

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

**POTENCIALIDADES DE UMA PROPOSTA ENVOLVENDO EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA CRÍTICA E *FAKE NEWS* PARA O DESENVOLVIMENTO DO
PENSAMENTO SOCIOCRTICO**

EDUARDO VAQUEIRO

Porto Alegre
2021

Eduardo Vaqueiro

**Potencialidades de uma proposta envolvendo Educação Matemática Crítica e
fake news para o desenvolvimento do pensamento sociocrítico**

Eduardo da Silva Vaqueiro

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
como requisito parcial para a obtenção do
grau de Licenciado em Matemática

Orientador
Professor Doutor Rodrigo Dalla Vecchia

Porto Alegre
2021

CIP - CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Vaqueiro, Eduardo

Título do trabalho / Eduardo Vaqueiro, - Porto Alegre:
Departamento de Matemática Pura e Aplicada/ Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, 2021

Nº de páginas.: 85

Orientador: Rodrigo Dalla Vecchia.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de
Matemática e Estatística, Licenciatura em Matemática, Porto
Alegre, 2021.

Orientador: Professor Doutor Rodrigo Dalla Vecchia

Instituto de Matemática e Estatística
Departamento de matemática

**POTENCIALIDADES DE UMA PROPOSTA ENVOLVENDO EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA CRÍTICA E *FAKE NEWS* PARA O DESENVOLVIMENTO DO
PENSAMENTO SOCIOCRTICO**

Eduardo Vaqueiro

Banca examinadora:

Profª Dra. Luciana Neves Nunes
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Profª Dra. Maria Cecília Fischer Bueno
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Orientador Profº Dr. Rodrigo Dalla Vecchia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus familiares por todo apoio durante a graduação, em especial aos meus pais, João Daniel e Núria Maria, pela dedicação e carinho incondicional. Sou grato aos dois por todo os esforços dedicados à minha educação e bem-estar. À minha namorada, Carolina Sant'Anna, agradeço todo o amor e compreensão durante a minha trajetória acadêmica. Suas palavras de incentivo e resiliência foram fundamentais ao transcorrer deste caminho

Aos meus amigos, agradeço pelos conselhos, motivações e reconhecimento. Foram fundamentais para que mantivesse minha autoestima elevada. Deixo um obrigado especial aos colegas de curso Gustavo Bassani e Rodrigo Sant'Anna, que além de irmãos que a vida me deu, foram também importantes companheiros de estudo.

A todos os mestres, desde a educação infantil até o ensino superior, deixo meu muito obrigado pelos ensinamentos. Sou hoje um pouco de cada um de vocês. Enfim, agradeço a todos aqueles que tornaram meu caminho durante a graduação mais leve e especial. Foram muitos desafios até aqui e com certeza todos vocês desempenharam um papel fundamental na conquista tão almejada de me tornar professor. Comprometo-me a dedicar-me à docência tanto quanto vocês se dedicaram a mim para que esse momento fosse possível.

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo responder a seguinte pergunta diretriz: que potencialidades podemos explorar em uma proposta envolvendo matemática e fake news? A proposta didática deste trabalho consiste em uma sequência de tarefas desenvolvidas com uma turma de terceiro ano do ensino médio de uma escola privada situada no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Ao decorrer do encontro, os alunos resolveram tarefas envolvendo buscas sobre os conceitos de fake news e pós-verdade, bem como questões objetivas e dissertativas sobre análise de dados e gráficos estatísticos. Esse trabalho aborda a metodologia qualitativa de pesquisa, na qual os aspectos subjetivos acerca das respostas e interações dos participantes ao decorrer das tarefas propostas que serão analisadas. Os principais referenciais teóricos explorados para a estruturação deste TCC são a Educação Matemática Crítica de Skovsmose e a Educação Crítica de Paulo Freire. Alguns autores também serão trazidos como referências relativas à pós-verdade e fake news, porém com menor recorrência e destaque. As evidências encontradas para a resposta da pergunta diretriz foram divididas em três categorias: consciência democrática, percepção acerca das fake news. A partir da análise das evidências encontradas chegamos à conclusão de que uma proposta envolvendo matemática e fake news, tem potencialidades de contribuir para o pensamento socio-crítico a partir criação de ambientes de aprendizagem, onde os alunos possam debater sobre problemas reais envolvendo a análise de gráficos e dados estatísticos. Promove assim um aprimoramento na leitura de mundo e um incremento da criticidade frente às fake news.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica; Educação Crítica; *Fake News*; Pós-verdade.

ABSTRACT

This Course Conclusion Paper had as a socio-critical objective to answer the following guiding question: what potentialities can we explore in a proposal, involving mathematics and fake news? The didactic proposal of this work is a sequence of tasks developed with a class of high school seniors at a private school in the city of Porto Alegre, Rio Grande do Sul. During the meeting, students solved tasks, involving searches on the concepts of fake news and post-truth, as well as objective and essay questions about data analysis and statistical graphics. This work approached the qualitative research methodology, in which the subjective aspects about of the responses and interactions of the participants, during the proposed tasks, were analyzed. The main theoretical references explored to structure this paper were Skovsmose's Critical Mathematics Education and Paulo Freire's Critical Education. Some authors were also brought up as references relating to post-truth and fake news, but with lesser recurrence and prominence. The evidence found as an answer to the guiding question was divided into three categories: awareness, democracy and perception of fake news. From the analysis of the evidence found, we came to the conclusion that a proposal, involving mathematics and fake news, has the potential to contribute to socio-critical thinking through the creation of learning environments where students can discuss real problems involving the analysis of graphics and statistical data. Thus promoting an improvement their reading of the world and an increase in criticality in the face of fake news.

Keywords: Critical Mathematics Education; Critical Education; Fake News; Post-truth.

*“É no problema da educação que assenta o grande
segredo do aperfeiçoamento da humanidade”
Immanuel Kant*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Uso de bots para disseminar falsas informações	15
Figura 2 - Cenários de Investigação	29
Figura 3 - Categorias de falsas informações	31
Figura 4 - Zoom (esquerda) e Moodle (direita)	38
Figura 5 - Captura de tela do Termo de Assentimento da pesquisa	39
Figura 6 - Aceito dos termos de participação da pesquisa	40
Figura 7 - Captura de tela do Moodle da turma	40
Figura 8 - Questão 1	42
Figura 9 - Questão 1	43
Figura 10 - Questão 3	44
Figura 11 - Captura de tela de trecho de respostas da Atividade 1	48
Figura 12 - Gráfico da Questão 1	54
Figura 13 - Questão 2	55
Figura 14 - Questão 3	56
Figura 15 - Resposta estudante E5	58
Figura 16 - Resposta estudante E1	58
Figura 17- Resposta estudante E6	58
Figura 18 - Resposta estudante E3	58
Figura 19 - Exemplo de <i>Click Bait</i>	63
Figura 20 - Resposta aluno E6 tarefa fake news	64
Figura 21 - Resposta da estudante E6	67
Figura 22 - Resposta da estudante E2 ao questionário final	69

Sumário

2 Referencial teórico	19
2.1 Teoria Crítica da Educação	20
2.1.1 Breve histórico sobre a Teoria Crítica	20
2.1.2 Teoria Crítica da Educação	21
2.1.3 A Educação Emancipadora de Paulo Freire	22
2.2. Educação Matemática Crítica: um olhar o para o diálogo e emancipação a partir da matemática	25
2.2.1 Uma breve biografia de Ole Skovsmose	25
2.2.2 Estruturação da Educação Matemática Crítica	26
2.2.3 Cenários para investigação segundo Skovsmose	28
2.3 Pós-verdade e Fake News	31
3 Metodologia	36
3.1 A pesquisa qualitativa	37
3.2 Recursos tecnológicos	38
3.3 Proposta Pedagógica	39
3.3.1 Questionário inicial	42
3.3.2 Tarefa desenvolvida em aula (tarefa 1)	43
3.3.3 Questionário pós tarefas (Questionário 2)	46
3.4 Resumo dos encontros	47
3.4.1 Primeiro encontro do dia	47
3.4.2 Segundo encontro do dia	48
3.5.2 Seleção e organização das evidências encontradas	50
4. Análise das tarefas desenvolvidas	52
4.1 Descrição dos encontros com a turma	53
4.2 Análise dos dados de acordo com os referenciais teóricos	58
4.2.1 Consciência democrática	59
4.2.2 Percepções acerca das fake news	62
4.2.3 Consciência sócio-crítica a partir da matemática	67
5. Conclusões e considerações finais	71
5.1. Conclusões a respeito das evidências encontradas	71
5.2 Considerações pessoais	76
REFERÊNCIAS	79

1 Introdução

A produção deste trabalho de conclusão de curso (TCC) é resultado de uma série de fatores que estão relacionados não apenas com a minha trajetória acadêmica no curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), mas também com todas as vivências e acontecimentos de vida que me trouxeram até aqui, principalmente a partir do ensino médio, quando comecei a projetar meu futuro e amadurecer as minhas percepções de vida e sociedade.

Durante alguns anos da minha infância, me dediquei a estudar português e matemática para o concurso de admissão à quinta série do Colégio Militar de Porto Alegre, no qual fui aprovado no ano de 2006. Em 2013 durante o terceiro ano do ensino médio abandonei o desejo que possuía de seguir carreira militar sem muita certeza sobre para qual curso prestaria o vestibular. Tinha em mente que algum curso voltado para ciências exatas poderia atender às minhas expectativas, especialmente algo que tivesse um impacto direto no bem estar da sociedade. Optei por prestar o vestibular da UFRGS para o curso de Engenharia civil, para o qual eu obtive aprovação para ingresso em 2014/2.

Durante os primeiros semestres no curso de engenharia civil, tive contato com disciplinas mais voltadas para o cálculo e física, as quais me senti mais engajado do que com as disciplinas específicas do curso. Em meados de 2016, após experiência profissional na área, percebi que apesar de reconhecer a importância do papel de um engenheiro no desenvolvimento da sociedade, não era o perfil de trabalho que me sentiria realizado exercendo-o no longo prazo. Ainda naquele ano, tive a oportunidade de auxiliar o irmão de um amigo que estava com dificuldades na escola com matemática. Apesar de não possuir didática adequada para o ensino, o curso de engenharia me possibilitou desenvolver a habilidade de resolver problemas no geral, de forma que pude ressignificar os conteúdos da escola de maneira mais prática na minha rotina. Após ter tido a experiência de auxiliar este menino com conteúdos de

matemática, tive a certeza de que queria ingressar em um curso onde pudesse ajudar as pessoas no seu processo de aprendizagem. No semestre de 2018/1, por meio de transferência interna, ingressei no curso de Licenciatura em Matemática na UFRGS.

No primeiro semestre do curso, durante a disciplina de Educação Matemática e Docência I, foi feito um apanhado geral sobre os conceitos principais das tendências em educação matemática, e a Educação Matemática Crítica me chamou atenção pelo seu viés sociocrítico. A partir daquele momento comecei a observar de forma mais atenta como a matemática estava em meio às questões sociais, como notícias e dados estatísticos.

Em 2018, último ano eleitoral para a presidência da república, passei a acompanhar mais atentamente os comentários em redes sociais sobre o tema das eleições, e me impressionou negativamente a quantidade de dados mal interpretados e notícias falsas, mais conhecidas como em comentários no *Facebook* e *Instagram*. Segundo a revista Exame, a corrida presidencial de 2018 foi marcada pela quantidade de *fake news* disseminadas por políticos e eleitores com intuito de fragilizar a moral de seus opositores.

Por muitas vezes me questiono o porquê de muitas pessoas acreditarem tão facilmente em *fake news*, e mais do que isso, por que as *fake news* parecem ter mais aparições em situações de fragilidade social (crise política, econômica, entre outras.). Esses meus questionamentos ficaram em segundo plano até o ano de 2020, quando retomei essa temática para o pré-projeto da disciplina de Pesquisa em Educação Matemática, já com o intuito de aprimorá-lo para o TCC.

Chegado o momento de buscar um professor orientador, não tive dúvidas em convidar o professor Rodrigo Dalla Vecchia para me ajudar na construção deste trabalho. No segundo semestre do ano de 2018 fui aluno do professor Rodrigo na disciplina de Educação Matemática e Docência II, a qual me cativou especialmente pelo viés crítico pelo qual ele se referia à matemática e sua importância para uma sociedade mais justa. Naquele semestre ainda não tinha em mente a possibilidade de trazer esses

temas para o TCC, mas ter tido a experiência de cursar esta disciplina me levou a ter mais interesse sobre o tema.

Solicitei algumas sugestões de assuntos que poderiam agregar à temática do meu trabalho, e fui orientado a buscar sobre pós-verdade. Este assunto não apenas conseguiu esclarecer diversas dúvidas que tinha sobre a manipulação da verdade como instrumento de controle de massa (voltarei a esta problemática ao decorrer deste trabalho), como também harmonizou perfeitamente com a questão das *fake news*.

Eli Borges Júnior(2019) foi o autor que mais contribuiu para minha compreensão geral sobre o que é a pós-verdade e como ela está inserida nos meios de comunicação sociais. No que diz respeito à pós-verdade e *fake news* no campo da educação, o E-book Paulo Freire em Tempos de *Fake News* (EAD FREIRIANA, 2020) foi uma fonte fundamental. Este *e-book* é formado por um compilado de artigos que, em sua maioria, abordam as temáticas da fake News e pós-verdade no contexto da educação.

Como poderíamos olhar para as *fake news* como resultado de uma falha na leitura de mundo? Como poderíamos explorar a educação matemática crítica para auxiliar nessa leitura de mundo? Foram perguntas que permearam meus pensamentos durante os últimos meses. Afinal de contas, como essas notícias falsas chegam ao nosso conhecimento? E mais importante que isso, como podem ter tanta influência sobre? A professora Jaciara de Sá Carvalho, em curso realizado pela EaD Freiriana do Instituto Paulo Freire em 2020 esclarece que:

[..] As Fake News são necessariamente no formato de notícias, como nós conhecemos [...] de um modo geral, elas são um conteúdo intencionalmente produzido com a intenção de enganar aqueles que as leem, que as assistem ou simplesmente aqueles que as ouvem” (EAD FREIRIANA, 2020b)

Percebe-se então que as *fake news* podem estar presentes em todos os meios de comunicação possíveis. As redes sociais merecem um destaque importante na propagação desse tipo de informação, tendo em vista a liberdade de expressão e filtragem eventualmente lenta dos conteúdos. Segundo a Kantar (2020) o uso de redes sociais aumentou cerca de 40% no ano de 2020.

No mês de março de 2020, ainda nas primeiras semanas do semestre letivo, foi declarado estado de calamidade pública no estado do Rio Grande do Sul (Decreto Estadual nº 55.128, de 19 de março de 2020) em função da pandemia do COVID-19. Em meio a muita insegurança sobre um vírus potencialmente letal, percebi o aparecimento de diversas discussões nas redes sociais acerca da doença e de todos os aspectos políticos e econômicos em torno da mesma. Durante diversos momentos navegando pelo *feed* das redes sociais, observei diversas postagens sem fontes sobre conjecturas de medicamentos, vacinas e teorias da conspiração. A divulgação desse tipo de conteúdo sem nenhuma responsabilidade foi algo que me gerou bastante inquietação.

Na minha percepção, o cenário de saúde pública do país sofreu uma considerável piora em virtude dos discursos anti-ciência e *fake news* proferidos durante o período pandêmico. Nos anos de 2020 e 2021, o uso de ivermectina e cloroquina, por exemplo, foi incentivado em grupos de WhatsApp e publicações de *facebook* como prevenção e tratamento para COVID-19

Segundo estudos do *British Medical Journal* (BMJ, 2021), o uso profilático de hidroxicloroquina teve pouca ou nenhuma eficácia na prevenção do COVID-19, podendo inclusive trazer efeitos colaterais adversos. Portanto, a disseminação dessa informação, além de não evitar a contaminação pelo vírus, pode ter causado males à saúde de diversos indivíduos. Afinal de contas, quem é beneficiado com esse tipo de falsa informação?

Perguntas como essa me provocaram a refletir sobre como as *fake news* podem ser uma recurso de controle social e de defesa de interesses, e sobre o que podemos fazer para evitar sermos enganados por este tipo de artifício. Por vezes parece existir uma realidade paralela, onde aquilo que não funciona no mundo real ganha legitimidade dentro de uma bolha.

Diversas dessas *fake News* proferidas se espalharam e foram pautas de debates em meios de comunicação que deveriam ser rigorosos em não abrir espaço para discussões sobre certos temas que não são discutíveis (como aqueles que não

possuem nenhuma comprovação ou indício científico).Tenho a convicção de que nem toda a opinião é desprovida da verdade, entretanto vivemos momentos em que aparentemente existem muitas pessoas que se sentem obrigadas a opinarem sobre tudo.

Ao observar o cenário político brasileiro, minha percepção é de que a fervorosa polarização de eleitores formada atualmente está mais relacionada ao alinhamento ideológico com os líderes políticos do que necessariamente aos planos de governo propostos pelos governantes. Ou seja, percebemos um cenário de pós-verdade, no qual a análise crítica daquilo dito pelos próprios líderes políticos pode tornar-se irrelevante por parte de seus seguidores, que muitas vezes enaltecem apenas fatores ideológicos. Aproveitando-se dessa consciência ingênua¹, as circunstâncias podem ser manipuladas de forma que, se criem contextos onde se informações falsas possam ser legitimadas. De acordo com Arendt (2014) :

(...) se as mentiras políticas modernas são tão grandes que requerem um rearranjo completo de toda a trama fatural, a criação de outra realidade, por assim dizer, na qual elas se encaixem sem remendos, falhas ou rachaduras, exatamente como os fatos se encaixam em seu próprio contexto original, o que impede essas novas estórias, imagens e pseudo fatos de se tornarem um substituto adequado para a realidade e factualidade? (p.313)

Percebo essas situações trazidas por Arendt (2014) principalmente em debates políticos, quando candidatos criam ou se utilizam de contextos falsos para atacar adversário. Segundo levantamento de dados realizado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), foi identificado o uso constante de *bots*² para gerenciar perfis falsos em redes sociais. Estas contas falsas tinham como intuito realizar interações automáticas com internautas para influenciá-los de acordo com interesses políticos específicos. A Figura 1 mostra os dados trazidos pela FGV.

¹ Consciência que “se crê superior aos fatos, dominando-os de fora, se julga livre para entendê-los conforme melhor lhe agradar”. (FREIRE, 1982a, p.138).

² Um programa de computador que funciona automaticamente, especialmente aquele que busca e encontra informações na internet (*Cambridge Dictionary*, 2020).

Figura 1- Uso de *bots* para disseminar falsas informações

	Total de Contas	DAPP TOTAL					
		Verificados		Não Verificados		Robôs Identificados	
		total	(%)	total	(%)	total	(%)
Eleições 2014 1º Turno	320.091	320.091	100%	0	0%	4.863	1,52%
Eleições 2014 2º Turno	286.452	286.452	100%	0	0%	6.006	2,10%
Pró-Impeachment	383.469	383.469	100%	0	0%	5.822	1,52%
Eleições São Paulo	251.423	251.423	100%	0	0%	1.386	0,55%
Greve Geral	383.469	383.469	100%	0	0%	5.184	1,35%
Reforma Trabalhista	76.614	76.614	100%	0	0%	724	0,94%

Fonte: Silva e Carvalho (2020, p.160)

Segundo Eli Borges (2019), a pós-verdade representa uma compreensão de determinada situação que traz consigo um embasamento muito mais no campo das crenças e emoções do que em fatos. É uma situação onde a verdade deixa de ser importante para a análise de determinada situação. Neste trabalho julgo importante trazer e discutir o conceito de pós-verdade em paralelo ao de *fake news*, que embora sejam diferentes, possuem íntima relação.

As *fake news* são criadas com o intuito de propagar uma deturpação proposital da verdade. Segundo Wardle (2017) todas as falsas informações possuem intenção de enganar, sejam para causar danos ao próximo ou para obtenção de ganhos pessoais. Desta forma, as *fake news* podem ser usadas dentro de um contexto de pós-verdade para tentar legitimar informações que possam ser do interesses de grupos específicos.

Pensando na minha trajetória pessoal na educação básica, pouco me lembro de ter tido conclusões relevantes em relação à importância da matemática para meu senso crítico em questões não relacionadas à própria matemática. Lembro-me de conseguir ver a utilidade da matemática para afazeres do dia-a-dia (como medições, cálculos simples, estimativas, por exemplo) e para objetivos mais específicos como aprovação em vestibulares e concursos. A matemática usualmente era referida como uma ciência que “só pessoas inteligentes” eram capazes de dominar, ainda que ninguém (nem mesmo os professores) conseguissem elucidar de maneira muito esclarecedora qual o

papel da matemática na sociedade para além da ciência e tecnologia. Apenas após estudar um pouco sobre Educação Matemática Crítica na graduação que pude perceber de maneira mais concreta o papel social da matemática.

Apesar de sempre ter tido mais aptidão e interesse por ciências exatas, a matemática sempre foi a que senti mais distante da minha realidade, por ela sempre parecer mais fechada sobre si mesma. As disciplinas de ciências da natureza por tratarem sobre fenômenos do mundo observável sempre me deixaram mais confortável em entender o propósito em aprendê-las. Recordo-me que muitos dos meus colegas que se interessavam mais por ciências humanas na época da escola tinham certa afinidade com física e química, enquanto a maioria deles não gostava de matemática, independente de terem um bom desempenho ou não.

Relembrar da minha experiência com a matemática durante a educação básica me auxilia a perceber o quanto não é simples a tarefa de trazê-la para a realidade dos alunos de forma a auxiliá-lo nas decisões do dia a dia. Recorrentemente problemas matemáticos encontrados nos livros didáticos e provas de concursos e vestibulares trazem contextos criados para justificar o conhecimento sobre determinado assunto. E se ao invés de criarmos um contexto imaginário para aplicar a matemática, de fato trouxéssemos problemas reais onde a matemática pudesse ser aplicada? A fim de encontrar meios para contribuir com essas questões, meu principal objetivo com esse TCC é explorar **que potencialidades podemos explorar em uma proposta relacionando fake News e matemática para a construção do pensamento sociocrítico**. Em relação à estrutura, além desta introdução, este TCC está dividido em 4 seções: referencial teórico, metodologia, análise dos dados coletados e conclusão.

Na secção do referencial teórico trarei todos os autores que foram base para o desenvolvimento deste trabalho. Dentre eles destaco Ole Skovsmose e Paulo Freire. A Educação Matemática Crítica desenvolvida por Skovsmose é o pilar principal da produção deste TCC, desde seu projeto mais embrionário até o desenvolvimento e análise da proposta pedagógica da pesquisa. Quanto ao Paulo Freire, suas importantes contribuições para a Educação Crítica no cenário nacional e internacional, possuem

grande destaque na produção deste trabalho. O curso “Paulo Freire em Tempos de Fake News”, oferecido pelo Instituto Paulo Freire em parceria com diversos pesquisadores, foi fundamental para que eu pudesse compreender como os temas de Fake News e pós-verdade se encaixam dentro do campo da educação.

Na seção da metodologia, estão presentes as justificativas do uso da abordagem qualitativa neste trabalho e descrição detalhada da sequência didática desenvolvida virtualmente com o público-alvo (alunos do terceiro ano de ensino médio de uma escola privada). Além disso, será descrito como os dados provenientes das tarefas resolvidas pelos alunos foram coletados e analisados.

Na seção destinada à análise de dados, destacarei todas as evidências trazidas pelos alunos que, justificadas a partir do referencial teórico, contribuem para a resposta da pergunta diretriz: **que potencialidades podemos explorar em uma proposta relacionando *fake news* e matemática para a construção do pensamento sociocrítico?**

Por fim, na conclusão apresentarei o fechamento do trabalho, relacionando as evidências encontradas na análise da atividade a fim de responder à pergunta diretriz. Além disso, falarei a respeito das minhas percepções pessoais sobre o desenvolvimento deste TCC desde seu momento inicial até seu formato final, destacando as contribuições que este trabalho trouxe para a minha formação e para a realização de possíveis trabalhos futuros.

2 Referencial teórico

Este trabalho foi desenvolvido a partir de três eixos principais: Educação Matemática Crítica, Pós-Verdade e *Fake News*. A escolha destes temas para a produção deste trabalho foi feita não somente pela relevância e destaque social (especialmente os de Pós-verdade e *Fake News*), mas pela forma como foi possível relacioná-los harmoniosamente durante o processo de construção deste TCC.

Os referenciais trazidos nesta seção foram pilares fundamentais na estruturação das tarefas desenvolvidas durante a sequência didática aplicada com os participantes da pesquisa deste TCC. De acordo com Júnior (2012) o referencial teórico deve ser apresentado com argumentos e citações que dão uma ideia clara de onde você está partindo, ou seja, de qual é o ponto de vista teórico adotado para a execução de seu trabalho. Sendo assim, durante a apresentação do referencial teórico, destacarei os aspectos mais importantes trazidos por cada autor para o desenvolvimento desta monografia.

Essa seção será dividida em três subseções: **Teoria Crítica da Educação, Educação Matemática Crítica: um olhar para o diálogo e emancipação a partir da matemática e pós-verdade e *fake news***

Na seção sobre Teoria Crítica serão apresentados os principais aspectos defendidos pelos intelectuais críticos, em especial por Paulo Freire, o qual contribui substancialmente para esta produção. A subseção seguinte discorre a respeito da Educação Matemática Crítica de Skovsmose e todos os aspectos que são relevantes para a estruturação e análise da sequência de tarefas aplicadas neste TCC. As duas primeiras seções possuem relações próximas, pois a Teoria Crítica da Educação, conforme apresentado ao decorrer deste referencial teórico, é base fundamental de construção da Educação Matemática Crítica. Portanto, serão trazidos também alguns aspectos históricos que terão como intuito contextualizar essas conexões.

Por fim, a terceira subseção abordará sobre fake news e pós-verdade. Esta subseção tem como intuito trazer os principais aspectos conceituais desses termos,

bem como relacioná-los com as tarefas desenvolvidas, justificando a relevância de termos trazido essas temáticas para a sala de aula.

2.1 Teoria Crítica da Educação

Ao me debruçar nos estudos a respeito da Educação Matemática Crítica, me questionei sobre o que de fato seria uma educação crítica no contexto geral de educação. Sendo assim, me pareceu coerente buscar esclarecimentos na Educação Crítica a fim de que tivesse mais fundamentos para entender como a matemática poderia inserir-se dentro de uma proposta de educação crítica. Nesta primeira subseção apresentarei um breve histórico sobre a Educação Crítica e seus principais conceitos, para posteriormente, abordar sobre a pedagogia freireana.

2.1.1 Breve histórico sobre a Teoria Crítica

Oriundo da Escola de Frankfurt, Max Horkheimer trouxe o conceito de “Teoria Crítica” para o conhecimento público geral a partir da publicação de um manifesto intitulado “Teoria Tradicional e Teoria Crítica” (HORKHEIMER,1937). O surgimento da teoria crítica se deu no contexto da Segunda Guerra Mundial, como resposta à teoria tradicional que era baseada na tecnicidade das ciências naturais e uma visão de mundo pautada na razão instrumental (ADORNO,1995). Dentro da Teoria Crítica, Adorno e Horkheimer (1991) opõe-se à razão instrumental, a qual é definida pelos intelectuais da Escola de Frankfurt ³ como uma racionalidade para fins operacionais, de teor técnico e sem apego a valores pessoais. É tida como uma estrutura de pensamento que pode promover ações dominadoras e regimes totalitários (como o fascismo e nazismo)

A Teoria Crítica, surgiu a partir de algumas reestruturações das teorias marxistas que, apesar de serem os grandes faróis teóricos da Escola de Frankfurt, causavam

³ Escola de teoria social e filosófica, associada à universidade De Frankfurt, na Alemanha. Essa escola era formada principalmente por intelectuais que acreditavam que as ideias trazidas por Karl Marx estavam sendo reproduzidas de forma repetitiva por outros socialistas.

algumas divergências entre certos estudiosos. Estes intelectuais críticos possuíam preocupações sobre como a questão da criticidade poderia causar mudanças sociais e fomentar a consolidação de instituições racionais (NOBRE, 2004). Dentre os precursores da Escola de Frankfurt, temos Theodor Adorno, Max Horkheimer, Herbert Marcuse, Erich Fromm, Otto Kirchheimer, Friedrich Pollock e Leo Löwenthal (NOBRE, 2004). Especialmente para este TCC, Adorno recebe destaque especial por tratar da abordagem educacional dentro da Teoria Crítica.

2.1.2 Teoria Crítica da Educação

Tendo vivido a Segunda Guerra Mundial em sua integridade, Adorno presenciou as desumanidades cometidas por Hitler e o domínio opressor sob qual o povo alemão se encontrava. Adorno afirmou que a primeira exigência ao se pensar em Educação era que *Auschwitz* não ocorresse novamente:

Qualquer debate acerca de metas educacionais carece de significado e importância frente a essa meta: que Auschwitz não se repita. Ela foi a barbárie contra a qual se dirige toda a educação. Fala-se da ameaça de uma regressão à barbárie. Mas não se trata de uma ameaça, pois Auschwitz foi a regressão; a barbárie continuará existindo enquanto persistirem no que têm de fundamental as condições que geram esta regressão. É isto que apavora. (ADORNO, 1995, p.117)

Os principais objetivos da Educação Crítica são desenvolver práticas que busquem conexões educacionais e culturais, a fim de que a democracia e as liberdades individuais sejam sempre respeitadas. A busca pela criticidade como meio de desenvolvimento de ações libertadoras são os enfoques centrais dentro da Teoria Crítica da Educação (TEITELBAUM, 2011).

Segundo Adorno (1995), era necessário estabelecer um ensino que fosse contra a tecnicidade e conhecimento instrumental difundido nas escolas tradicionais, para que se pudesse formar pessoas que não apenas repudiassem discursos de ódio, mas que também lutassem pela democracia e emancipação. As escolas eram vistas como ambiente de reprodução de interesses econômicos capitalistas, onde a formação dos

alunos não era voltada para sua formação crítica. Sob o ponto de vista dos educadores críticos a respeito da escola tradicional, Giroux (1997, p.147) destaca que:

[...] os educadores críticos fornecem argumentos teóricos e enormes volumes de evidências empíricas para sugerir que as escolas são, na verdade, agências de reprodução social, econômica e cultural. Na melhor das hipóteses, o ensino escola público oferece mobilidade individual limitada aos membros da classe trabalhadora e outros grupos oprimidos, mas, em última análise, as escolas públicas são instrumentos poderosos para a reprodução de relações capitalistas de produção e de ideologias legitimadoras da vida cotidiana.

Desta forma, da obra *Educação e Emancipação* (ADORNO,1995) entende-se que a educação pode ser utilizada de forma maligna como um instrumento político para a manutenção do poder e de privilégios para aqueles que os detêm. Logo, a preocupação de Adorno e o dos demais intelectuais da Teoria Crítica ao pensarem sobre a educação, era propor meios pelos quais estes interesses antidemocráticos e capitalistas pudessem ser combatidos pelo próprio viés educacional.

2.1.3 A Educação Emancipadora de Paulo Freire

Dentre os intelectuais mundialmente notórios que difundiram a Educação Crítica, temos Paulo Freire como principal referência nacional. Entusiasta da educação e da igualdade, Paulo Freire foi acusado de subversão e preso por 70 dias no ano de 1964, durante a Ditadura Militar. Após cumprir sua pena se exilou para o Chile, fugindo de perseguições e ameaças do regime. Durante o exílio escreveu uma de suas mais notórias obras, o livro *Pedagogia do Oprimido* (FREIRE, 1974). Nesta obra, o autor relata que a forma com a qual podemos retomar a nossa humanidade é a partir do diálogo e amor ao próximo.

Em outra de suas obras, a *Pedagogia da Autonomia* (FREIRE, 2004), o autor defende que alunos e professores deveriam ser capacitados a desenvolverem consciência crítica para uma leitura de mundo eficaz. Freire (1980), esclarece que

existem dois tipos de consciência: a ingênua e a crítica. A consciência ingênua consiste naquela, em experiências que são desprovidas de uma reflexão, onde a tomada de ações do indivíduo não está relacionada com uma interpretação circunstancial da realidade em que se encontra, mas sim a uma apreensão espontânea de realidade. Enquanto a consciência crítica, consiste na percepção reflexiva acerca das coisas e dos fatos. É uma consciência que não é tomada de forma espontânea, exigindo uma leitura de mundo. A respeito desses dois tipos de consciência Freire (1982a, p.138) esclarece que:

A consciência crítica é “a representação das coisas e dos fatos como se dão na existência empírica. Nas suas correlações causais e circunstanciais”. “A consciência ingênua (pelo contrário) se crê superior aos fatos, dominando-os de fora, se julga livre para entendê-los conforme melhor lhe agrada” (FREIRE, 1982a: 138).

Freire salienta que o professor deve ter criticidade no ensino, a fim de que também, ajude seus alunos a desenvolvê-la. Essa consciência crítica dos alunos pode começar a partir da curiosidade. Entretanto, não uma curiosidade limitada, uma curiosidade livre que possa ser explorada e instigada dentro e fora de sala de aula. FREIRE (1996, p.86) esclarece que:

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos.

De acordo com Freire (1996), a curiosidade é que gera perguntas para o educando ao decorrer de sua aprendizagem. Essas perguntas, à medida em que aparecem, têm uma espécie de efeito cascata, permitindo que a própria curiosidade desenvolva-se criticamente. De acordo com freire:

O exercício da curiosidade a faz mais criticamente curiosa, mais metodicamente “perseguidora” de seus objetos. Quanto mais a curiosidade espontânea se intensifica, mas se “rigoriza”, tanto mais epistemológica ela vai se tornando (FREIRE, 1996, p.87).

Desta forma, Freire expõe que à medida que o aluno persegue aquilo que é seu objeto gerador de curiosidade, mais aprimorada e rigorosa se torna a sua busca.

Entretanto, como podemos criar um ambiente propício para que a curiosidade seja exercida? Freire (1996, p. 86) sugere que “estimular a pergunta, a reflexão crítica sobre a própria pergunta, o que se pretende com esta ou com aquela pergunta em lugar da passividade em face das explicações discursivas do professor” podem ser formas de instigar o aluno à curiosidade de buscar mais sobre o que é tema de discussão ou sobre aquilo que é fruto de seu desejo pessoal. Entretanto, antes que sejamos educadores que incentivam os educandos a exercerem sua liberdade de forma plena, devemos ser educadores que não reprimam a curiosidade dos educandos. Sobre a limitação da curiosidade do educando pelo educador, Freire alerta que:

“O professor que desrespeita a curiosidade do educando, o seu gosto estético, a sua inquietude, a sua linguagem, mais precisamente, a sua sintaxe e a sua prosódia; o professor que ironiza o aluno, que o minimiza, que manda que “ele se ponha em seu lugar” ao mais tênue sinal de sua rebeldia legítima, tanto quanto o professor que se exime do cumprimento de seu dever e propor limites à liberdade do aluno, que se furta ao dever de ensinar, de estar respeitosamente presente à experiência formadora do educando, transgride os princípios fundamentalmente éticos de nossa existência. (FREIRE, 2009, p. 59-60).

Outro aspecto importante da Educação Crítica proposta por Freire “consiste em uma relação horizontal e não vertical entre as pessoas implicadas, entre as pessoas em relação” (GADOTTI, 1996, p. 81). Embora o educador seja o detentor do método pedagógico, o conhecimento adquirido pelos alunos em suas vivências escolares e pessoais sempre deve ser levado em consideração durante os processos de ensino e de aprendizagem, por isso a importância de um ambiente onde todos tenham voz e atividade e igualmente importantes (dentro de suas competências). Desta forma os educadores e educandos, praticando uma “dialogicidade verdadeira, em que os sujeitos dialógicos aprendem e crescem na diferença, sobretudo no respeito a ela” (FREIRE, 1996) criam um ambiente ético.

De acordo com Freire (2004), ainda que o educador deva ter autoridade dentro de sala de aula, é importante que ele tenha humildade para compreender que o aluno possui conhecimentos que o professor não detém. Esses conhecimentos, experiências

e opiniões dos alunos, em comunhão com as do professor, potencializam que se investigue e se questione sobre mais assuntos em sala de aula. A questão do diálogo para Freire, é um pilar central para o desenvolvimento da proposta pedagógica deste TCC, inclusive, fazendo parte da sequência didática a ser desenvolvida com os alunos

2.2. Educação Matemática Crítica: um olhar o para o diálogo e emancipação a partir da matemática

A Educação Matemática Crítica é o principal referencial teórico da construção deste TCC. Os demais referenciais trazidos neste trabalho, foram escolhidos pelo destaque atual que possuem e pela minha própria curiosidade em relacionar temas que envolvem a criticidade. A proposta pedagógica a ser aplicada e posteriormente analisada, será estruturada de acordo com conceitos gerais propostos por Skovsmose e Paulo Freire, porém no contexto da Pós-Verdade e das *Fake News*.

Desta forma, acredito agregar mais possibilidades para responder a pergunta diretriz “que potencialidades podem ser exploradas de uma atividade envolvendo matemática crítica e *fake news*?” e tenha frutos que contribuam para a comunidade docente.

Skovsmose foi o autor de maior relevância nesta monografia, pois foram seus conceitos e contribuições para a educação que me inspiraram para a estruturação deste trabalho, desde o referencial teórico até a análise dos dados obtidos. Sendo assim, a próxima subseção será destinada a uma breve biografia sobre sua trajetória docente.

2.2.1 Uma breve biografia de Ole Skovsmose

Durante a trajetória acadêmica, Skovsmose fez mestrado em Filosofia e Matemática pela Universidade de Copenhague (1975) e doutorado em Educação Matemática pela *Royal Danish School of Educational Studies* (1982). Apesar de ter se

aposentado em 2009, na Universidade de Aalborg, manteve-se professor emérito na mesma instituição. Viajou por diversos países ao redor do mundo ministrando palestras sobre Educação Matemática Crítica, e sobre Educação Matemática no geral. Atualmente, Skovsmose vive boa parte do ano no Brasil, onde é professor visitante e auxilia no programa de pós-graduação em Educação Matemática da Unesp, no estado de São Paulo. A relação íntima do autor com o Brasil começa ainda na formulação da Educação Matemática Crítica, a qual teve grande influência de Paulo Freire, por suas ideias de educação libertária, humanista e emancipatória. Além disso, foi autor de diversos livros como *Educação Matemática Crítica: A questão da democracia* (2001) e *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica* (2000).

2.2.2 Estruturação da Educação Matemática Crítica

Skovsmose (2008), afirma que seu principal interesse pelo tema surgiu por volta dos anos de 1970. O autor foi influenciado pela Teoria Crítica da Escola de Frankfurt e por Paulo Freire (especialmente no que diz respeito ao uso do diálogo como caminho de ensino libertador). Sobre as motivações para a Educação Matemática Crítica, Kistemann Jr (2010) traz que:

A ideia de educação crítica espalhou-se por todos os níveis do sistema educacional, influenciando, substancialmente, a educação matemática e o ensino de ciências, fazendo surgir a educação matemática crítica. (...) Visando a cumprir o objetivo emancipatório, cita Paulo Freire referindo-se à relevância da noção de diálogo na caracterização dos processos educacionais. Outra fonte de inspiração importante é a Teoria Crítica elaborada pela Escola de Frankfurt que propaga a ideia de uma educação crítica como uma educação orientada pela emancipação.(p.1)

O principal desafio para Skovsmose foi adaptar a estrutura teórica da Educação Crítica para que a Educação Matemática pudesse também ter as características emancipadoras e sociocríticas praticadas pelas ciências humanas e sociais. Para o

autor, a necessidade de se formular a Educação Matemática Crítica, se inicia dentro da própria relação da humanidade com a matemática.

A Matemática tem sido objeto de glorificação desde a Era Moderna, em especial no Renascimento Científico, quando ganhou ainda mais relevância na interpretação racional do homem e da natureza. Diversas obras trazem proporções e geometria para atribuir harmonia e simetria. A própria razão áurea (também chamada de proporção divina) foi utilizada em diversas pinturas, esculturas e construções de artistas notáveis.

Skovsmose (2001) traz essa glorificação da matemática para o campo da política e economia com a Ideologia da Certeza, que pode ser vista “como uma estrutura geral e fundamental de interpretação para um número crescente de questões que transformam a matemática em uma linguagem de poder”. Segundo Borba e Skovsmose (2001, p. 129) essa “essa visão da matemática – como um sistema perfeito, como pura, como uma ferramenta infalível se bem usada – contribui para o controle político”. Desta forma é necessário desconstruir a visão de que a matemática é perfeita e irrefutável em todos os aspectos, e criar ambientes onde o ensino de matemática seja crítico e libertador, que contribuam para que as pessoas não sejam tão facilmente persuadidas pelos dados numéricos. Para isso é importante que os alunos possuam capacidade de decisão. Uma habilidade que Skovsmose (2000) afirma ter grande importância para a tomada de decisão, oportunizando a democracia e emancipação é a *materacia*.

O termo *materacia*, provém de *literacia*. Para Jones Dias e Makin (2005) a *literacia* não é somente a alfabetização, onde os alunos simplesmente habilitam-se à fala e à escrita, mas sim uma forma de transformação social, a qual permite aos alunos conhecerem e interagirem com a sua própria realidade. A *materacia* está para a matemática, assim como a *literacia* está para a alfabetização.

Para D’Ambrosio e Skovsmose (1999,2001) é necessária uma alfabetização matemática onde os alunos não apenas resolvam exercícios de maneira mecânica e repetitiva. Deste modo a *materacia* “não se refere apenas a habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática” (SKOVSMOSE, 2000, p.20). Essas capacidades, segundo

o autor, permitem que o aluno possa ter uma visão mais crítica de sua realidade, exercendo cidadania e democracia.

Para que essas habilidades sejam desenvolvidas, um caminho é que se oportunize um ambiente de investigação, onde o aluno possa trabalhar com questões relativas à sua própria realidade. Esse assunto será trabalhado de maneira mais detalhada na subseção a seguir.

2.2.3 Cenários para investigação segundo Skovsmose

Como visto anteriormente, a Educação Crítica (ADORNO, 1995) tem grande enfoque na reflexão social e na formação de alunos que sejam capacitados a promover transformações sociais emancipadoras e democráticas. A teoria crítica surge como uma oposição à teoria tradicional, que possui apego às técnicas e conhecimento instrumental.

Analogamente, a “a Educação Matemática crítica preocupa-se com a maneira como a Matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e político e com as finalidades para as quais a competência matemática deve servir” (ALRØ e SKOVSMOSE, 2006, p. 18). Dentre os aspectos da matemática tradicional que levam Skovsmose a pensar em uma educação crítica para a matemática, um deles é o paradigma do exercício.

De acordo com Skovsmose (2000, p.2), durante observações de salas de aulas na Inglaterra, Cotton (1998) observou que a dinâmica das aulas de matemática tradicionais eram quase sempre as mesmas: num primeiro momento aula expositiva ministrada pelo professor com apresentação de técnicas matemáticas, e num segundo momento resoluções de exercícios por parte dos alunos. O que variava, de maneira geral, era a distribuição de tempo destinado à aula expositiva pelo professor e a resolução de exercícios pelos alunos. De acordo com o autor “Os exercícios são formulados por uma autoridade externa à sala de aula. Isso significa que a justificativa da relevância dos exercícios não é parte da aula de matemática em si mesma.” (p.2).

Esse conjunto de características trazidas pelo autor constituem o paradigma do exercício.

Skovsmose (2001) esclarece que o processo de ensino e aprendizagem em matemática pode ser pautado em resolução de problemas, entretanto não somente em exercícios repetitivos e vazios de significado, mas em questões que sejam importantes para os estudantes e relacionados com questões sociais existentes, de forma a criar significados sociais para a matemática. De acordo com Skovsmose (2000, p.2):

O paradigma do exercício pode ser contraposto a uma abordagem de investigação, que pode tomar muitas formas, como o trabalho de projeto na escola primária e secundária (Nielson, Patronis & Skovsmose 1999; Skovsmose, 1994) bem como no nível universitário (Vithal, Christiansen & Skovsmose, 1995). Em geral, o trabalho de projeto está localizado num ambiente de aprendizagem que difere do paradigma do exercício. É um ambiente que oferece recursos para fazer investigações.

Ainda que a proposta didática desenvolvida neste TCC não se enquadre na metodologia de projetos, busquei referências nos cenários de investigação de Skovsmose com o intuito de criar um ambiente que buscasse relações com a realidade dentro de sala de aula. A sequência didática (a ser descrita minuciosamente na metodologia) tem seu ponto inicial em uma tarefa de pesquisa livre sobre as temáticas da *fake news* e pós-verdade, que foram pontos chave para a introdução das tarefas envolvendo questões matemáticas.

Skovsmose, dentro da perspectiva dos cenários de investigação, fala sobre os ambientes de aprendizagem. Dentro de um cenário investigativo de matemática, existem três tipos de referências (contextos nos quais tarefas podem ser desenvolvidas) possíveis: a primeira se refere a atividades matemáticas que estão fechadas dentro da própria matemática; a segunda, trata-se de uma semi-realidade (realidade construída pelo autor de um livro didático, por exemplo) e a última trabalha com tarefas com referências a situações reais (SKOVSMOSE, 2000).

“Combinando essas três referências com os dois paradigmas de práticas de sala de aula, obtém-se uma matriz com seis diferentes tipos de ambientes de aprendizagem” (SKOVSMOSE, 2000, p.8).

Figura 2- Cenários de Investigação

	Exercícios	Cenário para Investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semi- realidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose (2000)

Para a proposta deste TCC, o maior interesse foi buscar o ambiente de aprendizagem (6), que consiste em uma referência à realidade dentro de um cenário de investigação. Este ambiente, torna possível que os alunos possam produzir diferentes significados para a atividade. (SKOVSMOSE, 2000, p.8)

Skovsmose se questiona sobre como podemos desenvolver uma matemática que ajude os alunos a “reconhecerem suas próprias capacidades matemáticas e a consciência da forma pela qual a matemática opera em certas estruturas tecnológicas, militares, econômicas e políticas” (SKOVSMOSE, 2000, p. 21). Em relação a esses questionamentos, o autor diz que não poderia “afirmar que o abandono do paradigma do exercício para explorar cenários para investigação forneceria uma resposta para essas questões.” Entretanto, acredita que os educadores matemáticos devem utilizar ambientes de aprendizagem diversos “para levar os alunos a agirem e refletirem e, dessa maneira, oferecer uma educação matemática de dimensão crítica” (p. 21).

Educação Matemática Crítica “está também, preocupada com questões como “de que forma a aprendizagem de Matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania” e “como o indivíduo pode ser *empowered*⁴ através da Matemática” (ALRØ e

⁴ Empoderado, em tradução literal para o português.

SKOVSMOSE 2006, p. 18). Este é um aspecto que considero crucial: a questão do empoderamento. Percebo que a cada dia os alunos parecem estar mais engajados e com voz ativa frente às questões sociais (em especial em relação às minorias), políticas e econômicas. Sendo assim, acredito ser importante que os alunos se sintam livres para trazerem as causas que defendem para esses cenários investigativos, para que em conjunto, professores e alunos possam discutir maneiras como a matemática pode auxiliar nessas questões.

2.3 Pós-verdade e *Fake News*

Segundo o *Cambridge Dictionary* (2020, tradução do autor), as *fake news* são: “histórias falsas que parecem ser notícias, espalhadas na internet ou usando outros meios de comunicação, geralmente criadas para influenciar visões políticas ou como piada”.

Embora a definição de *fake news* tenha um significado denotativo simples, Wardle (2017) problematiza que a simplicidade da definição do termo oculta uma grande gama de propósitos e circunstâncias que envolvem a divulgação de *fake news*. Wardle elenca sete tipos de falsas informações, de acordo com a sua intenção de causar engano. Silva e Carvalho (2020, p.162) trazem essas categorias de falsas informações de Wardle(2017) conforme a Figura 3 a seguir:

Figura 3- Categorias de falsas informações

- **Sátiras e paródias** – criadas não necessariamente com a intenção de enganar, mas com potencial de serem interpretadas como verdadeiras;
- **Conteúdo enganoso** – utilização de informação enganosa para correlacioná-la ou enquadrá-la a uma questão ou indivíduo;
- **Conteúdo impostor** – utiliza-se de fontes genuínas para dar credibilidade, citando estudos ou pesquisas que não existem;
- **Conteúdo fabricado** – conteúdo totalmente falso criado para enganar e prejudicar;
- **Conexão falsa** – nos casos em que manchetes, recursos visuais ou legendas não são compatíveis com o conteúdo;
- **Contexto falso** – nos casos em que o conteúdo genuíno é compartilhado com informações contextuais falsas;
- **Conteúdo manipulado** – quando informações ou imagens genuínas são manipuladas para enganar.

Fonte: Silva e Carvalho (2020, p.162)

Wardle (2017) afirma que esses tipos de informações enganosas, aproveitam-se das tecnologias, especialmente relacionadas às redes sociais, como propulsoras de seu alcance.

Considero ser importante trazer a discussão sobre fake news para a sala de aula, pela alta evidência que possui em nossa sociedade. Esse tema não apenas se relaciona com a matemática por existirem inúmeras *fake news* relacionadas a dados numéricos, mas também estão presentes no contexto das redes sociais tão usadas pelos estudantes. Trazer um tema relacionado à uma realidade onde os alunos estão inseridos pode vir a ser um fator importante para que se crie um ambiente de diálogo e debate acerca do tema. Freire (1982) afirma que a conscientização e a transformação do mundo apenas podem ocorrer em sociedade. Segundo o autor, é papel da escola essa transformação da realidade, que pode ser feita somente através de um ambiente que permita e incentive o diálogo entre semelhantes.

Hoje vivemos em uma sociedade altamente tecnológica, onde as redes sociais nos entregam uma quantidade de informações em uma velocidade na qual se torna inviável analisarmos de maneira crítica todos os dados que temos alcance. Especialmente com a chegada da COVID-19 ao Brasil, percebeu-se um aumento

considerável no uso das redes sociais (especialmente *WhatsApp*, *Instagram* e *Facebook*).

De acordo com pesquisa da KANTAR (2020), o uso das redes sociais cresceu em 40% ao redor do mundo no mês de abril de 2020. Naturalmente, as *fake news* a respeito da COVID-19 e especulações sobre tratamentos e vacinas começaram a surgir. Entretanto, não foi a chegada da pandemia que necessariamente fez emergir esses tipos de conspirações. A pauta antivacina, por exemplo, já estava em crescimento desde 2015 em diversos países (FIGUEIREDO; SIMAS; KARAFILLAKIS; PETERSON; LARSON, 2020).

Quando tratamos de questões de saúde pública, como é o caso das medidas preventivas à transmissão do vírus SARS-CoV-2 (uso de máscara, álcool em gel e isolamento social, por exemplo), as *fake news* podem ter consequências seriamente nocivas à saúde. Sobre os fatores que contribuem para condutas inadequadas durante a pandemia da COVID-19, o compartilhamento das Fake News é apontado como uma das principais razões para a não aceitação de medidas preventivas e de cuidados estabelecidos pela ciência em prol da saúde pelo mundo. (MONARI, BERTOLLI, 2019)

Com a instauração e agravamento da pandemia, os sentimentos de medo e insegurança foram aflorados em boa parte da população, tornando-se fatores de risco à saúde mental da população (ZANDIFAR, BADRFAM, 2020). Essas situações de vulnerabilidade psicológica tendem a fazer com as que pessoas sejam mais suscetíveis a acreditarem naquilo que causa conforto, mesmo sem indício científico algum (VAN BAVEL; PEREIRA, 2018). É nestas situações, onde as emoções são colocadas em primeiro plano para tomadas de decisões e aceitação de fatos, que acredito deixarmos de ter apenas a presença de uma informação falsa, para entrarmos no domínio da pós-verdade. A Pós-verdade pode ser definida como aquilo “que se relaciona ou denota circunstâncias nas quais fatos objetivos têm menos influência em moldar a opinião pública do que apelos à emoção e crenças pessoais” (GENESINI, 2018).

O termo pós-verdade tem ganhado muita notoriedade na última década, mas foi no ano de 2016 que o termo ganhou maior destaque, em decorrência da corrida

eleitoral dos Estados Unidos. O Dicionário Oxford (FLOOD, 2016), elegeu *post-truth* (pós-verdade, em uma tradução literal para o português) como a palavra do ano. Desde então, o termo está presente no vocábulo popular, usualmente no contexto em que informações falsas são disseminadas.

Desta forma, percebemos que há certas similaridades entre os conceitos de pós-verdade e *fake news*, uma vez que ambos giram em torno de informações falsas ou deturpadas. Entretanto, parece haver uma linha tênue que as diferencia: o contexto de apropriação da informação. O fato de divulgar e/ou acreditar em uma *fake news* não necessariamente está relacionado à uma crença pessoal previamente estabelecida sobre o contexto no qual a informação em questão está inserida. Entretanto, a presença da pós-verdade parece estar mais relacionada à uma falha na leitura de mundo.

Segundo FREIRE (1991) a leitura do mundo precede a leitura da palavra. Isto é, aquilo que o indivíduo tem como interpretação da realidade ao seu redor, pode vir a ter mais peso em sua criticidade do que uma informação que, apesar de verdadeiras, não vão ao encontro de suas convicções pessoais. As emoções são uma das formas mais primitivas de criarmos interações com o próximo. Antes mesmo de nos habilitarmos à fala, somos capazes de compreender o mundo ao nosso redor por meio da percepção das emoções de quem está no nosso convívio diário (DE CAMARGO 1999, p.10).

Na minha percepção, o conceito de pós-verdade parece ser pouco conhecido pelos alunos. Entretanto, como visto anteriormente, possui íntimas ligações com a questão das *fake news*, às quais parecem fazer parte do cotidiano dos estudantes. Trazer um conceito potencialmente novo ou pouco explorado pelos alunos tem como propósito ser algo que possa vir a gerar debate e reflexão durante a resolução da sequência de tarefas deste TCC, especialmente sobre questões ligadas à interpretação da realidade e leitura de mundo, aspectos fundamentais no âmbito da pós-verdade. Encontrar evidências sobre isso, seria muito relevante para a resposta da pergunta diretriz.

Ao decorrer desta seção de referencial teórico foram apresentados os principais aspectos que compõem a produção deste trabalho, apresentando suas relações e

relevância para a estruturação da sequência de tarefas aplicadas aos alunos participantes desta pesquisa. Ao abordarmos sobre a Teoria Crítica da Educação e suas premissas, pudemos observar de forma mais clara as origens e motivações da Educação Crítica Freireana e da Educação Matemática Crítica. Os aspectos trazidos por Freire e Skovsmose fizeram-se fundamentais para a compreensão a respeito da importância da criticidade nos ambientes de ensino e de aprendizagem, questão central deste TCC. Ao abordarmos sobre as *fake news* e pós-verdade, exploramos seus significados e relevâncias sociais e principalmente a importância de termos escolhido essas temáticas no desenvolvimento das tarefas aplicadas.

Consideramos que temos agora uma base teórica consolidada para que possamos dar continuidade ao desenvolvimento deste TCC. No próximo capítulo será apresentado o delineamento metodológico utilizado nesta pesquisa.

3 Metodologia

Essa pesquisa exploratória, inserida na temática de relações entre a prática pedagógica e a pesquisa em Educação Matemática, tem como objetivo responder a seguinte pergunta norteadora: **que potencialidades podemos explorar em uma proposta relacionando fake News e matemática para a construção do pensamento sociocrítico?**

Para responder a esta pergunta, farei uma análise qualitativa dos resultados obtidos a partir de uma proposta pedagógica aplicada em alunos de ensino médio de uma escola privada. Essa atividade será criada à luz do referencial teórico da Educação Matemática Crítica, e desenvolvida no contexto dos fenômenos sociais da Pós-verdade e das Fake News.

Essa metodologia será dividida em cinco subseções: **A pesquisa qualitativa, Recursos tecnológicos, proposta pedagógica, resumo dos encontros e seleção e organização das evidências encontradas.**

Na primeira seção, sobre pesquisa qualitativa, trarei suas características principais e a justificativa de ter adotado este método. Na segunda subseção, de recursos tecnológicos, apresentarei todas as ferramentas e recursos necessários para que eu pudesse aplicar remotamente a sequência de tarefas. A terceira subseção, destinada à proposta pedagógica, descreve minuciosamente todas as tarefas desenvolvidas. A quarta subseção será destinada a resumir rapidamente o ocorrido durante os encontros, destacando ações relevantes que foram tomadas. E por fim, na quinta subseção, que trata da seleção e organização das evidências, descreverei quais os critérios foram utilizados na escolha dos dados que se tornaram evidências e de que forma organizei essas evidências posteriormente.

3.1 A pesquisa qualitativa

A pesquisa qualitativa consiste em um método no qual os procedimentos são de caráter predominantemente descritivos. Neste tipo de pesquisa o enfoque maior do pesquisador não está nos dados quantitativos, mas sim na análise da compreensão de determinado grupo acerca do tema da pesquisa.

Em relação ao que desejo explorar com a minha pesquisa a fim de responder a pergunta norteadora, é de fundamental importância considerar a bagagem cultural de cada aluno e quais contribuições sua trajetória pode trazer ao trabalho, tendo em vista que serão levadas em conta suas percepções pessoais sobre aspectos da vida cotidiana. Neste sentido, Goldenberg (1999, p.14) esclarece que:

Na pesquisa qualitativa a preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória etc. A socialização do pesquisador exige um exercício permanente de crítica e autocrítica

A pesquisa qualitativa possui um viés subjetivo no que diz respeito à análise dos dados, de forma que não existe uma maneira de se refutar ou comprovar uma hipótese criada previamente à pesquisa. As vantagens para esse tipo de método de pesquisa, é que pode ser feita uma análise muito mais profunda e humana com as informações dadas pelos participantes da pesquisa. De acordo com Garnica (2004) a pesquisa qualitativa possui as seguintes características:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (p. 86).

Essas características, juntamente com o tipo de dados a serem coletados neste TCC, justificam o uso da pesquisa qualitativa para o desenvolvimento do mesmo. Garnica (2004) destaca que, em relação a essas características, é importante ressaltar que não são regras que devem ser seguidas à risca. Araújo e Borba (2004) afirmam que o próprio entendimento do que é uma pesquisa qualitativa está em movimento e as noções acima levam a ênfases diferentes. Segundo os mesmos autores:

[...] a pesquisa qualitativa deve ter por trás uma visão do conhecimento que esteja em sintonia com procedimentos como entrevistas, análises de vídeos, etc. e interpretações. O que se convencionou chamar de pesquisa qualitativa, prioriza procedimentos descritivos à medida em que a sua visão de conhecimento explicitamente admite a interferência subjetiva, o conhecimento como compreensão que é sempre contingente, negociada e não é verdade rígida. O que é considerado “verdadeiro”, dentro desta concepção, é sempre dinâmico e passível de ser mudado” (2004)

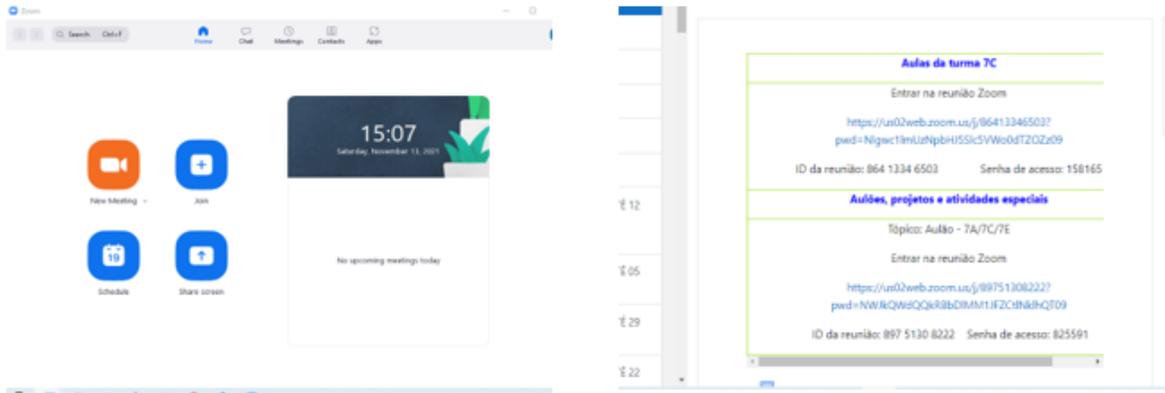
A próxima subseção destina-se a descrever os recursos tecnológicos necessários para o desenvolvimento da sequência didática da proposta.

3.2 Recursos tecnológicos

Além dos recursos importantes para a coleta e organização dos dados (*Google Forms* e *Zoom*), a Plataforma Moodle foi importante como espaço de postagem das tarefas e como meio de comunicação entre mim e os alunos. No *Moodle* foi possível enviar mensagens aos alunos depois da finalização do encontro síncrono para lembrar sobre o preenchimento do questionário final. O *Moodle* consiste em uma sala de aula virtual, onde educadores podem ministrar cursos, disponibilizando materiais e recursos para os alunos participantes. No *Moodle* também ficam disponibilizados os *links* de acesso para as aulas virtuais via *Zoom*. Assim que o aluno clica no *link* da aula, uma janela do *Zoom* abre no navegador ou aplicativo (caso a pessoa tenha instalado no celular ou computador), e então deve-se esperar que o *host* da reunião (no caso o professor ou monitor da turma) permita o acesso à aula. No *Zoom*, é possível que se acesse a reunião utilizando senha. Entretanto, a escola optou que fosse necessária a

permissão do *host*, evitando a entrada de pessoas não autorizadas que pudessem ter obtido a senha da reunião.

Figura 4- Zoom (esquerda) e Moodle (direita)



Fonte: a pesquisa

Além dos recursos de plataformas digitais, é importante destacar toda a infraestrutura física oferecida pela escola que permitiu a aplicação remota das tarefas do meu TCC.

A sala na qual foi aplicada as tarefas deste TCC, era equipada com caixa de som amplificada, microfone (recurso utilizado para que os professores pudessem falar mais facilmente com o uso da máscara) e *webcam* (com suporte aéreo, posicionada em frente ao quadro). Durante os encontros o professor disponibilizou o microfone ao centro da sala para que os alunos se comunicassem comigo, pois o microfone interno do notebook não captava de maneira clara a voz dos alunos mais ao fundo da sala.

A próxima seção desta metodologia, tem como objetivo descrever detalhadamente estes procedimentos (sequência didática) que me permitirão fazer uma análise das respostas das tarefas, a fim de buscar evidências para responder à pergunta diretriz.

3.3 Proposta Pedagógica

A proposta pedagógica deste trabalho foi dividida em três partes. O primeiro momento consistiu em um questionário *Google Forms*. A proposta inicial foi que esse

formulário fosse publicado no *Moodle* da escola antes do nosso encontro síncrono, para melhor otimização do tempo.

O público alvo desta pesquisa foram alunos de uma turma de terceiro ano de ensino médio, de uma escola privada, situada no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Este formulário teve como objetivo entender as percepções dos alunos acerca do uso da matemática no contexto social. A fim de respeitar o distanciamento social previsto pelo Ensino Remoto Emergencial (ERE) todas as atividades foram desenvolvidas por plataformas digitais, ainda que os alunos estivessem tendo aulas presenciais.

O termo de assentimento para a participação da pesquisa (por sugestão da coordenação pedagógica da escola) foi integrado ao questionário para facilitar os trâmites de assinatura e agilizar o processo de recebimento pelos alunos. Uma vez que eu não poderia estar presencialmente na escola para entregar e/ou recolher os documentos assinados, realizei uma transcrição integral do termo de assentimento na descrição do questionário.(o termo de assentimento original se encontra nos apêndices deste TCC). A Figura 5 a seguir mostra um trecho do termo:

Figura 5- Captura de tela do Termo de Assentimento da pesquisa

Perguntas Respostas 14 Configurações

Questionário 1 - TCC Eduardo Vaqueiro

Prezados(as) alunos(as),

Meu nome é Eduardo da Silva Vaqueiro, e estou concluindo o curso de Licenciatura em Matemática, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Esse questionário é a primeira etapa do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). A fim de cumprir o regulamento da UFRGS referente ao Ensino Remoto Emergencial (ERE), permanecerei em ambiente virtual durante a realização de todas as etapas da atividade.

Abaixo segue o Termo de Assentimento para a participação da pesquisa:

"Declaro, por meio deste termo, que concordei em participar da pesquisa intitulada Desenvolvimento de boas práticas de vídeos para o ensino e aprendizagem de matemática no ensino remoto emergencial, desenvolvida pelo(a) pesquisador(a) Eduardo da Silva Vaqueiro. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Prof. Dr. Rodrigo Dalla Vecchia, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do telefone (51)3308-6225 ou e-mail rodrigovecchia@gmail.com. Tenho ciência de que a minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são: explorar as potencialidades de uma proposta de atividade envolvendo matemática e Fake News.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas serão apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da participação em aula, em que serei observado(a) e minha produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos ou filmagens, obtidas durante a minha participação, autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc. sem

Fonte: a pesquisa

Logo após o termo de assentimento, o primeiro item do questionário era sobre a aceitação dos termos de participação da pesquisa (Figura 6). Esclareci aos alunos que mesmo após aceitação dos termos, se por algum motivo resolvessem deixar de participar da pesquisa bastava que me informassem de maneira verbal ou pelos meios de comunicação disponibilizados no próprio termo, durante ou após o término do encontro. Deixei claro que todos os alunos estavam convidados a participar do encontro independente de aceitarem os termos da pesquisa, com observação de que seus dados seriam descartados da análise.

Figura 6- Aceito dos termos de participação da pesquisa

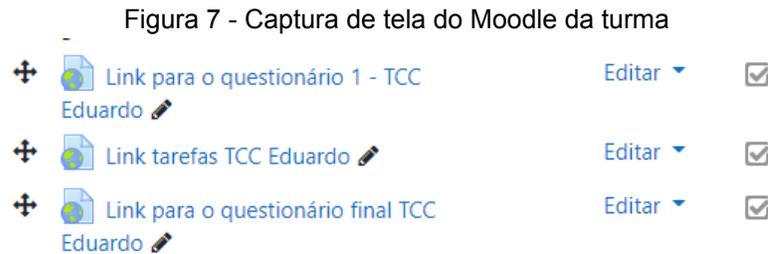
Você aceita os termos de participação da pesquisa? *

Sim

Não

Fonte: a pesquisa

Antes da data prevista para a realização das tarefas pela turma, mediante a autorização do professor titular da turma, publiquei o link para acesso ao formulário com o termo de assentimento no Moodle da turma (Figura 7).



fonte: a pesquisa

A segunda parte da proposta foi desenvolvida de forma síncrona. Foram disponibilizados pela escola dois períodos de 50 minutos cada. No primeiro destes períodos foi proposto aos alunos a resolução uma atividade envolvendo buscas na internet e resolução de problemas matemáticos. Essas buscas eram relacionadas aos termos *fake news* e pós-verdade. Enquanto os problemas matemáticos consistiam em questões objetivas e dissertativas criadas a partir gráficos e informações selecionadas a respeito da COVID-19. O segundo período foi destinado à correção das tarefas propostas anteriormente e debate em grupo sobre os temas trazidos.

Nas subseções seguintes, descreverei como se desenvolveu a aplicação de cada uma das tarefas ao decorrer dos encontros.

3.3.1 Questionário inicial

O questionário 1 teve como objetivo a minha melhor compreensão acerca das percepções dos alunos sobre a presença e uso da matemática no cotidiano social. Tendo em vista o meu distanciamento dos alunos exigido pelo ERE e para simplificar os

trâmites de assinatura e envio dos termos, o termo de assentimento foi incluído como descrição do questionário, no qual um dos itens é destinado à aceitação ou não na participação da pesquisa. Este questionário é composto por sete itens, dos quais três são informações básicas sobre os alunos (nome, idade e aceitação dos termos de participação da pesquisa). Os demais itens a foram de caráter mais descritivo.

- i) Você considera matemática uma disciplina importante na sua formação escolar? Se sim, justifique.
- ii) Você acredita fazer uso frequente da matemática no cotidiano (dia a dia)? Se sim, de qual(is) forma(s)?
- iii) Você costuma perceber a presença da matemática no cotidiano? Se sim, de qual(is) maneiras?

Esse formulário foi postado no *Moodle* da turma alguns dias antes do nosso encontro síncrono, a fim de tentar evitar o desperdício de tempo em sala de aula coletando respostas que pudessem ter sido obtidas anteriormente.

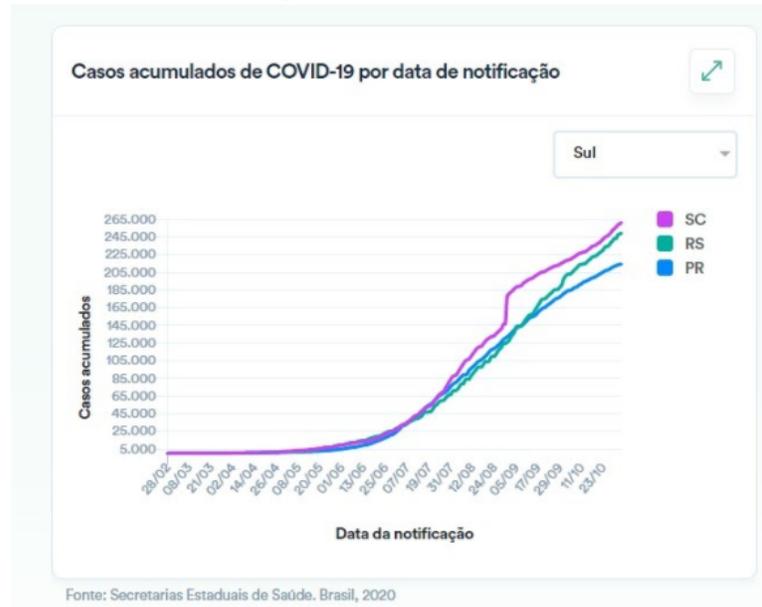
3.3.2 Tarefa desenvolvida em aula (tarefa 1)

A tarefa desenvolvida em sala de aula, durante o primeiro período, consiste em uma pesquisa sobre os conceitos de pós-verdade e *fake News* e na resolução de três questões (Figuras 8, 9 e 10) envolvendo análise de gráficos e dados estatísticos, totalizando cinco tarefas:

- 1) Pesquise sobre o conceito de "pós-verdade". Em linhas gerais, qual seu significado? Comente sobre aspectos que mais lhe chamaram atenção.
- 2) Pesquise sobre "fake news" e escreva quais aspectos mais lhe chamam atenção

3) (Questão 1) Escolha a alternativa que você acredita descrever melhor a situação apresentada pelo gráfico:

Figura 8- Questão 1



- O número de casos de COVID-19 na região sul do Brasil cresceu de forma linear (constante) entre os meses de fevereiro outubro de 2020
- A quantidade de casos acumulados de COVID-19 na região sul do Brasil de fevereiro até outubro de 2020 foram de aproximadamente 265.000
- O aumento do número de casos nos estados da região sul ocorreu de forma semelhante, logo as medidas preventivas ao COVID-19 foram parecidas nestes estados.
- Segundo o gráfico, primeiro semestre da evolução da doença foi similar nos três estados da região sul. Portanto, podemos afirmar que a doença também terá uma regressão parecida nesses estados
- Percebemos um padrão parecido de crescimento da doença nos três estados da região sul do Brasil no primeiro ano, entretanto não há garantias de que isso represente uma semelhança nos meses seguintes.

4) (Questão 2) Os dados a seguir sobre os casos de Covid-19 foram apresentadas em rede nacional pelo "Jornal Nacional" no dia 20/09/2021. De acordo com o dado trazido a respeito dos casos em 24h, podemos afirmar que:

Figura 9- Questão 1



- A informação foi apresentada corretamente, uma vez que houve uma queda nos números de casos.
- A informação foi apresentada incorretamente, pois não sabemos se o número de casos realmente diminuiu.
- A informação foi apresentada incorretamente, pois não há como existir uma quantidade negativa de casos.
- A informação foi apresentada corretamente, pois quer dizer que o número de casos diminuiu.
- A informação foi apresentada corretamente, pois significa que 2389 pessoas foram curadas.

fonte: registro fotográfico Luciana Neves Nunes⁵

5) (Questão 3) - A imagem abaixo foi capturada por um telespectador do programa "Bahia Meio Dia". Na situação, a apresentadora mostra o gráfico e afirma que a linha vermelha (casos confirmados de Covid-19 na Bahia em março de 2020) e a linha azul (número de casos projetados pela Secretaria Estadual da Saúde) estavam distando quase um palmo. Quais as suas observações a respeito do uso do "palmo" como parâmetro comparativo entre as linhas?

⁵⁴ Bacharel em Estatística pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1996), mestre em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas (1999), doutora em Epidemiologia pela UFRGS (2007) e pós doutora pela *International Agency for Research on Cancer* (Lyon-França). Atualmente é professora associada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Figura 10 - Questão 3



Fonte – captura de imagem de telespectador

A segunda parte da proposta, realizada no segundo período, consistiu na correção em grupo das tarefas realizadas e de uma conversa onde todos foram convidados a trazerem suas colocações sobre as tarefas e possíveis conclusões. Neste momento, solicitei aos alunos que sempre que possível a contribuição dos alunos na correção da tarefa, a fim de que se uma dúvida for levantada, o próprio grupo possa debater sobre o assunto. Neste momento os alunos tiveram total liberdade para se expressarem, podendo ser uma oportunidade para que se manifestem de forma autêntica.

É importante destacar que, a fim de obter mais evidências para minha análise, o encontro síncrono com a turma pelo *Zoom* foi integralmente gravado. Acredito que ao gravar o encontro, além de ter uma fonte fiel para consultas durante a análise, aumentarei as possibilidades de conseguir coletar informações diferentes ou complementares às que os alunos registraram no questionário pós tarefas.

3.3.3 Questionário pós tarefas (Questionário 2)

Para finalizar a coleta de dados, os alunos responderam a um questionário sobre suas impressões acerca das tarefas desenvolvidas em aula. Este formulário foi disponibilizado no *Moodle* da escola assim que nosso encontro foi encerrado, e foi

solicitado aos alunos que respondessem às perguntas preferencialmente num prazo de uma semana. As respostas trazidas neste questionário foram cruciais para responder à pergunta diretriz: **que potencialidades podemos explorar de uma proposta envolvendo matemática e *fake news*?**

As perguntas deste questionário são as seguintes:

- i) Após a correção e análise em grupo das tarefas, você acredita que tenha sido um momento de construção de conhecimento para você? Justifique.
- ii) Quais suas considerações a respeito do nível de dificuldade matemática das questões respondidas anteriormente?
- iii) As tarefas desenvolvidas anteriormente causaram alguma mudança na sua percepção sobre a matemática? Justifique.
- iv) Caso tenha alguma outra consideração importante a respeito das tarefas realizadas anteriormente, este espaço é destinado para que exponha o que julgar necessário! Aproveito para agradecer a sua participação neste momento tão importante para minha formação acadêmica! Muito obrigado!

3.4 Resumo dos encontros

A proposta desta subseção é apresentar um breve resumo do que ocorreu em cada um dos encontros com a turma.

3.4.1 Primeiro encontro do dia

Durante o primeiro encontro do dia (realizado no primeiro período da manhã, às 7h50min) aguardei o professor Luciano liberar meu acesso na sala do *Zoom* e me

apresentei aos alunos. Ainda que o grupo já me conhecesse de experiências passadas (realizei estágio obrigatório nesta escola no período de 2020/2), esclareci aos alunos que se tratava de um momento onde participariam de uma pesquisa acadêmica envolvendo a realização de tarefas e momentos de conversa em grupo.

Em seguida, pedi aos alunos que acessassem o *Moodle* para responderem ao questionário inicial (alunos que ainda não haviam o preenchido) e ao primeiro formulário contendo as tarefas. O restante do período foi destinado à resolução das tarefas de maneira individual por cada aluno. O professor Luciano me auxiliou em dar as instruções aos alunos sobre como encontrarem as tarefas no Moodle e circulou na sala observando se os alunos estavam precisando de algum auxílio. Ao final do período todos os alunos haviam preenchido os formulários.

3.4.2 Segundo encontro do dia

O segundo encontro do dia (realizado no quarto período da manhã, às 10h50min) foi destinado à correção e análise das tarefas realizadas no primeiro período. Em cada um dos itens convidei os alunos a exporem suas impressões e resultados obtidos, em especial nas tarefas envolvendo pesquisa sobre *fake news* e pós-verdade. Nessas duas primeiras tarefas, três alunos quiseram expor verbalmente suas opiniões sobre os temas, pronunciando-se ao microfone para o grande grupo. Estes mesmos alunos iniciaram uma sequência de falas⁶ complementando uns aos outros e trazendo questões levantadas pelos demais alunos que optaram por não se pronunciarem ao microfone.

Durante a correção sobre as questões envolvendo análise de gráficos e dados estatísticos sobre a COVID-19, realizei a leitura de cada questão e em conjunto com a turma foi sendo feita uma análise de cada pergunta, questionando os alunos por quais motivos consideravam cada alternativa certa ou errada. Algumas questões foram um

⁶ os detalhes sobre as manifestações verbais e escritas feitas pelos alunos, serão trazidas de forma mais minuciosa na seção de análise das tarefas

pouco mais discutidas que outras em termos de consenso sobre a alternativa certa, mas no geral, as considerações trazidas pelos alunos foram suficientes para a análise, não precisando de uma intervenção minha quanto às informações adicionais

3.5 Coleta de dados e recursos utilizados

Essa subseção tem como objetivo descrever como os dados foram coletados e organizados, e mostrar quais recursos tecnológicos foram utilizados durante o desenvolvimento das tarefas.

3.5.1 Coleta e organização dos dados

Para a obtenção dos dados utilizei a plataforma *Google Forms* (Figura 11). Esta plataforma do *Google* permite que o usuário envie formulário via link de acesso, e obtenha respostas de forma simples e organizada. Dentro do formulário, a plataforma concede acesso às respostas das tarefas de duas formas: selecionando as tarefas, exibindo a lista de respostas ou selecionando os alunos listando suas respostas para cada tarefa.

Figura 11 - Captura de tela de trecho de respostas da Atividade 1

Pesquise sobre o conceito de "pós-verdade". Em linhas gerais, qual seu significado? Comente sobre aspectos que mais lhe chamaram atenção.

14 respostas

atos como retruques, negligências de fato a verdade objetiva e comprovada. Eu acho muito interessante esse conceito e acredito que nós dias de hoje, muitos usam dele para passar uma falsa informação (assustando a população) e ganhando o crédito, sem de fato ter feito o trabalho de passar o verdadeiro e relevante para as pessoas.

Fatos tem menos importancia do que as emocoes

Pós verdade é quando usamos uma mentira ou até melhor uma meia verdade as vezes até uma verdadeira inteira porém com discurso ideológico juntos a parte que mais me chamou atenção é como até mesmo uma verdade por inteira pode ser usada como discurso ideológico e de forma sugestiva de uma forma que as pessoas pensem de maneira padronizada a partir daquela informação a inteligência do mal me choca

fonte: a pesquisa

Para que eu pudesse diferenciar os formulários enviados, o primeiro item era que o aluno escrevesse seu nome. Desta forma, sempre que precisei acessar as respostas de um aluno específico, bastava selecionar o primeiro item de cada formulário e ver o nome de quem respondeu.

Outro recurso fundamental para a coleta de dados, foi a gravação do encontro virtual. Para o registro audiovisual dos encontros, utilizei a ferramenta nativa do *Zoom*. Ao final do encontro do primeiro período foi gerado um arquivo de 37 minutos, o qual não levei nenhuma parte para análise, pois se tratou de um momento onde expliquei o propósito da minha pesquisa e os alunos resolveram os problemas propostos em silêncio. A partir do segundo período do encontro, no qual as questões foram corrigidas e debatidas, foi gerado um arquivo de 30 minutos.

Meu primeiro passo para análise foi ouvir integralmente o áudio algumas vezes, e posteriormente destacar as falas dos alunos que foram importantes para as conclusões deste TCC. Em seguida, foi necessário a transcrição desses dados para que fossem citados na seção de análise.

Embora as respostas trazidas pelos alunos tivessem sido suficientes para a coleta de evidências para a pergunta diretriz, ter acesso integral às colocações verbalizadas pelos alunos foi um complemento muito rico às respostas nos formulários. Durante o período gravado, quatro alunos manifestaram-se verbalmente ao microfone. As manifestações dos demais alunos ficaram restritas a registros escritos. A fim de preservar o anonimato dos alunos participantes da pesquisa utilizei os codinomes: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13 e E14

3.5.2 Seleção e organização das evidências encontradas

Finalizada a realização das tarefas, eu tinha disponível uma grande gama de conteúdo escrito e audiovisual produzidos pelos alunos. Embora todas as informações trazidas pelos alunos tenham sido valiosas para as minhas considerações finais e reflexões pessoais a respeito do trabalho, nem todos os dados mostraram-se relevantes para a resposta da pergunta diretriz. Portanto, foi importante fazer uma seleção de

respostas dos estudantes, de forma a levar para a seção de análise apenas os dados que fossem evidências para a pergunta diretriz.

Neste momento, o referencial teórico foi fundamental para selecionar as manifestações dos alunos que pudessem evidenciar aspectos de habilidades matemáticas e/ou questões sociocríticas destacadas como importantes, especialmente sob o referencial de Paulo Freire e Ole Skovsmose. Aspectos relativos a compreensão sobre as *fake news* também foram destacadas neste momento

Depois de encontrar as evidências relevantes para as conclusões do trabalho, ainda foi necessário a criação de categorias⁷ dessas evidências, para conseguir relacioná-las de maneira mais clara e organizada. As categorias criadas foram: **consciência democrática, percepções acerca das *fake news* e consciência sociocrítica a partir da matemática.**

Desta maneira, foi possível explorar e justificar todas as evidências destacadas como fundamentais e apresentar uma conclusão sobre os aspectos apresentados ao final de cada uma das categorias. Essas conclusões parciais, foram importantes para a estruturação da conclusão.

⁷ As motivações para a criação destas categorias, bem como a descrição mais minuciosa das mesmas poderão ser encontradas na seção 4.2

4. Análise das tarefas desenvolvidas

Esta seção destina-se à análise dos dados levantados a partir das tarefas respondidas pelos alunos ao decorrer dos formulários e manifestações verbais por parte dos mesmos durante os momentos de debate em sala de aula. O principal objetivo desta seção, além de descrever em maiores detalhes o desenvolvimento das tarefas propostas, é buscar e justificar as evidências encontradas para responder à pergunta norteadora: **que potencialidades podemos explorar em uma proposta envolvendo matemática e *fake news* para a construção do pensamento sócio crítico?**

Esta seção, ainda será dividida em duas subseções: **descrição dos encontros com a turma** e **Análise dos dados encontrados de acordo com os referenciais teóricos**.

Na subseção destinada a descrever os encontros com os alunos, será feito um apanhado geral dos acontecimentos ocorridos, e as ações tomadas pelos estudantes de maneira geral, destacando aquelas que são importantes para a o entendimento do leitor acerca do desenvolvimento do encontro. Além disso, será feita uma breve recapitulação das tarefas.

Na subseção relativa à análise dos dados, apresentarei por meio de categorias (a serem detalhadas na própria subseção) as evidências que, no meu ponto de vista, contribuíram de forma mais consistente para a resposta da pergunta norteadora. Os dados trazidos nesta seção serão respostas dos alunos aos questionários e/ou comentários verbais gravados durante a discussão das tarefas.

A fim de identificar os alunos e respeitar seu anonimato ao serem citados durante a análise dos dados serão representados por siglas. Quatorze estudantes participaram da pesquisa, os quais foram representados pela letra E seguido do número que representa a ordem em que respondeu o questionário inicial. Por exemplo, assumindo que o aluno Fulano de tal, foi o primeiro a completar e enviar o questionário

inicial, ele será representado pelo codinome E1. Dessa maneira foi sucedido até o último estudante a enviar, o E14. Essa lógica de construção dos codinomes foi adotada pois o *Google Forms* organiza as respostas por ordem de submissão.

4.1 Descrição dos encontros com a turma

A escola na qual apliquei a atividade prática do TCC, desde o primeiro contato foi muito solícita em me acolher e demonstrou interesse na temática do trabalho a ser aplicado. Anteriormente, tive a oportunidade de trabalhar junto à escola como estagiário, o que facilitou a oportunidade de discutir a tarefa com o professor titular da turma onde aplicaria a proposta pedagógica e também a interação com os próprios alunos da turma, que já tinham certa familiaridade comigo.

Um possível fator que impediria a aplicação da sequência de tarefas da minha pesquisa seria a exigência da escola pelo retorno dos alunos ao ensino presencial. Caso isso ocorresse, a fim de respeitar o distanciamento exigido pelo ERE, teria que buscar uma nova instituição de ensino para aplicar a pesquisa.

Muitos dos professores da escola já haviam encerrado as transmissões das aulas em algumas turmas, tendo em vista que todos os alunos destas turmas já haviam retornado ao ensino presencial. Casualmente, na turma que participou da pesquisa, um dos alunos ainda estava assistindo as aulas remotamente. Dessa forma, não foi necessário que toda a logística de abertura de salas virtuais via *Zoom* fosse feita exclusivamente para o desenvolvimento da atividade deste TCC. Me foi concedido acesso ao *Moodle* da turma para postagem dos links de acesso ao questionário inicial e às tarefas que foram desenvolvidas durante o encontro.

No início do primeiro período, iniciado às 7h50min, após apresentar-me a turma e esclarecer os objetivos do encontro, solicitei aos alunos que ainda não haviam preenchido o questionário inicial (que continha o termo de aceite incorporado) que o fizessem para que pudéssemos dar início a resolução das tarefas. Além do termo de aceite, o primeiro questionário possuía perguntas a respeito das percepções dos alunos

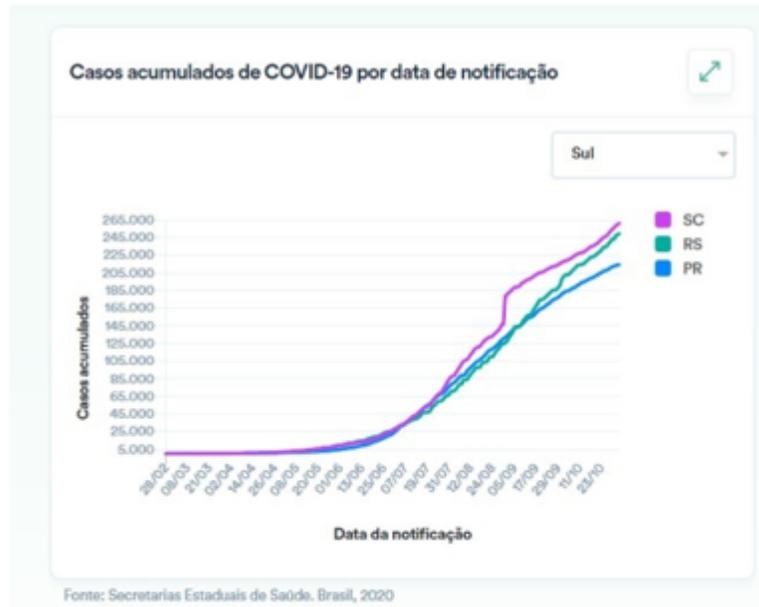
sobre a presença da matemática no cotidiano. O preenchimento deste formulário demorou cerca de 10 minutos. Após o preenchimento do questionário inicial por todos os alunos, solicitei à turma que acessasse o link da Atividade 1 e começasse a realizá-la.

As duas primeiras tarefas da Atividade 1 solicitava que os alunos fizessem buscas sobre os termos pós-verdade e *fake news* e expusessem suas considerações acerca dos resultados encontrados e considerações pessoais. A maioria dos alunos utilizou o *smartphone* pessoal para realizar as buscas necessárias na internet a fim de responderem as tarefas sobre *fake news* e pós-verdade. Apenas uma aluna utilizou um notebook.

No segundo período do encontro, às 10h40min, me reencontrei com a turma para a resolução em grupo das tarefas desenvolvidas. Durante a correção de todas as atividades, solicitei aos alunos, caso sentissem-se confortáveis, que expusessem suas respostas e considerações, especialmente nas tarefas sobre *fake news* e pós verdade, pois eram tarefas mais livres quanto às respostas. Neste momento, alguns alunos manifestaram-se expondo o que entendiam sobre cada um dos termos fazendo comentários sobre suas percepções pessoais. Nessa discussão sobre essa tarefa, criou-se uma sequência de falas, onde os alunos foram complementando as colocações uns dos outros. Depois do diálogo sobre as tarefas envolvendo *fake news* e pós-verdade, abordamos sobre as Questões 1, 2 e 3, que consistiam em problemas envolvendo a análise de gráficos e dados estatísticos.

A Questão 1 (Figura 12) consistia na análise de um gráfico sobre o crescimento do número de casos de COVID-19 nos três estados da região sul do Brasil (Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina). Os alunos deveriam escolher a alternativa que representava a interpretação da situação. Essas demais questões foram desenvolvidas por mim.

Figura 12- Gráfico da Questão 1



- O número de casos de COVID-19 na região sul do Brasil cresceu de forma linear (constante) entre os meses de fevereiro outubro de 2020
- A quantidade de casos acumulados de COVID-19 na região sul do Brasil de fevereiro até outubro de 2020 foram de aproximadamente 265.000
- O aumento do número de casos nos estados da região sul ocorreu de forma semelhante, logo as medidas preventivas ao COVID-19 foram parecidas nestes estados.
- Segundo o gráfico, primeiro semestre da evolução da doença foi similar nos três estados da região sul. Portanto, podemos afirmar que a doença também terá uma regressão parecida nesses estados

Fonte: a pesquisa

Nas tarefas objetivas (Questão 1 e 2), busquei criar alternativas que exigissem não apenas conhecimentos matemáticos, mas uma interpretação na qual a consciência sobre a realidade social em torno da COVID-19 fosse necessária para sua resolução. Todas as opções de respostas das questões traziam possibilidades de inferências a partir do gráfico apresentado. O aluno deveria escolher aquela que em sua percepção fosse a correta.

A Questão 2 (Figura 13), também objetiva, consistia na análise de uma informação mostrada por emissora em rede nacional, a qual apresentava uma quantidade negativa de número de casos de COVID-19 nas últimas 24 horas. As

alternativas traziam possíveis conclusões a respeito da maneira como o dado foi apresentado.

Figura 13-Questão 2



- A informação foi apresentada corretamente, uma vez que houve uma queda nos números de casos.
- A informação foi apresentada incorretamente, pois não sabemos se o número de casos realmente diminuiu.
- A informação foi apresentada incorretamente, pois não há como existir uma quantidade negativa de casos.
- A informação foi apresentada corretamente, pois quer dizer que o número de casos diminuiu.
- A informação foi apresentada corretamente, pois significa que 2389 pessoas foram curadas.

fonte: a pesquisa

Durante a resolução das Questões 1 e 2, diversos alunos contribuíram para que a turma chegasse à resposta correta sem que eu tivesse que fazer alguma intervenção. Para aquele momento, adotei como estratégia a leitura de cada uma das alternativas, questionando aos alunos quais os motivos de considerarem certas ou erradas. As divergências encontradas em algumas alternativas foram resolvidas pela própria turma, que por meio do debate argumentativo, pareceu convencer os alunos que tinham optado pela resposta incorreta.

A Questão 3(Figura 14), última das tarefas, consistia em uma pergunta com resposta dissertativa, sobre a percepção dos alunos acerca da forma que um gráfico foi apresentado em um noticiário. A situação do problema proposto foi uma jornalista que utilizou o palmo de sua mão para fazer a comparação entre as curvas de expectativa do número casos de contaminação por COVID-19 na Bahia e dos casos realmente confirmados.

Figura 14- Questão 3



fonte: captura de imagem de telespectador desconhecido

Por fim, solicitei aos alunos suas considerações a respeito da sequência de tarefas realizadas ou algum comentário que achassem relevante. Após comentários de alguns alunos, lembrei a turma sobre o preenchimento do questionário final. Este questionário final consistia em perguntas sobre as percepções dos alunos acerca das tarefas desenvolvidas e sobre possíveis conclusões que pudessem chegar. O preenchimento deste questionário foi feito pelos alunos nos dias seguintes à atividade. Tendo em vista o curto tempo disponibilizado para a realização das tarefas, não seria produtivo que esse questionário final também fosse respondido durante o encontro. Após a conclusão desta etapa, fiz uma breve conferência das respostas a fim de observar se todos os alunos haviam respondido às perguntas. O termo de aceite da pesquisa estava incorporado ao questionário inicial, o qual foi preenchido por 14 dos 15 alunos presentes em aula.

Passado o momento de aplicação das tarefas com a turma, meu próximo passo foi iniciar a análise dos dados, buscando as evidências necessárias para as conclusões deste TCC.

4.2 Análise dos dados de acordo com os referenciais teóricos

Nesta subseção, farei a análise das respostas que, a partir dos referenciais teóricos, possuem importantes evidências para responder à pergunta norteadora.

Durante a análise foi possível encontrar dados com potencialidades de evidenciar aspectos importantes para a resposta da pergunta diretriz. Entretanto, num primeiro momento, me pareceu complexo elaborar uma estrutura de apresentação desses dados, tendo em vista que durante o encontro muitos alunos fizeram comentários sobre aspectos que já haviam sido discutidos anteriormente durante a resolução das tarefas. Além disso, nas respostas aos questionários, também foi possível perceber respostas semelhantes para perguntas diferentes. Logo, apresentar as evidências na ordem cronológica da realização das tarefas, poderia ocasionar uma grande repetição de dados semelhantes.

Por uma questão de seleção e organização das evidências que se mostraram mais relevantes para a resposta da pergunta diretriz, optei por categorizá-las da seguinte forma: **consciência democrática**, **percepções acerca das *fake news*** e **consciência sociocrítica a partir da matemática**. Cada uma dessas categorias constituirá uma subseção na qual serão feitas análises das respostas que, a partir do referencial teórico, trazem evidências dentro da categoria em questão. Embora a pesquisa tenha contado com a presença de 14 alunos, nem todos manifestaram-se verbalmente durante as tarefas ou deram respostas dissertativas que pudessem ser evidências para a resposta da pergunta diretriz. Portanto, serão trazidas para esta seção de análise, apenas as respostas e/ou comentários escritos ou verbais que julgamos ser potenciais evidências.

4.2.1 Consciência democrática

Durante o desenvolvimento deste TCC busquei referenciais teóricos que pudessem contribuir para a construção de uma proposta que pudesse oportunizar momentos onde aspectos sobre democracia fossem abordados e discutidos pelos alunos. Por julgar as respostas com mais evidências sobre consciência democrática, destaco na Figura 15, Figura 16, Figura 17 e Figura 18 algumas respostas que os estudantes trouxeram no questionário final, ao serem perguntados se consideravam o encontro um momento de construção de conhecimento.

Figura 15- Resposta estudante E5

Acredito que sim, foi um momento importante para reforçar o olhar crítico que devemos ter em relação aos conteúdos que vemos na mídia, e vi como isso se relaciona com a matemática, e também como a matemática está presente no nosso dia a dia.

Fonte: a pesquisa

Figura 16- Resposta estudante E1

Sim, foi um ótimo momento de conversa e construção de conhecimento, visto que compartilhamos informações e opiniões uns com os outros, observando assim outros pontos de vistas ou pontos de vistas iguais aos nossos mas com novas informações.

Fonte: a pesquisa

Figura 17- Resposta estudante E6

Sim, pois refletimos sobre diversos temas importantes sobre a matemática e o cotidiano.

Fonte: a pesquisa

Figura 18- Resposta estudante E3

Foi sim, tratamos de assuntos de bastante relevância que não vemos a todo momento.

Fonte: a pesquisa

Nas falas dos estudantes E1, E3, E6 e E5 parece haver a formação de um discurso que trata da relevância da **matemática** e a percepção da matemática como um modo de fazer uma interpretação do **cotidiano**. Este aspecto pode ser observado quando os participantes dizem: “*foi um momento importante para o olhar crítico que devermos ter em **relação aos conteúdos** que vemos na mídia*” ou “*refletimos sobre temas importantes sobre a **matemática e o cotidiano***” ou “*Tratamos de **assuntos de bastante relevância***”. Embora nas respostas destacadas não haja a especificação do que foi feito, as falas mostram que houve uma relação entre matemática e a realidade do aluno. Esta relação é defendida de modo muito consistente por Skovsmose (2000). Segundo o autor, as ações feitas em sala de aula, nem sempre abordam ou tratam de temas do cotidiano. Este aspecto é chamado pelo autor de *paradigma do exercício*. Porém, para que os estudantes possam construir uma visão crítica, é necessário em alguns momentos estar num ambiente que o autor chama de *cenário de investigação* que envolve ações de referência à realidade ou à semi-realidade. Independente das situações apresentadas serem percebidas pelos estudantes no âmbito da realidade ou semi-realidade, os destaques nas respostas dos alunos claramente tratam deste cenário, dando evidências de que as ações feitas remeteram ao cenário de investigação, que é o ambiente ideal para que as construções de argumentações sócio-críticas ocorram.

Outro aspecto que Skovsmose (2000) trata como fundamental na construção de um cenário de investigação, é a possibilidade de criação de um ambiente democrático. Segundo Adorno (1995) a democracia tem um papel fundamental na formação dos alunos para que sejam capacitados para promover a transformação social. De modo empírico, pude observar que as questões democráticas de tomada de decisão e construção de argumentos sempre estiveram presentes nas conversas e interações entre os participantes da pesquisa. Mas este aspecto pode ser evidenciado não somente de modo empírico, mas também nas respostas dos estudantes. É isto que ocorre quando a estudante E1 diz que o ambiente de discussão “[...] *foi um ótimo*

momento de conversa e construção de conhecimento, visto que compartilhamos informações e opiniões uns com os outros, observando assim outros pontos de vistas ou pontos de vistas iguais aos nossos, mas com novas informações". Assim, podemos ver indícios não somente de um aspecto democrático ocorrendo, mas também de uma **consciência democrática sendo formada**.

De acordo com Alrø e Skovsmose (2002), um cenário de investigação exige dois aspectos importantes. O primeiro deles é que a participação nesse processo investigativo seja por via de um convite, que o aluno pode ou não aceitar. De acordo com os autores, este aceite do convite representa o envolvimento dos alunos com a investigação. O segundo aspecto considera que a tarefas propostas devam ser de respostas abertas, com o propósito de que as conclusões às quais os participantes possam chegar não sejam previsíveis.

No caso da pesquisa deste TCC temos esses dois aspectos contemplados. A questão do convite fica evidenciada com o termo de aceite para a participação da pesquisa que poderia ser aceite ou recusado. Em relação às atividades de respostas abertas, embora a sequência de tarefas proposta contivesse questões objetivas, as tarefas sobre *fake news* e pós-verdade e Questão 3 eram questões dissertativas. Outro momento no qual a referência a realidade pode ser observada está nas falas relacionadas à Questão 3 que fala do uso do palmo para fazer uma análise gráfica

Sobre a questão 3 a estudante E5 comenta *"Um palmo não significa nada quando se está falando de gráficos. Eu fiquei pensando aqui, nem no ENEM tu tem certeza se os gráficos estão em proporção corretas, e precisa se guiar pelas informações numéricas. Ela podia simplesmente ter falado dos números. Pois isso dá mais credibilidade e facilita o entendimento da quem está assistindo. Além de ter me parecido um pouco sensacionalista usar um palmo, para tentar gerar um impacto maior no público"*

Skovsmose (2000, p.13) esclarece que ambientes de investigação com referências à realidade são aqueles que se trabalham problemas baseados em situação da vida real onde "são eliminadas as autoridades que exercem seu poder no paradigma

do exercício”. O autor esclarece que neste ambiente é possível que os alunos produzam significados para as atividades.

A fala da estudante E5 no trecho *“Além de ter me parecido um pouco sensacionalista usar um palmo, para tentar gerar um impacto maior no público”* **faz referências à realidade**, pois ao dizer *“[...]além de ter me parecido um pouco sensacionalista usar um palmo para tentar gerar um impacto maior no público.”* trata de telespectadores reais que poderiam ser alvo desse “sensacionalismo”. Portanto, temos evidências de que **é possível que a tarefa tenha gerado algum significado para a matemática no contexto social.**

4.2.2 Percepções acerca das *fake news*

Durante o debate sobre as percepções dos estudantes sobre os conceitos de *fake news*, pedi que eles se manifestassem a respeito de suas buscas sobre o termo, e explanassem sobre suas percepções. O estudante E5 prontamente fez o seguinte comentário:

E5: *“Eu acho que o que mais me chama a atenção é como as fake news...é que assim... eu criticamente olhando uma coisa que é uma fake news, eu consigo geralmente identificar coisas que são muito absurdas, umas coisas que não tem como acreditar e o pior é que tem gente que acredita. Eu fico chocada o quanto isso pode influenciar em coisas realmente muito importantes no mundo, como as eleições de 2018, que foram cheias de fake news. E também tipo as eleições lá dos Estados Unidos. Um monte de coisas assim. Aí a gente vê que não é tipo “ai olha que engraçado essa manchete essa absurda...parece que saiu dos sensacionalistas”, tem gente que acredita muito nesse tipo de coisa.”*

Em seguida, formou-se uma sequência dialógica entre os estudantes E6 e E4:

E6: *“Tem uma figura histórica que eu acredito que todos nessa sala abominam, mas tem uma frase dessa figura que eu acho interessante que é assim: conte uma mentira mil vezes que ela se tornará uma verdade. E porque eu estou falando essa*

frase? Porque às vezes, eu não sei vocês, mas eu se eu conto uma mentira, numa situação hipotética, muitas e muitas vezes, até eu começo a acreditar nessa mentira.” (5:03-7:38)

E4: *“Fazendo um gancho com a questão política e da pós verdade, é que um dos maiores problemas no Brasil é a falta de acesso à informação. Algo que acho triste, porque a população mais pobre muitas vezes tem acesso à internet, tem telefone, notebook, mas muitas vezes não sabem fazer uma pesquisa de qualidade, ficando difícil descobrir se uma fake news é verdade ou não.”*

E6: *“Isso das fake news me lembrou o telefone sem fio, sabe? Uma coisa vai passando e quando vê é outra totalmente diferente. Uma coisa que eu vi em um site é que uma fake news ou uma meia verdade, ou uma pós-verdade, geralmente tem uma certa verdade por trás, porém distorcida. Uma fake news que eu acho bem comum no ambiente escolar é a fofoca”*

Os estudantes E4, E5 e E6 trazem em seus comentários verbais durante a correção das tarefas, relações entre *fake news* e questões que consideram importantes, falando sobre como as *fake news* podem ser influentes em situações de grande relevância social. Este aspecto pode ser visto nas falas *“Eu fico chocada o quanto isso pode **influenciar** em coisas **realmente muitos importantes** no mundo, como as eleições de 2018”* ou *“ [...] a **população mais pobre** muitas vezes tem acesso à internet, tem telefone, notebook, mas muitas vezes não **sabem fazer uma pesquisa de qualidade**, ficando difícil descobrir se uma fake news é verdade ou não.”* Além disso, a estudante E6 ao falar *“[...] geralmente tem uma certa verdade por trás, porém distorcida.”* Evidencia compreender que as *fake news* podem possuir um teor de verdade.

De acordo com Wardle (2017) as *fake news*, muitas vezes definidas simplesmente por notícias falsas, podem ser categorizadas de formas mais específicas e complexas. A autora esclarece que uma dessas categorias de informação falsa é o conteúdo fabricado, que consiste em uma informação criada para fins de engajar ou prejudicar. O estudante E3 aborda sobre esse tipo de conteúdo ao falar que *“uma fake*

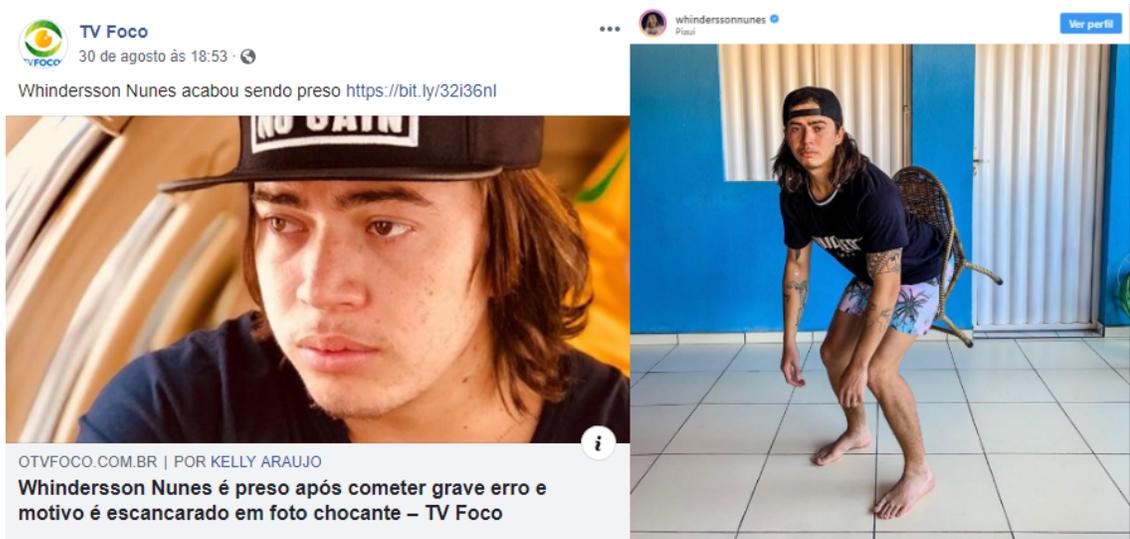
news que eu acho bem comum no ambiente escolar é a fofoca". Neste caso a fofoca pode enganar ou prejudicar pelo seu teor difamatório.

De acordo com o *Cambridge Dictionary* (2020, tradução do autor) fofoca é uma "conversa ou relatos sobre a vida privada de outras pessoas que podem ser rudes, desaprovadoras ou falsas". Tendo em vista que as fake news são "[...] histórias falsas que parecem ser notícias, espalhadas na internet ou usando outros meios de comunicação [...] criadas para influenciar" (CAMBRIDGE DICTIONARY, 2020) a questão da falsa informação, como aspecto que une esses dois conceitos. Apesar da linguagem e termos utilizados, temos uma aproximação entre os dois conceitos. Portanto ao falar que "[...] *tem uma certa verdade por trás, porém distorcida. Uma fake news que eu acho bem comum no ambiente escolar é a fofoca*" a estudante E3 faz uma relação entre fake news e fofoca, demonstrando evidências de que possivelmente sabe reconhecer suas semelhanças. Além disso, ao falar especificamente "[...] *tem uma certa verdade por trás, porém distorcida* [...] traz elementos que caracterizam a categoria de informação falsa que Wardle (2017) chama de produto fabricado. Sendo assim, temos evidências de que a aluna E3 **possivelmente sabe reconhecer notícias que se enquadram na categoria de conteúdo fabricado.**

Outro tipo de informação falsa elencado por Wardle (2017) é o conteúdo manipulado, que consiste em uma informação verdadeira manipulada de forma a confundir ou induzir uma conclusão equivocada. O *clickbait* está inserido dentro desta categoria. O *clickbait* é um mecanismo conhecido na internet por gerar engajamento a partir de uma expectativa induzida no internauta por imagem e/ou informação manipulada. Usualmente os *clickbaits* aparecem em plataformas onde o número de acessos e visualizações do conteúdo é relevante ao criador do material. Um dos exemplos mais conhecidos desses tipos de plataforma é o *YouTube*. Com intuito de gerar mais visualizações, os criadores de conteúdos digitais colocam como legenda de seus vídeos uma informação incompleta, que da forma que é posta, gera curiosidade por parecer se tratar de uma situação polêmica. No exemplo a seguir, o comediante

Whinderson Nunes tem uma foto retirada de seu *Instagram* e utilizada para justificar uma informação sensacionalista exposta por um site.

Figura 19 - Exemplo de *ClickBait*



Fonte: página do *Facebook*⁸

Na figura 20, a estudante E6 faz a seguinte consideração acerca das fake news:

Figura 20- Resposta aluno E6 tarefa fake news

Fake news é basicamente publicar ou falar qualquer coisa falsa sobre algo ou alguém. Até mesmo um click bait pra trolar os amigos é considerado fake news claro que tudo tem suas devidas proporções porém cuidado adolescentes porque fofoca também é fake news.

fonte: a pesquisa

A estudante E6 destaca a categoria conteúdo manipulado, ao dizer “até mesmo um click bait [...] é considerado fake news”, demonstra evidência de que **possivelmente sabe reconhecer notícias que se enquadram na categoria de conteúdo manipulado**. Cabe salientar que nesta situação específica, consideramos que a estudante tenha se referido à

⁸ Disponível em: < <https://web.facebook.com/tesalveidemaismclickbait> >. Acesso em: 10 nov. 2021

categoria de fake News chamada por Wardle (2017) de sátira ou paródia que, apesar de serem não possuírem a intenção de causar danos ao leitor, têm o potencial de enganar, induzindo à uma interpretação equivocada. A aluna E6 ao falar “*Até mesmo um click bait para trollar os amigos pode ser considerado fake news.*”, faz referência ao uso do *clickbait* para fins de teor cômico, como é o caso de “trollar”⁹ pessoas. Sendo assim a estudante E6 demonstra indícios de compreender que uma informação que não possui o intuito de causar dano também pode ser categorizada como falsa informação.

Este momento do encontro em sala de aula, explorou notícias reais, e foi possível que os alunos apontassem seus pontos de vistas e até mesmo quais relações conseguiam fazer entre as *fake news* e as suas próprias realidades. Segundo Freire (1979) momentos de diálogo como esses são de fundamental importância para a formação da consciência do indivíduo, e para criar significados para suas ações.

Freire (1979) aborda sobre a consciência crítica e consciência ingênua. Segundo o autor, a consciência crítica consiste na concepção “das coisas e dos fatos como se dão na experiência empírica. Nas suas correlações causais e circunstanciais”. A respeito da consciência ingênua, Freire esclarece que é aquela que “se crê superior aos fatos, dominando-os de fora, se julga livre para entendê-los conforme melhor lhe agrada”. (1982a, p.138)

Os estudantes E4 e E6 ao falarem, respectivamente, “*Fazendo um gancho com a questão política[.]um dos maiores problemas no Brasil é a falta de acesso à informação*” e “*Eu fico chocada o quanto isso pode influenciar em coisas realmente muito importantes no mundo, como as eleições de 2018, que foram cheias de fake news*” constroem uma relação de causalidade entre *fakes news* e o cenário político, pois o estudante E4 remete à ideia de que a questão da desinformação é política, e a aluna E6 alega que as fake news influenciaram nas eleições de 2018.

Portanto, de acordo com as considerações trazidas pelos alunos E3, E4 e E6 ao falarem , a partir do que é colocado por Freire (1982, 1980), **podemos ver indícios de**

⁹ Trollar é um termo brasileiro proveniente da palavra *troll* que em português significa provocador. É bastante utilizado na internet em momentos nos quais alguém tenta criar uma situação cômica a partir do ato de enganar.

consciência crítica sobre o tema das *fake news* e suas relações com a sociedade, em especial no âmbito político. . Outro aspecto importante é que, associando as falas das alunas E6 e E3 sobre o *clickbait* e foca com as categorias de falsas informações apresentadas¹⁰ por Wardle (2017), há evidências de que as estudantes **demonstraram capacidade de reconhecer os casos de informação manipulada**, embora não tenha nenhuma evidência para os demais casos.

4.2.3 Consciência sócio-crítica a partir da matemática

Segundo Skovsmose (2008, p.16) a *materacia*¹¹ “não se refere apenas a habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática”. D’Ambrósio (2007, p.36) elucida que essas habilidades referem-se à “capacidade de processar informação escrita, o que inclui escrita, leitura e cálculo”. De acordo com Skovsmose (2008) ao desenvolver a *materacia*, o aluno poderá desenvolver um olhar crítico para sua cidadania. A Questão 3, tarefa final do encontro com a turma, consistiu em expor percepções pessoais sobre uma situação onde uma apresentadora usou o palmo da própria mão para comparar gráficos sobre a COVID-19. Em relação a esta questão, destaco as considerações trazidas pelas estudantes E5 e E6.

Segundo a estudante E5: *“Um palmo não significa nada quando se está falando de gráficos. Eu fiquei pensando aqui, nem no ENEM tu tem certeza se os gráficos estão em proporção corretas, e precisa se guiar pelas informações numéricas. Ela podia simplesmente ter falado dos números. Pois isso dá mais credibilidade e facilita o entendimento da quem está assistindo. Além de ter me parecido um pouco sensacionalista usar um palmo, para tentar gerar um impacto maior”*.

Na figura 21, a estudante E6, traz como resposta o seguinte:

¹⁰ Consultar seção 2.3 deste TCC para ter acesso às sete categorias trazidas pela autora

¹¹ Skovsmose e D’Ambrósio utilizam respectivamente, em suas obras, o termo **materacia** e **matemacia** para se referirem ao mesmo conceito.

Figura 21-Resposta da estudante E6

Acho incorreto pois a covid é algo muito sério pra ser comparado por um palmo sem cálculo ou ciência alguma o que leva a muito achismo e senso comum

fonte: a pesquisa

As estudantes ao falarem “*um palmo não significa nada quando está se falando de gráficos[...] Ela podia simplesmente ter falado dos números. Pois isso dá mais **credibilidade** e facilita o entendimento de quem está assistindo*” ou “[...] *é algo muito sério pra ser comparado por um palmo **sem cálculo ou ciência alguma***”. ou “*nem no ENEM tu tem certeza se os gráficos estão em proporção corretas, e precisa se guiar pelas informações numéricas*” demonstram aspectos de *materacia*. Segundo D’Ambrósio (2007), a *materacia* se refere às habilidades de leitura e interpretação de dados matemáticos e gráficos em situações do cotidiano. A estudante E5 ao falar “[...] *Ela podia simplesmente ter falado dos números.*” ou falar “*nem no ENEM tu tem certeza se os gráficos estão em proporção corretas, e precisa se guiar pelas informações numéricas*”, remete a um entendimento a respeito de interpretação dados no gráfico, uma das habilidades destacadas por D’Ambrósio (2007).

A estudante E6 também demonstra *materacia* ao falar “[...]comparado por um palmo sem cálculo ou ciência alguma” pois parece entender que dados matemáticos não podem ser obtidos sem o uso de recursos de aferição adequados. Neste caso, a estudante parece ir além de demonstrar habilidade de interpretar dados matemáticos, pois ela possui uma consciência crítica para avaliar a eficiência do uso do palmo como “instrumento”. Este trecho, portanto, além de evidenciar *materacia*, parece demonstrar uma consciência de como utilizar a matemática e a ciência para uma leitura correta de dados.

Durante o segundo período com a turma, o qual foi destinado para debate e resolução das tarefas, depois da discussão em grupo sobre a Questão 3 perguntei aos alunos se gostariam de fazer alguma consideração a respeito do decorrer da atividade ou se a proposta do encontro havia auxiliado que chegassem a alguma conclusão ou reflexão.

A aluna E5 trouxe a seguinte consideração: *“Eu acho que é importante ter pensamento crítico ao analisar dados que encontramos na internet, e não só acreditar em tudo, ainda mais em dados que tratam de matemática. Não podemos simplesmente olhar e achar que eles possuem credibilidade total. Precisamos ter uma visão mais crítica, e ver exatamente o que o dado está te dizendo. Como por exemplo na atividade que tu mostrou antes. Não é porque as linhas de crescimento da COVID nos três estados mostram um comportamento parecido, que a abordagem contra o vírus em cada lugar foi igual, o gráfico não “diz” isso. Acho que foi isso que eu compreendi do encontro”*

Consideramos que as falas dos estudantes dão indícios de uma associação com as ideias associadas à ideologia da certeza. De acordo com Skovsmose (2001) a ideologia da certeza é uma condição de perfeição que a matemática assume enquanto ciência para validar situações. Ou seja, a ideologia da certeza é uma concepção de que tudo que possui um viés matemático é irrefutavelmente verdadeiro. O autor ainda destaca que é necessário que sejamos críticos e reflexivos sobre os dados matemáticos para evitar a ideologia da certeza. A estudante E5 ao comentar que *“[...] ainda mais em dados que tratam de matemática. Não podemos simplesmente olhar e achar que eles possuem credibilidade total. Precisamos ter uma visão mais crítica, e ver exatamente o que o dado está te dizendo”* apresenta um discurso contrário ao da ideologia da certeza **o que evidencia uma possível formação de consciência crítica frente à dados matemáticos.**

Ao falar *“[...] Não é porque as linhas de crescimento da COVID nos três estados mostram um comportamento parecido, que a abordagem contra o vírus em cada lugar foi igual, o gráfico não “diz” isso”*, a estudante evidencia dois aspectos: primeiro ela E5 faz uma interpretação correta da situação trazida pelo gráfico da Questão 1, **evidenciando aprofundamento**. Em segundo lugar, a fala da estudante remete à Questão 1, primeira tarefa da proposta didática deste TCC. A tarefa em questão, tinha como opção incorreta uma das alternativas a que dizia: “O aumento do número de casos nos estados da região sul ocorreu de forma semelhante, logo as medidas preventivas ao

COVID-19 foram parecidas nestes estados.” A fala da estudante E5 no trecho “o gráfico não “diz” isso” afirma que ela considera a alternativa falsa. Porém ao dizer “[...]. Não é porque as linhas de crescimento da COVID nos três estados mostram um comportamento parecido, que a abordagem contra o vírus em cada lugar foi igual” demonstra indícios da compreensão circunstancial da disseminação do vírus, pois ao dizer “[...]. Não é porque[...]as linhas de crescimento da COVID[...] mostram um comportamento parecido, que **a abordagem contra o vírus em cada lugar foi igual**”, pois remete a ideia de que abordagem contra o vírus (medidas preventivas) não são suficientes para garantir o comportamento do vírus.

Esse tipo de correlação circunstancial de fatos é o que Skovsmose (1982a) define com consciência crítica, evidenciando formação de consciência crítica. Uma vez que essa consciência crítica está sendo tomada para a interpretação de um contexto de relevância social, temos **indícios de formação de consciência sociocrítica**. Essa tomada de consciência sociocrítica, foi possível a partir da interpretação matemática dos gráficos que descrevem a situação em questão. Portanto, conclui-se que há indícios de que a **matemática teve influência na construção da consciência sócio crítica**.

Por fim, na Figura 22, trago o comentário da aluna E2 respondendo sobre as possíveis mudanças acerca das percepções matemáticas ocasionadas pelas tarefas.

Figura 22 - Resposta da estudante E2 ao questionário final

Acredito que me fez enxergar como a matemática é importante como ciência para negar fake news.

fonte: a pesquisa

A estudante E2 falou explicitamente que a matemática “[...] **é importante como ciência para negar as fake news**”. Embora a estudante não tenha elencado quais são os aspectos que tornam, na perspectiva dela, a matemática “[...] **importante como ciência para negar fake news**”, esta conclusão da estudante foi possível a a partir da resolução e/ou debate das tarefas, visto que ao dizer “Acredito que me fez enxergar”, a estudante de forma implícita diz que não possuía esse ponto de vista anteriormente. Portanto,

levando em consideração que toda a sequência didática foi estruturada a partir do referencial teórico da Educação Matemática Crítica de Skovsmose, conclui-se que a estudante demonstra indícios de uma possível formação **consciência crítica sobre as fake news a partir de uma atividade desenvolvida sob a luz do referencial teórico da Educação Matemática crítica**. Desta forma, percebe-se que essa possível consciência crítica quanto às fake news evidenciada pela estudante E2, pode oportunizar que essa aluna realize ações combativas às fake news, utilizando a matemática como recurso.

A partir das principais evidências encontradas, a próxima seção terá como objetivo trazer as conclusões e justificativas para a resposta da pergunta diretriz. Além disso, apresentarei as considerações pessoais acerca do desenvolvimento deste TCC e quais foram as suas contribuições para a minha formação docente e para possíveis pesquisas futuras.

5. Conclusões e considerações finais

Nesta seção final do trabalho apresentarei as conclusões acerca das evidências encontradas na seção de análise, trazendo a resposta para a pergunta diretriz. Além disso, trarei também minhas impressões pessoais sobre a experiência desenvolvimento deste TCC e acerca das contribuições para minha formação docente.

5.1. Conclusões a respeito das evidências encontradas

Durante o desenvolvimento deste TCC nos preocupamos em estruturar, a partir dos referenciais teóricos da Educação Matemática Crítica de Skovsmose e Educação Crítica de Paulo Freire, no âmbito das *Fake News*, uma sequência de tarefas que pudessem me ajudar a responder **que potencialidades podemos explorar em uma proposta envolvendo matemática e fake news para a construção do pensamento sócio crítico?**

Em nossa pesquisa, optamos por iniciar a sequência de tarefas trazendo questões de viés social e de possível interesse para o debate em grupo, neste caso as *fake news* e a pós-verdade. Essas primeiras questões foram dissertativas, para que os alunos pudessem trazer tudo aquilo que considerassem importantes no âmbito das temáticas propostas e para que pudéssemos obter o máximo de dados para possíveis evidências.

O ponto crucial que nos levou a desenvolver uma proposta envolvendo matemática e *fake news*, foi tentar criar um ambiente de investigação (SKOVSMOSE, 2000) que pudesse auxiliar os alunos na compreensão da importância da matemática para análise de dados de maneira crítica. Tendo em vista o curto tempo disponível para apresentação, aplicação e correção dos questionários (dois períodos de 50 minutos), nossas expectativas estavam mais relacionadas às percepções dos alunos sobre a importância do uso sociocrítico da matemática do que à sua aprendizagem para este fim. Tendo em vista que não teríamos tempo hábil para desenvolver explicações mais aprofundadas sobre os assuntos matemáticos trazidos, optamos por formular questões

que exigiam uma abordagem mais descritiva, evitando agregar complexidade algébrica aos problemas.

Embora em um primeiro momento as temáticas de *fake news* e pós-verdade não estivessem diretamente relacionadas com a matemática, nosso objetivo foi tentar criar um ambiente de discussão entre os alunos, buscando questões atuais e socialmente relevantes, com potencial de despertarem o interesse da turma. Todo esse movimento foi articulado pensando em um objetivo inicial: o surgimento do diálogo.

Segundo Freire (2003) o diálogo possui um papel fundamental para o desenvolvimento da consciência crítica. Por isso, ainda que a proposta de tarefas tenha contemplado resoluções de problemas de forma individual, consideramos que era de crucial importância trazer um momento onde os alunos pudessem expor suas ideias de forma livre. Para isso, um dos encontros com a turma foi destinado à correção e discussão em grupo sobre as tarefas desenvolvidas.

Ao convidar os alunos da turma a explorarem os resultados e impressões a respeito de suas buscas sobre pós verdade e *fake news*, iniciou-se uma sequência dialógica, na qual os alunos foram complementando as ideias trazidas pelos anteriores. Em determinado momento aspectos sociais sobre renda, acesso à educação e consciência política começaram a ser colocados em pauta. Desta forma, trago à tona a primeira potencialidade que destacamos na proposta pedagógica aplicada neste TCC: **criar um ambiente propício para o diálogo e reflexão entre os alunos sobre questões socialmente relevantes.**

As tarefas de resolução de problemas envolvendo análise de dados e gráficos a respeito da COVID-19 tinham como objetivo observar quais relações ou conclusões poderiam ser evidenciadas pelos alunos ao realizá-las ou durante a correção em grupo destas tarefas. Embora fosse claro para nós que “os pesquisadores qualitativos não partem de hipóteses estabelecidas a priori, não se preocupam em buscar dados ou evidências que corroborem ou neguem tais suposições” (GODOY, 1995, p.7), possuíamos algumas expectativas/desejos durante a estruturação da atividade. Destes

desejos, um deles era de que a questão da criticidade fosse ao menos tangenciada pelos alunos durante as manifestações verbais e registros nos formulários.

Ainda no pré-projeto deste TCC, tínhamos a expectativa de aplicar minha pesquisa com alunos do terceiro ano do ensino médio, desenvolvendo alguma atividade que pudesse contribuir de forma relevante para a vida adulta que os alcançaria em breve. Nesta nova fase, anseios, desafios e momentos em que decisões importantes precisam ser tomadas poderiam surgir. Por essa razão, a questão da criticidade me pareceu encaixar-se ao contexto dos concluintes do ensino médio. De acordo com FREIRE (2003, p. 103), “quanto menos criticidade em nós, tanto mais ingenuamente tratamos os problemas e discutimos superficialmente os assuntos”. Ao ouvir debates em veículos de comunicação ou até mesmo lendo discussões em redes sociais, inquieto-me como eventualmente trata-se de maneira superficial questões que exigem seriedade e criticidade.

Enquanto educadores devemos contribuir para que nossos alunos desenvolvam uma consciência sobre o mundo em que vivem, de forma que sejam pessoas que prezem pela busca da verdade nas informações que têm acesso. Entretanto, essa consciência não se refere apenas a ter apreensão de informação de forma não reflexiva, é importante que tenhamos um posicionamento crítico frente a tomada de consciência. Essa apreensão crítica da consciência, segundo Freire (1979, p.15) é a conscientização:

[...] tomada de consciência não é ainda a conscientização, porque esta consiste no desenvolvimento crítico da tomada de consciência. A conscientização implica, pois, que ultrapassemos a esfera espontânea de apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual o homem assume uma posição epistemológica.

Neste sentido, o autor esclarece que precisamos ter criticidade sobre a realidade que conhecemos para que consigamos entender como de fato ela se dá.

A questão da criticidade foi um dos aspectos de maior importância para a resposta da pergunta diretriz. A fim de destacar as evidências relacionadas à questão da criticidade e aos outros aspectos relevantes para as conclusões deste TCC, optamos

por categorizá-las da seguinte forma: **democracia, percepções acerca das fake news e consciência sociocrítica a partir da matemática.**

As respostas e manifestações dos alunos que foram analisadas e destacadas na seção de evidências sobre democracia, trouxeram indícios de **referências à realidade, possível formação de significados para a matemática no contexto social e possível consciência democrática sendo formada.** Esses aspectos evidenciados demonstram que a proposta de tarefas possui a **potencialidade de formação de consciência democrática crítica a partir de significados matemáticos relacionados à realidade.**

Nas manifestações feitas pelos alunos destacadas como evidências na categoria **percepções acerca das fake news**, evidenciou-se indícios de que os alunos têm a capacidade de reconhecer alguns tipos de falsas informações dentro das categorias específicas elencadas por Wardle (2017). Neste caso as de conteúdo fabricado, conteúdo manipulado e sátira/paródia. Isso evidencia indícios de possível entendimento circunstancial a respeito das *fake news*, especialmente acerca dos contextos políticos destacados pelos alunos. Estes aspectos trazidos, demonstram que a proposta possui a **potencialidade de formação de consciência crítica sobre o tema das fake news no âmbito do contexto político.**

Por fim, na **categoria de evidências sobre consciência socio-crítica a partir da matemática**, os dados trazidos foram em grande parte referentes às evidências de indícios de **materacia**, demonstradas pelos alunos durante as resoluções das tarefas e discussões em sala. Os alunos trouxeram **evidências de indícios de formação de consciência socio-crítica**, as quais foram possíveis a partir das interpretações de dados matemáticos e gráficos trazidos pelas questões. Concluindo-se então, que houve indícios de que **a matemática teve influência na construção da consciência socio-crítica.** Vale destacar, que no questionário sobre as possíveis conclusões dos alunos acerca das tarefas desenvolvidas, uma estudante comentou o seguinte: “[...] **acredito que me fez enxergar como a matemática é importante como ciência para negar fake news**”. Esta fala pode nos dar indícios de que nossa intenção de estruturar

uma proposta que pudesse gerar um ambiente onde os alunos percebessem a importância da matemática para questões sócios-críticas foi concretizada. Portanto, destacamos como terceira potencialidade **a formação da consciência crítica em relação às *fake news* a partir da matemática.**

Sintetizando e unindo as potencialidades encontradas, respondemos à pergunta norteadora com a seguinte conclusão: **uma proposta envolvendo matemática e fake news, tem potencialidades de contribuir para o pensamento socio-crítico a partir criação de ambientes de aprendizagem, onde os alunos possam debater sobre problemas reais envolvendo a análise de gráficos e dados estatísticos. Promovendo assim um aprimoramento na leitura de mundo e um incremento da criticidade frente às fake news.**

Um aspecto que consideramos importante dar relevância é a questão dos recursos que a escola na qual a pesquisa foi aplicada dispõe. Consideramos que mesmo para uma sequência de tarefas aplicadas em dois períodos (intervalo de tempo bastante curto) obtivemos uma quantidade satisfatória de evidências e respostas completas, justificadas pela maioria dos alunos que participaram de forma mais ativa do momento de resolução das tarefas. Os recursos tecnológicos oferecidos pela escola também tiveram importância crucial na agilidade para a obtenção e registro dos dados. Ainda que não possamos afirmar que em uma escola com menos recursos a tarefa seria menos bem-sucedida, é uma conjectura que consideramos relevante, especialmente para o leitor que tenha interesse em desenvolver uma sequência de tarefas inspiradas na que foi desenvolvida neste trabalho. Podemos concluir que em uma escola com menos recursos (em especial no que tange ao recursos tecnológicos disponíveis) a dinâmica de realização da proposta teria que ser pensada de uma forma a adaptar-se à realidade da instituição e dos alunos.

5.2 Considerações pessoais

Durante todo o desenvolvimento deste TCC, preocupe-me em buscar referenciais teóricos que pudessem me ajudar, não apenas a responder à pergunta

norteadora, mas também que pudessem contribuir com o aprimoramento das minhas práticas docentes, a partir de temáticas que fossem do meu interesse. Neste aspecto, percebo que o TCC enquanto produção final de um curso de graduação, concede uma liberdade imensa ao aluno sobre o que pode ser explorado e desenvolvido como prática de pesquisa. Durante todo o processo, tentei relacionar de forma reflexiva os referenciais trazidos pelos autores com as experiências docentes que já tive até este momento, afim de gerar uma autocrítica sobre como o meu ensinar foi se modificando ao decorrer da graduação. Ainda que ao decorrer do curso de Licenciatura em Matemática, diversas vezes tenha ocorrido a necessidade de refletir sobre as minhas próprias práticas (como nos casos das disciplinas de Laboratório de Ensino e Aprendizagem e Educação Matemática e Docência), acredito que em nenhum desses momentos essas reflexões se fizeram tão duradouras e profundas quanto agora.

Em relação ao encontro com a turma, como sequência de tarefas pensei em desenvolver uma proposta que fosse socialmente relevante, e que ao mesmo tempo me desafiasse a fugir do que estava usualmente habituado a fazer em sala de aula. No primeiro momento, quando disponibilizei espaço para que os alunos se manifestassem sobre suas percepções sobre os conceitos de *fake news* e pós-verdade, fui surpreendido pelo quanto pude aprender com suas colocações. Talvez não aprender sobre essas temáticas (as quais já havia pesquisado de forma consistente para o desenvolvimento deste TCC), mas compreender de maneira prática que trazer para a sala de aula discussões sobre tópicos que podem atingir diretamente a vida dos alunos, permitem momentos onde os alunos engajem-se não por necessidade de aprenderem um conteúdo, mas como uma oportunidade de exercerem sua cidadania (direito e deveres que parecem ser tão preciosos para a juventude atual).

Quanto às tarefas envolvendo análise de dados e gráficos estatísticos, estava preparado para eventualmente fazer uma correção mais expositiva, onde os alunos ficassem mais passivos às explicações, caso não houvesse aderência aos meus convites de contribuições para a resolução das questões. Novamente fui surpreendido quando, de todas as tarefas trazidas no questionário, em apenas uma delas foi

necessária minha intervenção, para explicar de forma mais formal o que é um crescimento linear. Quanto às demais questões, meu papel foi apenas de ler o enunciado, pois prontamente os alunos se dispuseram a justificar o motivo de cada alternativa das questões estarem certas ou erradas. Durante as justificativas dos alunos, e breves discussões que surgiram em sala sobre cada questão, pude perceber outras perspectivas de justificativa de cada item, diferente das que eu tinha imaginado que cada aluno poderia pensar. Embora não seja possível mensurar o quanto os alunos adquiriram de conhecimento durante a realização das tarefas, acredito que o momento de correção das atividades tenha me proporcionado tanto ou mais conhecimento. Neste sentido, acredito que eu possa ter contribuído com a construção de algum conhecimento para os alunos, da mesma forma que eu sei que eles contribuíram para o meu. Neste aspecto a citação de Paulo Freire (2017a, p.96-97) fez sentido em sua mais plena forma:

o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os “argumentos de autoridade” já não valem. Em que, para ser-se, funcionalmente, autoridade, se necessita de estar sendo com as liberdades e não contra elas. Já agora ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo.

Durante o encontro com a turma que participou da pesquisa, pude perceber que de fato ao dar liberdade para que os alunos fizessem suas manifestações de forma livre, eu deixei de ser um indivíduo que tem uma relação externa ao grupo (como aquele que se coloca à frente, detentor de conhecimento e tecnicidade) para me integrar na discussão, evoluindo para uma posição de mediador que se insere no grupo como ouvinte e também, como educando.

Considero que a produção deste TCC, tenha sido uma oportunidade inicial de conhecer mais sobre os temas trazidos no referencial teórico e ter construído um primeiro trabalho de pesquisa mais completo. Entretanto, acredito que ainda possa avançar de maneira significativa essa construção, vislumbrando trabalhos futuros sobre as temáticas abordadas neste TCC, em especial a Educação Matemática Crítica.

Embora tenha encontrado produções relativas à matemática e *fake news* durante minhas buscas por trabalhos para revisão bibliográfica

Para finalizar, afirmo que este trabalho de conclusão me permitiu ampliar os horizontes sobre o que é uma aula que produz significados para os educandos e educadores, oportunizando que se aprimorem não apenas como alunos a aprenderem determinado conceito, ou professores que apenas se preocupem em ensinar conceitos matemáticos e algoritmos, mas como pessoas que podem fazer a diferença em uma sociedade que, em minha opinião, necessita de empatia, conhecimento e democracia.

REFERÊNCIAS

ADORNO, T.W. **Educação e Emancipação**. In: ADORNO, T.W. Educação e Emancipação. Tradução de Wolfgang Leo Maar. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995

ADORNO, T. W.; HORKHEIMER, M. Dialética do esclarecimento: fragmentos filosóficos. 2. ed. Rio de Janeiro: J. Zahar, 1991. 224 p.

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

BARBOSA, Maria Lúcia. **Os companheiros**. Folha de Londrina, 2001. Disponível em: < <https://www.folhadelondrina.com.br/opiniaos-companheiros-372991.html> >. Acesso em: 01, nov 2021.

COVID-19 Barometer: **Consumer attitudes, media habits and expectations**. Kantar, 2020. Disponível em: <https://www.kantar.com/Inspiration/Coronavirus/COVID-19-Barometer-Consumer-attitud-es-media-habits-and-expectations> Acesso em: 04 nov.2021

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **A relevância do projeto Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional – INAF como critério de avaliação da qualidade do ensino de matemática**. In: FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis (org.). Letramento no Brasil: habilidades matemáticas. São Paulo: Global, 2004.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus, 1986.

FIGUEIREDO A, SIMAS C, Karafillakis E, PATERSON P, Larson HJ. **Mapping global trends in vaccine confidence and investigating barriers to vaccine uptake: a large-scale retrospective temporal modelling study**. Lancet. 2020;396(10255):898-908. doi: 10.1016/ S0140-6736(20)31558-0

FLOOD, Alison. **Post-truth'named word of the year by Oxford Dictionaries**. The guardian, v. 15, 2016. Disponível em: <https://www.theguardian.com/books/2016/nov/15/post-truthnamed-word-of-the-year-by-oxford-dictionariesFoste>

FREIRE, A. M. A. **Paulo Freire: uma história de vida**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017a.

- FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. 3. ed. São Paulo: Cortez & Moraes, 1980.
- FREIRE, Paulo. **Educação como prática de liberdade**. 27 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.
- FREIRE, Paulo. **O caminho se faz caminhando: conversas sobre educação e mudança social**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.
- FREIRE, Paulo. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982a.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do oprimido**. 2e. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993a.
- Freire, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 37. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2004.
- GADOTTI, M. (org). **Paulo Freire: uma bibliografia**. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire; Brasília, DF: UNESCO, 1996.
- GIROUX, Henry. **Os professores como intelectuais**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, [S. l.], v. 35, n. 2, p. 57–63, 1995. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/38183> Acesso em: 28 out. 2021. <https://doi.org/10.22409/ppgmc.v13i1.27618>
- JUNIOR, Celso Ferrarezi. **Guia do trabalho científico: do Projeto à Redação Final**. 1. ed. São Paulo – SP: Editora Contexto, 9 fev. 2012. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=3cNnAwAAQBAJ> Acesso em: 3 novembro de 2021.
- KISTEMANN JR., Marco Aurélio, **Resenha de "Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica" de SKOVSMOSE**, Ole. Boletim de Educação Matemática [online] 2010. Disponível em Acesso em 30 Out. 2021.
- Monari ACP, Bertolli Filho C. **Saúde sem Fake News: estudo e caracterização das informações falsas divulgadas no canal de informação e checagem de Fake News do ministério da saúde**. Revista Mídia e Cotidiano [Internet]. 2019 [acesso em 04 nov 2020]; 13(1). Disponível em:
- NETO, Mercedes et al. Fake news no cenário da pandemia de covid-19. *Cogitare Enfermagem*, [S.l.], v. 25, abr. 2020. ISSN 2176-9133. Disponível em:

< <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/72627>> Acesso em: 04 nov. 2021.
doi:<http://dx.doi.org/10.5380/ce.v25i0.72627>.

NOBRE, M. (2004), **A Teoria Crítica**, Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro, R.J., 80p.
Pulido CM, Ruiz-Eugenio L, Redondo-Sama G, VillarejoCarballido B. **A new application of social impact in social media for overcoming fake news in health.** *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(7):2430. doi: 10.3390/ijerph17072430

SILVA, r. c. f. da, & CARVALHO, j. de s. (2020). **fakenews, implicações sociais e urgência do diálogo na educação.** *revista da faculdade de educação*, 33(1), 155–175.
<https://doi.org/10.30681/21787476.2020.33.155175>

SKOVSMOSE, O. **Cenários para investigação.** *Bolema*, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia.** Campinas: Papyrus, 2001.

WARDLE, Claire. **Fake News. It's complicated.** First Draft News, 2017. Disponível em: Acesso em: 7 nov. 2021.

EAD FREIRIANA. **Curso 'Paulo Freire em tempos de Fake News - Edição 2020'.** Videoaula 1 – A Noção de Fake News, Pós-Verdade e as Contribuições de Paulo Freire à Educação. Ministrada por Moacir Gadotti. São Paulo: Instituto Paulo Freire, mar./jun. de 2020a.

EAD FREIRIANA. **Curso 'Paulo Freire em tempos de Fake News - Edição 2020'.** Videoaula 14 – Introdução ao fenômeno Fake News e às contribuições de Paulo Freire para combatê-lo. Ministrada por Jaciara de Sá Carvalho. São Paulo: Instituto Paulo Freire, mar./jun. de 2020b.

Apêndice 1

TERMO DE ASSENTIMENTO

Declaro, por meio deste termo, que concordei em participar da pesquisa intitulada Desenvolvimento de boas práticas de vídeos para o ensino e aprendizagem de matemática no ensino remoto emergencial, desenvolvida pelo(a) pesquisador(a) Eduardo da Silva Vaqueiro. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Prof. Dr. Rodrigo Dalla Vecchia, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do telefone (51)3308-6225 ou e-mail rodrigovecchia@gmail.com.

Tenho ciência de que a minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são: explorar as potencialidades de uma proposta de atividade envolvendo matemática e Fake News.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas serão apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da participação em aula, em que serei observado(a) e minha produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos ou filmagens, obtidas durante a minha participação, autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. Esses dados ficarão armazenados por pelo menos 5 anos após o término da investigação.

Cabe ressaltar que a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. No entanto, poderá ocasionar algum constrangimento dos entrevistados ao precisarem responder a algumas perguntas sobre o desenvolvimento de seu trabalho na escola. A fim de amenizar este desconforto será mantido o anonimato das entrevistas. Além disso, asseguramos que o estudante poderá deixar de participar da investigação a qualquer momento, caso não se sinta confortável com alguma situação

Como benefícios, esperamos com este estudo, produzir informações importantes sobre possibilidades de desenvolver um ensino de matemática voltado para questões socio-críticas, a fim de que o conhecimento construído possa trazer contribuições relevantes para a área educacional.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável pelo e-mail es_vaqueiro@hotmail.com.

Qualquer dúvida quanto a procedimentos éticos também pode ser sanada com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), situado na Av. Paulo Gama, 110 - Sala

317, Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060 e que tem como fone 55 51 3308 3738 e email etica@propesq.ufrgs.br

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos."

Você aceita os termos de participação da pesquisa? *

Sim

Não