consome **cerca de 10 litros de água.**
- Para cada litro de leite são necessários **mil litros de água.**
- Para fabricar uma barra de chocolate, são gastos **1.700 litros de água.**
- Um quilo de carne de boi consome **17.000 litros de água** na produção.
- Para produzir 1 kg de arroz são necessários **2.500 litros de água.**

Responda:

- a) Qual dos produtos acima você mais utiliza? Já sabia o quanto de água que era utilizada?
- b) Nas papelarias encontramos pacotes com 500 folhas de A4. Quanto de água é gasto para fabricar um pacote desses?
- c) Sabendo-se que cada família consome cerca de 3kg de carne bovina por mês, em uma rua com um total de 32 famílias, quanto de carne bovina é consumida? Quanto de água é utilizado para produzir toda essa quantidade de carne?
- d) Dos itens citados acima, qual gasta menos água na sua produção?
- e) Cada copo americano comporta 200ml de água. Quantos copos desses de água são necessários para produzir 1kg de arroz?
- f) Após ter essas informações, o que você acha da quantidade de água utilizada? Qual seria a melhor forma de não desperdiçar água?

Questão

Águas que abastecem a cidade de Niterói-Rj

De acordo com o site *Grupo Águas do Brasil*, em novembro de 1999, a concessionária Águas de Niterói assumiu os serviços de distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto no município de Niterói, no estado do Rio de Janeiro. O município de Niterói é abastecido pelo sistema Imunana-Laranjal, operado pela empresa CEDAE. Através do canal de Imunana, o sistema bombeia a água bruta captada no rio Macacu – que, por sua vez, recebe águas do afluente Guapiaçu – até a Estação de Tratamento de Água Laranjal, em São Gonçalo. Do volume total de água tratada pela ETA Laranjal, 2.100 litros por segundo são destinados para o município de Niterói.

Fonte: <https://www.grupoaguasdobrasil.com.br/aguas-niteroi/a-concessionaria/quem-somos/#:~:text=O%20munic%C3%ADpio%20de%20Niter%C3%B3i%20%C3%A9,%C3%81gua%20Laranjal%2C%20em%20S%C3%A3o%20Gon%C3%A7alo.>

O clima quente e as faltas de chuva em Niterói são alguns dos motivos que fazem a cidade ficar em alerta e investir no cuidado contra o desperdício de água. Com essas causas naturais, o rio que abastece a cidade, além de seu afluente, reduz o seu nível, impossibilitando a distribuição de água para toda a cidade.

Com base nas informações da questão, responda:

- Qual é o assunto que a questão aborda?
- Quais números você identifica na questão?
- Qual é o volume total de água tratada pela ETA Laranjal em um segundo?
Qual seria o volume tratado em um minuto?
- Quais são as melhores formas de não desperdiçar água? Cite pelo menos três.

Questão

É perceptível, a cada dia, a grande quantidade de lixo que produzimos em nossas casas. De acordo com uma matéria do jornalista Agostinho Vieira, em maio de 2022, o levantamento realizado mostrou que nos dois anos da pandemia, 2020 e 2021, a geração de resíduos sólidos nos domicílios do país cresceu cerca de 4%, com uma média de 1,07 kg por habitante/dia. Esta reportagem pode ser encontrada no site Projeto Colabora.

Fonte: <https://projetcollabora.com.br/ods6/mais-de-16-milhoes-de-brasileiros-nao-tem-coleta-de-lixo-em-casa/#:~:text=O%20levantamento%20mostrou%20ainda%20que,5%20milh%C3%B5es%20de%20toneladas%2Fano.>

Com base na informação acima, responda:

- Quais informações a questão apresenta?
- De que outra forma pode representar a porcentagem trazida na questão?

- c) Sabendo-se do crescimento da quantidade de lixo que ocorreu nesses últimos anos, suponha que em 2019 a quantidade de lixo produzida nos domicílios era de 124×10^4 toneladas. Quanto, aproximadamente, foi produzido ao final de 2021?
- d) O que pode ter ocasionado esse aumento?

Saúde

Questão

Leia as reportagens abaixo:

Texto I

Os adolescentes – indivíduos com idades entre 10 e 20 anos incompletos – representam entre 20% e 30% da população mundial; estima-se que no Brasil essa proporção alcance 23%. Dentre os problemas de saúde nessa faixa etária, a gravidez se sobressai em quase todos os países e, em especial, nos países em desenvolvimento. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a gestação nesta fase é uma condição que eleva a prevalência de complicações para a mãe, para o feto e para o recém-nascido, além de agravar problemas socioeconômicos já existentes.

A taxa de gestação na adolescência no Brasil é alta, com 400 mil casos/ano. Quanto à faixa etária, os dados revelam que em 2014 nasceram 28.244 filhos de meninas entre 10 e 14 anos e 534.364 crianças de mães com idade entre 15 e 19 anos. Esses dados são significativos e requerem medidas urgentes.

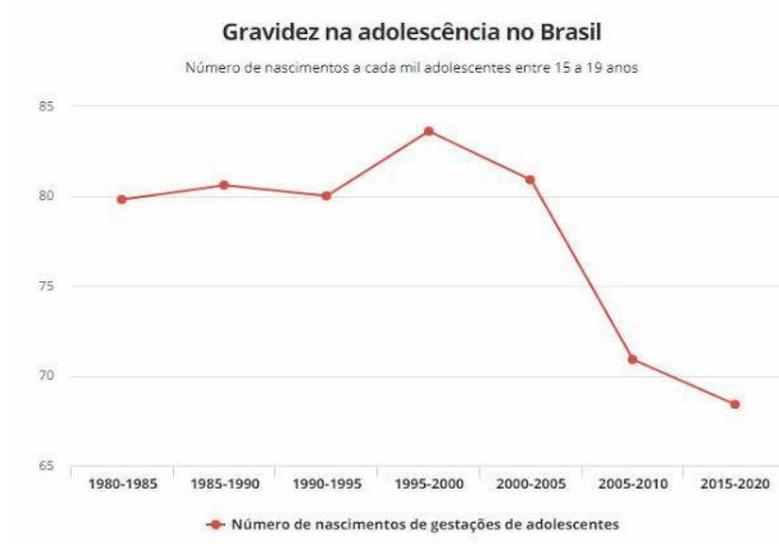
Fonte:<https://bvsms.saude.gov.br/01-a-08-02-semana-nacional-de-prevencao-da-gravidez-na-adolescencia/#:~:text=A%20taxa%20de%20gesta%C3%A7%C3%A3o%20na,significativos%20e%20requerem%20medidas%20urgentes>.

Texto II

De acordo com os números do DATASUS referente a 2019, é possível constatar que os partos de meninas de 10 a 14 anos apresentam maiores taxas na Região Norte: Roraima (7,3/1.000), Amazonas (6,1/1.000) e Acre (5,6/1.000). Na Região Nordeste, as maiores taxas ocorrem no Maranhão (4/1.000) e Alagoas (3,9/1.000). Taxas menores que 2/1.000 adolescentes de 10-14 anos ocorrem somente no Sudeste, Sul e no Distrito Federal. É uma vitória constatarmos a redução do total de grávidas adolescentes brasileiras a partir de 2001. No entanto, nossos números ainda são altos.

Fonte:<https://www.febrasgo.org.br/pt/noticias/item/1210-reflexoes-sobre-a-semana-nacional-de-prevencao-da-gravidez-na-adolescencia-2021>

Observe o gráfico abaixo que representa o número de nascimentos a cada mil adolescentes entre 15 e 19 anos e responda as questões:



Fonte: OMS/OPAS

- a) O gráfico está mostrando um decréscimo ou acréscimo em relação ao número de nascimentos de gestações de adolescentes?
- b) O que pode ter influenciado nos anos de 1995 a 2000?
- c) O que pode ter provocado essa alteração?

Questão

Leia os fragmentos de notícias apresentados abaixo:

Texto I

O Ministério da Saúde reforça, continuamente, que a imunização é de extrema importância para evitar óbitos e sequelas causadas por doenças imunopreveníveis como surdez, cegueira, paralisia, problemas neurológicos. Apesar da maioria das pessoas acreditar que a vacina é somente para crianças, é importante que todos mantenham a situação vacinal atualizada. Conheça, abaixo, duas das dezoito vacinas oferecidas às crianças e adolescentes conforme o Calendário Nacional de Vacinação brasileiro:

Papilomavírus humano (HPV) – Vacina responsável por combater o Papilomavírus Humano 6, 11, 16 e 18 (recombinante). Devem ser administradas, por via intramuscular, duas doses, com intervalo de seis meses entre as doses, nas meninas de 9 a 14 anos de idade (14 anos, 11 meses e 29 dias) e nos meninos de 11 a 14 anos de idade (14 anos, 11 meses e 29 dias).

Influenza – Vacina que protege contra a influenza. Deve ser administrada, por via intramuscular, uma ou duas doses durante a Campanha Nacional de Vacinação contra Influenza, conforme os grupos prioritários definidos no Informe da Campanha.

<https://www.gov.br/132aúde/pt-br/assuntos/noticias/2020/novembro/sus-disponibiliza-18-vacinas-para-criancas-e-adolescentes>

Texto II

Pesquisa aponta presença do **HPV** em 54,6% da população brasileira.

<https://portal.fiocruz.br/noticia/pesquisa-aponta-presenca-do-hpv-em-546-da-populacao-brasileira>

Com base nas informações, responda:

- a) Ao considerar o fato de que a população brasileira é de aproximadamente 212,6 bilhões de habitantes, represente este valor em notação científica.
- b) É observado, na segunda manchete, que mais da metade da população brasileira tem o Papilomavírus. Escreva a razão entre a quantidade de habitantes do Brasil e a quantidade de pessoas infectadas.
- c) Na sua opinião, qual seria a solução para que os números de casos diminuíssem?

Questão

Durante a semana, Manoela percebeu que sua cachorrinha não estava bem e resolveu levá-la ao veterinário. Chegando lá, descobriu que sua cachorrinha estava com uma infecção. Para o tratamento, a médica veterinária receitou $\frac{3}{4}$ de um comprimido a cada 8 horas, durante 4 dias. Ao sair da clínica, Manoela e sua mãe foram comprar o medicamento e perceberam que em cada caixa, que custava R\$45,60, havia 2 comprimidos. De acordo com essas informações, ajude Manoela e sua mãe.

- a) Quantas caixas serão necessárias para que a cachorrinha da Manoela siga as recomendações da médica?
- b) Sabendo que a mãe de Manoela tinha R\$200,00 disponíveis para comprar os medicamentos, calcule quanto ela irá gastar. O dinheiro da mãe da Manoela será o suficiente para a compra dos medicamentos?

Você considera importante que Manoela e sua mãe entendam de Matemática para resolverem essa questão? Se sim, o que você acha que elas devem aprender de Matemática para conseguirem chegar aos resultados?

Economia

Questão

Ana, moradora de Duque de Caxias, assistiu a uma reportagem do jornal falando a respeito do Tesouro Direto, situação na qual o cidadão empresta dinheiro para o governo e o governo paga com juros. Ela observou que para investir precisaria de, no mínimo, R\$50,00 ao mês. Então pensou na possibilidade de vender 50 brigadeiros a R\$1,00 cada e investir o valor recebido.

Considerando que a taxa de juros paga pelo governo em cima do valor que ela emprestou é de 11,70% ao ano, quanto Ana terá daqui a 10 anos? Qual é o valor que ela emprestou ao governo? Qual é o valor que ela recebeu em juros?

Questão

Em 2001, Helena, de Niterói, começou em seu primeiro emprego. A cada mês guardava R\$200,00 e permaneceu nesse trabalho durante 15 anos.

- a) Quanto ela teria ao guardar no cofre da sua casa?
- b) Quanto ela teria ao guardar em uma poupança com 3% de rendimento ao ano?
- c) Quanto ela teria ao guardar em uma carteira digital com 7% de rendimento ao ano?

Questão

Um morador de Campo Grande, zona oeste do Rio de Janeiro, deseja realizar o sonho da casa própria. Quando iniciou em seu primeiro emprego, aos 18 anos, ele começou a juntar mensalmente R\$300,00 e guardar em casa. Hoje, com os seus 25 anos, resolveu pegar o dinheiro que juntou para dar de entrada. Após suas buscas pela internet, encontrou um imóvel no valor de R\$160.000,00, que fica na Vila Cruzeiro.

Sabendo da existência de dois tipos de financiamento, ele resolveu fazer uma simulação.

O banco físico oferece taxas de 2,72% ao mês, enquanto o banco digital cobra 2,1% ao mês.

- a) Quanto ele terá de entrada?
- b) Sabendo-se que ele deseja pagar seu empréstimo em 25 anos, calcule o montante que ele irá pagar ao final de cada uma das simulações.