



Instituto de
MATEMÁTICA
E ESTATÍSTICA

UFRGS



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

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

**GOOGLE TRENDS E GOOGLE CORRELATE: ASPECTOS EMERGENTES DA EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA CRÍTICA**

CLÁUDIA DA ROSA

Porto Alegre
2019

CLÁUDIA DA ROSA

**GOOGLE TRENDS E GOOGLE CORRELATE: ASPECTOS EMERGENTES DA
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA**

Trabalho de conclusão de curso submetido ao Curso de Graduação Licenciatura em Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Dalla Vecchia

Porto Alegre

2019

CLÁUDIA DA ROSA

**GOOGLE TRENDS E GOOGLE CORRELATE: ASPECTOS EMERGENTES DA
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação Licenciatura em Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título Licenciada em Matemática.

Aprovada em: Porto Alegre, ____ de ____ de 2019.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Rodrigo Dalla Vecchia – Orientador

UFRGS

Prof. Dra. Andréia Dalcin

UFRGS

Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso

UFRGS

RESUMO

Este trabalho pretende investigar os possíveis aspectos da Educação Matemática Crítica que surgem nos processos de ensino e aprendizagem da matemática envolvendo o uso de Big Data. A pergunta norteadora da pesquisa é: quais aspectos referentes à Educação Matemática Crítica emergem ao abordar recursos de Big Data como o Google Trends e o Google Correlate? Sendo os objetivos específicos voltados para as potencialidades apresentadas pelos alunos. A prática foi desenvolvida com o segundo ano do Ensino Médio, em uma escola localizada na região central de Porto Alegre. Como recursos tecnológicos foram utilizados o Google Trends e o Google Correlate, que apresentam correlações entre gráficos de funções e dados de pesquisas feitas no Google Search. As referências teóricas foram ancoradas na Educação Matemática Crítica e Tecnologias no ensino. Dentre os aspectos emergentes no âmbito da Educação Matemática Crítica na análise dados destaca-se o reconhecimento de problemáticas sociais e a presença da criticidade na identificação dos mesmos, e aspectos relacionados a autonomia dos estudantes.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica. Tecnologia. Educação. Literacia Digital.

ABSTRACT

This work aims to investigate the possible aspects of Critical Mathematics Education that arise in the processes of teaching and learning mathematics involving the use of Big Data. The research question is: what aspects of Critical Mathematics Education emerge when approaching Big Data features like Google Trends and Google Correlate?. The empirical analysis was developed with students from the second year of high school, in a school located in the central region of Porto Alegre. As the technological contribution, we used Google Trends and Google Correlate, which present correlations between function graphs and search data made in Google Search. The theoretical framework comprises Critical Mathematics Education and Technologies in teaching. Among the aspects emerging in the field of Critical Mathematics Education in data analysis, we highlight the recognition of social problems - the presence of criticality in the identification of both of them - and aspects related to students' autonomy.

Keywords: Critical Mathematics Education. Technology. Education. Digital Literacy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Página inicial Google Trends.....	25
Figura 2: Exemplo de uso do Google Trends: comparação dos termos matemática, educação e aprender.....	26
Figura 3: Exemplo de uso do Google Trends: interesse por região	27
Figura 4: Exemplo de uso do Google Correlate.....	28
Figura 5: Google Correlate: Search by Drawing.....	29
Figura 6: Comparação suicídio e auto ajuda. Google Trends/Reprodução (2019).....	39
Figura 7: Possível justificativa aumento do suicídio.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Distribuição da sequência de atividades executadas.....	23
Quadro 2: Conversa dupla GB com a pesquisadora, atividade 1.....	33
Quadro 3: Respostas referente à pergunta 2, atividade 2.....	34
Quadro 4: Respostas referente à pergunta 2, atividade 2.....	35
Quadro 5: Respostas referente à pergunta 2, atividade 2.....	36
Quadro 6: Respostas referente à pergunta 3, atividade 2.....	36
Quadro 7: Respostas referente à pergunta 3, atividade 2.....	37
Quadro 8: Respostas referente à pergunta 4, atividade 3.....	38
Quadro 9: Respostas referente à pergunta 4, atividade 3.....	38
Quadro 10: Respostas referente à pergunta 4, atividade 3.....	39
Quadro 11: Respostas referente à pergunta 5, atividade 3.....	41
Quadro 12: Respostas referente à pergunta 5, atividade 3.....	42
Quadro 13: Respostas referente à pergunta 5, atividade 3.....	43

LISTA DE SIGLAS

EMC	- Educação Matemática Crítica
GC	- Google Correlate
GT	- Google Trends

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 Teoria Crítica e Educação Crítica.....	12
2.2 Educação Matemática Crítica.....	13
2.3 Tecnologias no ensino da matemática.....	17
2.4 Trabalhos correlatos.....	19
3 METODOLOGIA	21
3.1 Pesquisa qualitativa.....	21
3.2 Sujeitos e contexto da pesquisa.....	22
3.3 Materiais e métodos.....	22
3.3.1 Google Trends e Google Correlate.....	24
3.3.2 Recursos explorados.....	30
3.3.3 Atividade 1.....	30
3.3.4 Atividade 2.....	30
3.3.5 Tarefa.....	31
4 ANÁLISE DE DADOS	32
4.1 Análise do experimento.....	32
4.1.1 Impressões referente a etapa de exploração.....	32
4.1.2 Termos escolhidos.....	34
4.1.3 Relação dos termos com o cotidiano.....	34
4.1.4 A identificação da matemática na interpretação dos gráficos.....	36
4.1.5 Aspectos gráficos da comparação de termos.....	38
4.1.6 Reconhecimento da matemática na sociedade.....	41
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICES E ANEXOS	49

1 INTRODUÇÃO

Segundo D'Ambrósio (1996) não é de se estranhar o rendimento cada vez mais baixo dos alunos e não há como fazer todos os alunos vibrarem com a demonstração do Teorema de Pitágoras. De modo que, as aulas de matemática podem ser pensadas de diferentes com o objetivo de diminuir o baixo rendimento e aproxime os estudantes do conteúdo. Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), a insatisfação existente revela os problemas a serem enfrentados e a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos e desprovidos de significados para o aluno. Considero que os procedimentos mecânicos abrangem a matemática baseada na repetição de exercícios e repetição de procedimentos que não possibilitam ao aluno o pensar e interpretar. Uma das maneiras de aproximar a matemática dos alunos é trazer para a escola contextos nos quais a matemática está presente e em contextos que os estudantes costumeiramente não estão acostumados a vê-la.

Nessa perspectiva, Skovsmose (2001) discorre sobre a necessidade de não se limitar a trabalhar com números e operações, mas também de nos preocuparmos com habilidades que podem auxiliar os indivíduos a transformem ou entenderem a sociedade. O ensino dessa forma, pode proporcionar aos alunos o olhar voltado para a sociedade sob a lente matemática, na qual seja capaz de fazer análises de forma a colaborar para sua transformação. O ensino da matemática, sob esse aspecto pode gerar auto reflexões e reflexões aproximando questões da vida em sociedade, tornando o ensino um possível instrumento de discussão acerca de problemas sociais (SANTOS, 2017).

Alguns cenários propostos pela Educação Matemática Crítica vão ao encontro dessa conversação, abrindo espaço para que os alunos sejam protagonistas do seu aprendizado, partindo deles a investigação e a necessidade de entender a presença da matemática em questões sócio-críticas e conseqüentemente o desenvolvimento crítico. Skovsmose (2008) destaca que a matemática tem um papel de extrema importância no âmbito de uma sociedade altamente tecnológica, agindo não só de forma descritiva, mas também formatando a sociedade. Diante dessas reflexões, nesta pesquisa aborda-se o ensino da matemática sob a perspectiva da educação matemática crítica com uso de recursos digitais. Diante dessa temática, os recursos digitais explorados são o Google Trends e Google Correlate, sendo apresentados como uma alternativa de interação das tecnologias e para aprendizado matemático sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica.

Para Borba (2002), tornar a aprendizagem um processo dinâmico em que a experimentação e levantamento de hipóteses é um dos caminhos possíveis para desenvolver a autonomia, tornar o aprendiz um sujeito ativo e responsável pela construção do seu conhecimento. Nesse sentido, no presente trabalho, entende-se que o uso de recursos digitais aliado no ensino da matemática pode colaborar para tornar o ensino da matemática importante para os alunos e desenvolver tais competências.

A partir do entendimento que é benéfico para o estudante saber utilizar os recursos digitais disponíveis nos seus espaços de vivência e sala de aula, entende-se que essa pesquisa pode contribuir para a formação de jovens de ações autônomas e com senso crítico e que sejam capazes de compreender o uso da matemática na sociedade e na tecnologia. Assim, considera-se a relevância deste trabalho acredita poder contribuir para uma Educação Matemática com suporte nas tecnologias, com ênfase na formação de cidadãos mais críticos e autônomos. Partindo desse entendimento, com a intenção de aproximar a matemática da vida dos estudantes por meio dos recursos tecnológicos e estimular a utilização da matemática, elencam-se a pergunta diretriz da pesquisa: *“Quais aspectos referentes à Educação Matemática Crítica emergem no trabalho com recursos de Big Data como o Google Trends e o Google Correlate?”*. No qual elencam-se os objetivos específicos: analisar quais as relações identificadas pelos alunos acerca dos termos escolhidos com seus cotidianos com a matemática; analisar os interesses dos alunos, bem como quais termos da sua realidade trariam para o ambiente da sala de aula. Os recursos tecnológicos presentes na pesquisa estão o Google Trends e Google Correlate, ambos recursos de armazenamento de dados dos termos pesquisados no Google Search, constituindo um grande conjunto de informações, ofertando recursos de análise da frequência dos termos pesquisados por meio de gráficos. Dessa forma, a pesquisa buscará proporcionar aos alunos perceber as formas com que a matemática se encontra presente ao fazer uso das tecnologias e como utilizá-la para interpretar as informações fornecidas pelos recursos tecnológicos.

O texto está organizado em cinco capítulos: no capítulo 2 apresentam-se a fundamentação teórica dividida em três seções: Teoria Crítica e Educação Crítica, Educação Matemática Crítica e Tecnologias no ensino da matemática e EMC; No capítulo 3 expõem-se os processos metodológicos, contendo subseções da metodologia adotada, os sujeitos participantes, os materiais e métodos utilizados; As análises de dados constam no capítulo 4; Por fim, no capítulo 5, apresenta-se as considerações finais deste trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica norteadora da presente pesquisa. Aborda a Teoria Crítica, Educação Crítica, Educação Matemática Crítica, Tecnologias Digitais no ensino da matemática e finalmente, trabalhos correlatos no âmbito da temática.

2.1 Teoria Crítica e Educação Crítica

A Teoria Crítica faz referência ao pensamento de um grupo¹ de intelectuais que seguiam os princípios e ideias de pensadores marxistas. O grupo referido era da Escola de Frankfurt, na Alemanha. Entre suas principais preocupações estava a crítica da modernidade e sociedade capitalista, e definição da emancipação social.

Dos participantes, Theodor W. Adorno se destaca com o livro “Educação e emancipação”, no qual discorre sobre a permanência de elementos que causaram Auschwitz² e, à luz da teoria crítica, alerta sobre a inconsciência das pessoas a respeito da imposição de uma pressão social que permaneceu após Auschwitz incentivando o desenvolvimento da educação para a autonomia (PUCCI, 2001).

Segundo Skovsmose (2001), a Teoria Crítica inspirou o desenvolvimento da Educação crítica. Nas palavras do autor: “[...] crítica tem a ver com: 1) uma investigação de condições para a obtenção de conhecimento; 2) uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação; e 3) uma reação às situações sociais problemáticas.” (SKOVSMOSE, 2001, p. 101).

O conceito de crítica está relacionado com reflexões acerca do âmbito social e reivindica que o indivíduo produza autorreflexões e reações. Dessa forma, pode-se pensar na capacidade crítica voltada para a emancipação do sujeito. Essa perspectiva também aparece em Paulo Freire no livro “Educação como prática da liberdade”, no qual o autor defende “uma educação que levasse o homem a uma nova postura de seu tempo e espaço” (FREIRE, 2011, p. 122). As perspectivas apresentadas sobre a educação para emancipação, apontadas por Freire (2011) contemplam alguns pontos da Educação Crítica.

¹ Grupo formado por Max Horkheimer, Herbert Marcuse, Theodor Adorno, Walter Benjamin, Jürgen Habermas.

² Para mais, ler: ADORNO, T. W. Educação após Auschwitz. In: **Educação e Emancipação**. 3ª Ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003, p. 119-138.

Ainda, segundo Skovsmose (2001) para a educação ser crítica³ ela deve:

[...] discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa. [...] Para ser crítica, a educação deve reagir às contradições sociais (SKOVSMOSE, 2001, p. 101).

Ou seja, a educação deve aproximar-se dos problemas que expressam adversidades, mostrando as desigualdades que prevalecem na sociedade de maneira ampla. É possível, desta forma, por meio da Educação Crítica, proporcionar uma educação que pondere a luta pelos direitos e humanização dos indivíduos, não aceitando situações de opressão e valorizando as relações democráticas. A crítica é uma importante abordagem para o ensino da matemática dentro das teorias apresentadas, pois é a partir dela que a consciência social e emancipação podem ser despertadas. Considerar como a matemática pode ser crítica e desenvolver tais competências, colaboram para a EMC sob o ponto de vista de Skovsmose.

O autor também destaca, no âmbito da Educação Crítica, a importância da relação do aluno e professor ser desenvolvida na base do diálogo, de modo a atribuir aos estudantes e professores uma competência crítica. Assim, a competência crítica baseada no diálogo deve ser desenvolvida na capacidade já existente no estudante.

2.2 Educação Matemática Crítica

Ao pensar qual o papel da matemática na sociedade, Ole Skovsmose (2001, 2008, 2012) discorre sobre como a matemática pode ser crítica no contexto da Educação Matemática. Por isso, a EMC recebeu características da Educação Crítica que colaboraram para o seu desenvolvimento.

Para Skovsmose (2004), a matemática é posta em ação⁴ em muitas práticas da vida diária e se encontra em diferentes formas, e dessas formas há o encontro de diferentes tipos de matemáticas num mesmo lugar. Ou seja, a matemática não é definida somente por números, pode também ser vista e compreendida no cotidiano os indivíduos estão inseridos. Nessa perspectiva, a EMC tem como objetivo abordar a matemática em suas diferentes formas de aplicações e práticas, além de possibilitar traços de criticidade e autonomia ao indivíduo. Para Miranda (2008, p. 24), a “Educação Matemática Crítica tem dois objetivos

³ Para maior aprofundamento sobre o entendimento de Skovsmose acerca da Educação Crítica, ver “Educação Matemática Crítica: A questão da democracia”.

⁴ matemática em ação é entendida pelo autor como formatador da sociedade, ler SKOVSMOSE, O. **Towards a philosophy of critical mathematics education**. Mathematics education library, v. 15. Dordrecht, DK: Kluwer Academic, 1994.

principais: promover nos alunos uma espécie de consciência política e incentivar os alunos para a ação. Juntas, essas duas partes representam conscientização”. Para caracterizar a aprendizagem como um ato de conscientização, é necessário “[...] desenvolvimento da tomada de consciência” (FREIRE, 2011, p.75). A tomada de consciência referida, pode ser desenvolvida ou não pelo indivíduo, de forma que a EMC pode proporcionar algum nível de crítica e posteriormente, um processo de conscientização genuíno. Por isso, esse processo significa mais do que um despertar: é ter consciência das injustiças, se comprometer e agir socialmente mas para isso é necessário que o sujeito desenvolva competências matemáticas. Assim, a EMC surge com a preocupação de pensar como a matemática pode ser colocada em ação nos meios sociais, despertando no sujeito a consciência do papel da matemática. Para isso, os processos de alfabetização matemática são aspectos importantes dentro da Educação Crítica e da EMC, pois é a partir deles que é possível desenvolver tais habilidades, principalmente os relacionados a leitura do mundo por meio da matemática, consciência política e relações de poder.

A leitura do mundo se dá, segundo Skovsmose (2008,) por meio da *materacia*, uma competência similar à literacia. O conceito de literacia abordado por Freire (2009), é entendido como sendo a leitura do mundo de forma consciente onde seja possível ler e escrever o que se entende. O conceito de *materacia* da EMC “[...] não se refere apenas às habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática” (SKOVSMOSE, 2000, p.02). Ou seja, para o autor, a *materacia* é uma importante etapa para que possamos fazer uma leitura do mundo por meio da matemática. A leitura de códigos e sinais, elaboração de abstrações sobre representações do real podem possibilitar um ensino no qual a matemática está em conversação com a dimensão social. Assim, o desenvolvimento de competências que permitam compreender e questionar decisões de um ponto de vista social e político utilizando a matemática caracterizam a EMC. Entretanto, para que o aluno desenvolva a perspectiva crítica defendida pela *materacia*, será preciso passar por um desenvolvimento do conhecer.

Pensando no campo da EMC, Skovsmose (2000) aponta estratégias para alcançar tais objetivos, como os cenários para investigação e ambientes de aprendizagens. Para Skovsmose (2000, p. 02): “Um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e preocuparem explicações.”. Assim, um cenário para investigação pode dar aos alunos suporte para que investiguem e questionem sua realidade, formulem questões, estabeleçam novas relações a partir de um problema proposto e explorem outras possibilidades baseadas em conceitos que já conhecem.

A condição para se ter um cenário investigativo é uma condição relacional (SKOVSMOSE, 2000) onde “Quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a construir um novo ambiente de aprendizagem” (SKOVSMOSE, 2000, p. 6). Desta forma, os alunos se envolvem na investigação de um problema, criam um novo ambiente de aprendizagem. Para isso, a criação de condições de aprendizagem devem ser proporcionadas pelo professor. Não havendo, portanto, lugar de privilégio, mas sim de construção dialética, onde professor e aluno interagem por meio do diálogo para criação de um ambiente de aprendizagem a partir de um cenário investigativo proposto. Ainda, segundo Skovsmose (2000), existem várias possibilidades de ambientes de aprendizagem a partir da Matemática pura, Semi-realidade e Realidade.

Para Ponte (2005), o conceito de investigação dentro do ensino da matemática possibilita ao aluno pensar de certa forma no papel da matemática pois “o aluno é chamado a agir como matemático, não só na formulação de conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor” (PONTE, 2005, p. 23). Para que ocorra a discussão e argumentação, tanto com colegas ou para justificativa de uma solução de um problema de cenário investigativo pode ser que seja despertado no aluno a necessidade da materacia. Assim, a materacia é entendida como necessária para o desenvolvimento da educação matemática.

Skovsmose (2001) aponta três⁵ tipos de *conhecer* para os quais a Educação Matemática pode ser orientada: *conhecer matemático*, que se prende com as habilidades matemáticas e que está marcadamente presente na educação matemática tradicional; *conhecer tecnológico*, que se relaciona com a capacidade de aplicar a matemática e de construir modelos; *conhecer reflexivo*, que se refere sobre a utilização da matemática e sua avaliação, especificamente ao uso da tecnologia.

Dominar conceitos, conhecer símbolos matemáticos e saber usá-los dentro da matemática compreendem o *conhecer matemático*. Skovsmose (2001, p.86) define como “[...] à competência normalmente entendida como habilidades matemáticas, incluindo competências em reproduzir raciocínios matemáticos, teoremas e demonstrações, bem como em dominar uma variedade de algoritmos”. Desta forma, o conhecimento matemático dá suporte para ao desenvolvimento tecnológico. Entretanto, para que a matemática seja usada

⁵ Skovsmose (2001, p.59) apresenta esses três conhecimento relacionados ao um processo modelagem.

para o desenvolvimento das competências críticas do indivíduo é necessário compreender as intervenções feitas pela matemática na sociedade. Relacionando o conhecer matemático, tecnológico e científico é possível mostrar o papel da matemática na sociedade.

O conhecimento tecnológico é o conhecimento aplicado para desenvolver e usar a tecnologia (SKOVSMOSE, 2001). Como exemplo, o autor cita os conhecimentos utilizados para consertar e construir um carro. Ou seja, este conhecimento tem por objetivo resolver um problema, onde não são exploradas as habilidades relacionadas a análise de seu uso. Para Skovsmose (2001) considera que o conhecer tecnológico é incapaz de prever e analisar os resultados da sua própria produção, pois este conhecimento não oferece espaço para entendimento e avaliação do uso da sua produção e impacto social. Para proporcionar tais reflexões sobre a utilização do conhecimento tecnológico e uso da tecnologia, define-se o conhecimento reflexivo.

O conhecimento reflexivo é responsável por desenvolver a aptidão que refere-se à competência de refletir e avaliar o uso da matemática (SKOVSMOSE, 2008). Nesse sentido, a habilidade de refletir desenvolve-se juntamente com a união dos conhecimentos matemáticos e tecnológicos, sendo o objetivo deste conhecimento refletir e avaliar até que ponto o conhecimento tecnológico e sua resolução serão benéficos para a sociedade na qual “o conhecer reflexivo tem de ser desenvolvido para dar à Alfabetização Matemática uma dimensão crítica” (SKOVSMOSE 2001, p. 118). Retomando novamente ao conceito de matemática. Assim, a educação pode tornar-se crítica quando o indivíduo passa a refletir sobre as finalidades das tecnologias e utiliza seus conhecimentos matemáticos para isso considerando questões sociais. Para Goldenberg (2000), a tecnologia pode ajudar os alunos a desenvolver novas formas de olhar para os problemas matemáticos, ajudando-os a construir modelos mentais e a desenvolver habilidades de generalização e flexibilidade de pensamento, aprendendo uma maneira de utilizar a tecnologia a favor do desenvolvimento social e pessoal.

2.3 Tecnologias no ensino da matemática e EMC

D'Ambrosio (1996) afirma que a geração do conhecimento matemático não pode ser dissociada da tecnologia disponível, já que ambas são intrínsecas à busca do sobreviver e transcender. É preciso refletir sobre como a tecnologia pode ser utilizada em sala de aula visando recursos de ensino aprendizagem de matemática e, como pode agregar na formação discente. Desfrutar da tecnologia a favor da formação do indivíduo, no que tange a postura crítica dos alunos, possibilita a aproximação entre a tecnologia e ensino. Borba e Penteado

(2010) destacam a importância de se ter a inserção das tecnologias digitais nas escolas, principalmente as educacionais, no sentido de proporcionar a possibilidade do conhecimento tecnológico aos educandos, ou seja, fazer com que os alunos compreendam a leitura e escrita existentes nesses recursos, interpretem gráficos e sejam capazes de pesquisar, investigar informações e propor novas situações de provenham do conhecimento investigativo.

Quanto a presença das tecnologias no âmbito educacional, Buckingham (2003) destaca que é fundamental conhecer a utilização das tecnologias na escola e a utilização que os jovens fazem fora dela, e qual o papel da educação para diminuir esses afastamentos e não criar uma nova divisão.

Novamente, a ideia de literacia está presente, porém definida dentro dos recursos tecnológicos como Literacia Digital. Para Vieira (2008, p.193), as capacidades e competências envolvidas na “descoberta, seleção, análise, avaliação e armazenamento da informação, e no seu tratamento e uso, independentemente dos códigos ou técnicas envolvidas” englobam a literacia digital. Assim, a competência de utilizar os recursos tecnológicos não se refere somente a capacidades técnicas mas também a saber utilizar e avaliar as informações disponíveis.

A literacia citada nessa seção, entendida como a competência de ler e entender o que se escreve dentro de uma sociedade altamente tecnológica que vivemos, traz a necessidade de aprender a interpretar os dados que são fornecidos nesses meios. Sobre o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), Soares (2002) argumenta sobre diferentes formas da literacia e entende que:

A tela como espaço de escrita e de leitura traz, não apenas novas formas de acesso à informação, mas também novos processos cognitivos, novas formas de conhecimento, novas maneiras de ler e de escrever, enfim, um novo letramento, isto é, um novo estado ou condição para aqueles que exercem práticas de escrita e de leitura na tela. (SOARES, 2002, p. 152).

Assim, a Literacia Digital está relacionada ao letramento digital, ou seja, como lemos as informações que nos são fornecidas pelos meios tecnológicos e digitais. Ainda para Soares (2002), o letramento digital mostra se o estado e condição de indivíduos ou de grupos de sociedades letradas exercem as práticas sociais de leitura e de escrita digitais. Também analisa como estas situações se conduzem a uma condição diferente daquela proporcionada pela leitura e escrita do papel. Dessa forma, a Literacia Digital está relacionada com as capacidades e competências envolvidas na “descoberta, seleção, análise, avaliação e armazenamento da informação, e no seu tratamento e uso, independentemente dos códigos ou técnicas envolvidas” (Vieira, 2008, p.193).

Assim, a matemática pode ser entendida como suporte para as ciências e tecnologia e ainda de acordo com o autor, pode-se entender que o desenvolvimento tecnológico pressupõe que a matemática está “fazendo algo”⁶ (SKOVSMOSE, 2001, p.98). Esse termo é definido como formatador da sociedade pois coloca as ferramentas tecnológicas em ação. Entretanto, no campo da EMC, a tomada de consciência do indivíduo para o bem comum e social pode se dar por meio do reconhecimento do papel da matemática na vida diária.

[...] a matemática faz uma intervenção real na realidade, não apenas no sentido de que um novo *insight* pode mudar as interpretações, mas também no sentido de que a matemática coloniza parte da realidade e a rearruma (SKOVSMOSE, 2001, p.80).

A matemática faz parte da sociedade tecnológica que vivemos, e é capaz de moldar os comportamentos. Ela se faz presente de diferentes formas no dia a dia e na sociedade, entretanto as pessoas que fazem uso da tecnologia não têm conhecimento da matemática que está por trás dela (SKOVSMOSE, 2000; ARAÚJO, 2007). Entretanto, para Skovsmose (2001), uma das maneiras de tornar os estudantes cientes do papel da matemática na sociedade é uma das aberturas para a Educação Crítica e também, para a EMC. Ou seja, reconhecer que a matemática está na base de toda a construção da tecnologia e mostrar as suas utilizações pode proporcionar ao estudante capacidades críticas que posteriormente colaboram para a competência democrática que também está entre as preocupações da EMC.

Ao fazer uso da tecnologia no ensino da matemática, os alunos são convidados a investigarem situações que podem levá-los a perceberem a presença da matemática em diversos contextos, desvinculando da matemática voltada para uma certeza absoluta⁷. A esta ideia de certeza absoluta está ligada diretamente ao termo ideologia da certeza (BORBA; SKOVSMOSE, 1992; 2001). Para ambos, a ideologia da certeza está relacionada ao argumento atribuído a matemática como verdadeiro e irrefutável. E, conseqüentemente os recursos tecnológicos podem contribuir para a reflexão e compreensão dos acontecimentos da sociedade, como também, possibilitar a compreensão da matemática no âmbito social e tecnológico.

⁶ Aspas do autor. Para maior aprofundamento, sugere-se ler SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. 3a ed. Campinas, SP: Papirus. 2001.

⁷ Para maior aprofundamento, e indicado a leitura: SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. 3a ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

2.4 Trabalhos correlatos

Nesta seção, apresentam-se os trabalhos correlatos. Nesta pesquisa, a EMC é vista como uma possibilidade de se trabalhar a matemática para formação do cidadão, para isso reafirma-se a visão de Skovsmose (2004) quanto a Educação Matemática Crítica:

[...] não deve ser entendida como um ramo especial da educação matemática. Ela não pode ser identificada com uma determinada metodologia em sala de aula, nem pode ser constituída por um currículo específico. Em vez disso, vejo a educação matemática crítica como sendo caracterizada por preocupações emergentes da natureza crítica da educação matemática. Estas preocupações têm a ver com a pesquisa e a prática. (SKOVSMOSE, 2004, p. 4).

Assim, a EMC não deve ser vista como uma metodologia de ensino. Deve sim se ater a questões que possam promover a crítica no contexto matemático.

Santos (2016) apresenta uma possibilidade para a integração entre modelagem matemática e educação matemática crítica baseada na aplicação da atividade: “riqueza e pobreza na sociedade brasileira”. A questão orientadora do trabalho desenvolvido no âmbito da EMC está baseada na necessidade e possibilidade de desenvolver a matemática. A atividade proposta tinha o objetivo de usar a matemática como instrumento para investigar a desigualdade na sociedade brasileira e auxiliar na reflexão de assuntos sociais. Ao fim, a autora conclui que o trabalho permitiu mostrar alguns pontos sobre a visão do ensino da matemática e evidenciou a importância de se adicionar práticas de reflexão e diálogo nas atividades, almejando proporcionar a criação de um ambiente crítico e democrático dentro e fora das salas de aula (SANTOS, Jéssica, 2016). Tal abordagem, nos permite perceber que a EMC não se atém somente a uma forma de ser abordada, mas sim a várias maneiras que está presente na sociedade e nas diferentes maneiras que pode ser compreendida. Reafirmando novamente que EMC não segue um padrão único e não é uma metodologia de ensino.

Miranda (2015) apresenta a possibilidade da inserção da EMC por meio de projetos. Em sua pesquisa, aborda quais são as tensões e possibilidades de se trabalhar com construção de projetos em uma escola de pública, com turmas do ensino médio. Na pesquisa, investigou “situações que retratavam a realidade, mostrando formas de atuação capazes de despertar reflexões sobre o contexto da escola pública e a influência do pesquisador ou do professor pesquisador utilizando a EMC” (MIRANDA, 2015, p.142). Tais situações foram escolhidas pelos alunos e abrangiam a construção de uma ciclovia, banheiros da escola e etc. A proposta feita abrangia modelagem matemática com a EMC e reafirma a possibilidade da conversão da EMC com outras metodologias e tendências de ensino. Também, ao discorrer sobre como a EMC ganha um papel subjetivo a cada aluno, a autora, opina sobre o aprendizado da

Matemática poder ser relacionado ao empoderamento dependendo dos contextos particulares dos alunos (MIRANDA, 2015, p.143). A tomada de consciência acerca de como a matemática estava envolvida nesses projetos se deu a partir das pesquisas feitas acerca da região que moravam.

Santos (2018) apresenta uma proposta de ensino utilizando recursos de Big Data envolvendo o Google Trends e Google Correlate. A prática desenvolvida é apresentada como uma alternativa para o ensino aliado às tecnologias e recursos digitais. A atividade desenvolvida tinha por objetivo que os alunos trabalhassem a interpretação de gráficos. Ao utilizar o Google Trends, foi solicitado a escolha de termos livres pelos alunos e ao comparar os termos, pesquisassem na internet causas para o comportamento do gráfico. A segunda etapa, após estabelecida as lei de formação de funções quadráticas ou afim, os alunos deveriam construir o gráfico correspondente e sem seguida reproduzir no Google Correlate. Durante o desenvolvimento da atividade, o autor destaca:

[...] a potencialidade de proporcionar aos alunos um ambiente de aprendizado que valorize as habilidades que as crianças e jovens estão cada vez mais desenvolvendo por conta própria por meio da interação com as Tecnologias Digitais. [...]foi a possibilidade de que a prática docente deixasse de ser centrada no professor e passasse a ser centrada nos alunos, possibilitando assim que o rumo da aula fosse voltado para os desejos e necessidades dos alunos. A autonomia dos alunos com o uso dos recursos pode se tornar mais significativa e, além da presença de conteúdos matemáticos em si, se abre a oportunidade de uma presença cultural e relacionada com assuntos do cotidiano dos mesmos. (SANTOS, Rodrigo, 2018, p.66).

Desse modo, podemos perceber que a associação da tecnologia no âmbito educacional contribui de maneira positiva ao processo de aprendizagem dos alunos, despertando a valorização e autonomia dos alunos. Também, ressalta-se nesse trabalho, a possibilidade de inserção do uso de Big Data como um recurso de ensino possível e acessível como um recurso de ensino e potencializador da interdisciplinaridade entre conteúdos.

3 METODOLOGIA

A fim de responder a pergunta diretriz da pesquisa, objetivos gerais e específicos, considerando o interesse de analisar quais os aspectos que emergem da EMC ao utilizar recursos de *big data* como o *Google Trends* (GT) e o *Google Correlate* (GC), optou-se pela metodologia de caráter qualitativa. Sendo assim, neste capítulo apresentam-se conceitos da pesquisa qualitativa, caracterização da turma em que foi aplicada a prática de ensino, materiais e métodos, além do GT e GC.

3.1 Pesquisa qualitativa

A presente pesquisa está alicerçada no entendimento dos alunos, caracterizando a metodologia da pesquisa qualitativa. Pensando no âmbito da educação matemática, Bicudo (1993) entende que as pesquisas realizadas nesse campo devem buscar interrogar e compreender o fazer matemático, assim como os significados culturais e históricos da matemática. Assim, como o intuito de mostrar aos estudantes que a matemática pode ser trabalhada com tecnologia digitais e questões sociais, justifica-se essencial analisar como os alunos compreenderam tal relação com base na análise da pesquisa qualitativa.

Na presente pesquisa, assumimos a visão de Bicudo (2013, p. 116) que o qualitativo:

Qualitativo engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências [...].

Desta forma, o objetivo da pesquisa qualitativa é compreender o comportamento e experiências humanas, e assim tentar entender o processo no qual as pessoas constroem significados, além de descrever em que consistem estes significados (BOGDAN, 1994). Para Bodgan e Biklen (1994, p.50): “Os investigadores que fazem uso deste tipo de abordagem estão interessados no modo como diferentes pessoas dão sentido às suas vidas.”. As informações coletadas na pesquisa qualitativa não seguem um padrão único, pois são subjetivas a cada sujeito, sendo o papel que o pesquisador apresenta fundamental. Há, também, a tendência de analisar os dados de forma indutiva, ou seja, os pesquisadores:

Não recolhem dados ou provas com o objetivo de confirmar o infirmar hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando. (...) Está-se a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes. (BODGAN e BIKLEN, 1994, p.50).

A pesquisa qualitativa tenta estudar objetivamente os estados subjetivos dos seus sujeitos (BOGDAN, 1994) de modo que, a percepção do pesquisador ao analisar os dados leva em consideração suas experiências. Para Goldenberg (2004), os dados obtidos na pesquisa qualitativa não são como os dados obtidos na pesquisa quantitativa, e assim, o pesquisador deve ter flexibilidade, sensibilidade e experiência, caracterizando a necessidade indutiva da análise. Compreende-se assim que parte da análise de dados produzidos na pesquisa qualitativa vai de acordo com as vivências do pesquisador, já que esse participou e analisará de acordo com suas vivências.

3.2 Sujeito e contexto da pesquisa

A atividade foi aplicada na Escola Técnica Estadual Parobé. A escola está localizada na região central de Porto Alegre/Rio Grande do Sul. Por ser uma escola que oferece cursos técnicos além do ensino médio, recebe alunos de todas as zonas da cidade, possibilitando características únicas à escola. A escola conta com laboratórios de química, biologia e três laboratórios de informática.

A turma escolhida é do segundo do ensino médio regular, formada por 20 alunos, todos na faixa etária de 16 à 17 anos. A professora titular sinalizou a escolha da turma devido a possibilidade de integrar novos sentidos às aulas e por muito deles já possuírem conhecimento prévio com os recursos tecnológicos abordados nesta pesquisa.

3.3 Materiais e métodos

A atividade escolhida se baseou na proposta feita na disciplina de Educação Matemática e suas Tecnologias no semestre de 2018/1. Considerando as potencialidades que a atividade trouxe dentro dos objetivos da disciplina, foi considerada uma importante fonte para integrar os cenários investigativos apresentados pela EMC com o GT, e a abrangência das possibilidades de integrar matemática, geografia, fatores históricos e estudos sociais.

Seguindo as características da pesquisa qualitativa, a prática aplicada apresentou como a tecnologia está presente e relacionada com a matemática no dia a dia. Para isso, os dados foram coletados por meio de questionários e diário de campo. Foram elaborados dois questionários que segundo Martins (1990, p. 37) “são aquelas perguntas que conduzem o informante a responder livremente com frases ou orações”. Tais questionários abordaram questões acerca do ensino da matemática, da sua importância no currículo escolar, da

educação, da cidadania e da formação do aluno como ser crítico, formador de opinião. Segundo Oliveira (1997, p. 165): “Todos os dados incluídos no questionário deverão constituir-se numa hipótese, que será a resposta para o problema formulado. Deve incluir cada um dos pontos do levantamento e confirmar a existência do objeto da pesquisa, o fenômeno.” Ou seja, o questionário foi elaborado objetivando colaborar para responder a pergunta diretriz desta pesquisa. Com o auxílio do diário de campo é possibilitado ao pesquisador fazer uma análise criteriosa a respeito das falas dos alunos participantes da pesquisa, assim como a observação dos comportamentos e expressões feitas durante a apresentação.

Quanto a análise de dados, Bogdan e Biklen (1994) discorrem sobre a relevância dos dados:

Os dados são simultaneamente as provas e as pistas. Coligidos cuidadosamente, servem como fatos inegáveis que protegem a escrita que possa ser feita de uma especulação não fundamentada. Os dados ligam-nos ao mundo empírico e, quando sistemática e rigorosamente recolhidos, ligam a investigação qualitativa a outras formas de ciência. (BOGDAN E BIKLEN, 1994 P. 149).

Assim as observações e anotações de campo feitas pelo pesquisador são auxiliares para a análise dos dados coletados, podendo ser analisadas pelo professor com o auxílio de tais observações. Ainda quanto às anotações de campo, Bogdan e Biklen (1994, p. 150) discorrem que “o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e reflectindo sobre os dados de um estudo qualitativo.”. Assim, as notas de campos são essenciais para complementar a análise a ser feita, já que entrevistas gravadas não são passíveis da descrição de maiores detalhes (BOGDAN E BIKLEN, 1994). Isso só é possível com anotações de campo bem detalhadas que podem garantir um bom sucesso quanto a análise. Dessa forma, a análise corrobora de acordo com as percepções e opiniões do observador, caracterizando a análise de cunho reflexivo.

Em seguida, apresenta-se o cronograma da atividade. Este foi dividido em três etapas: explorando o Google Trends (GT) e Google Correlate (GC), análise dos dados obtidos, análise ponto de máximo e mínimo e questionário.

Data	Duração	Atividade
13/06/2019	1h e 30min	Explorando o GT e GC

20/06/2019	1h e 30min	Análise dos dados obtidos
22/06/2019	1h e 30min	Análise ponto de Máximo e Mínimo
03/06/2019	1h	Questionário

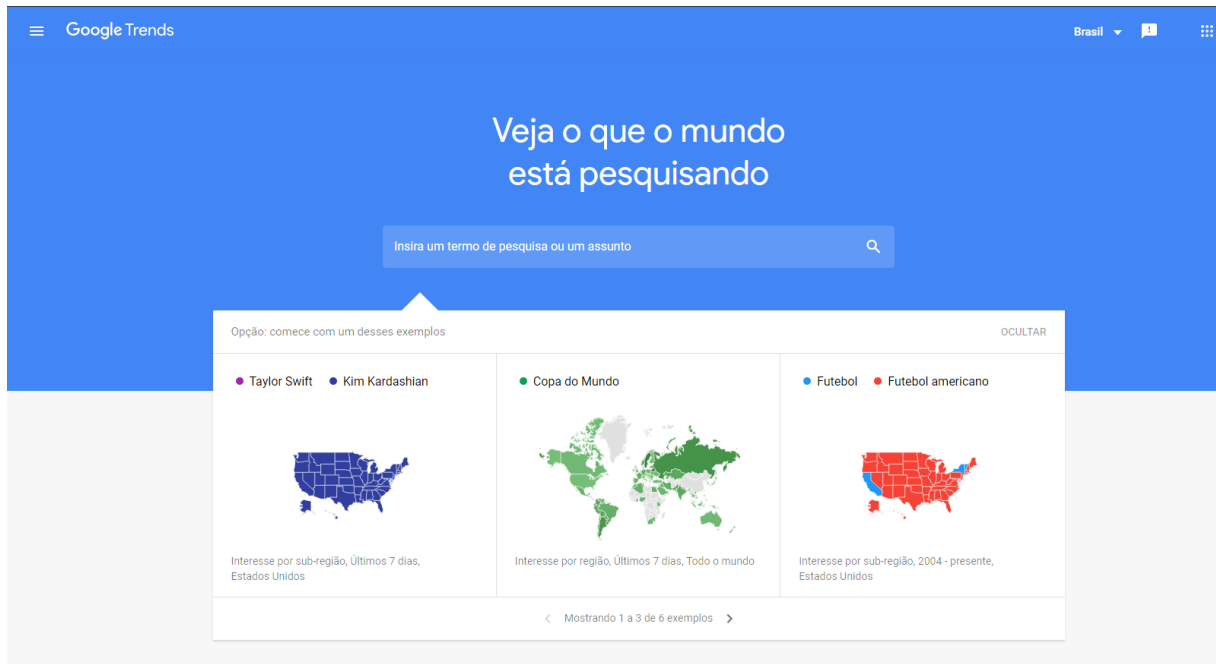
Quadro 1: Distribuição da sequência de atividades executadas.

3.3.1 *Google Trends e Google Correlate*

Pensando como a tecnologia pode colaborar para emergir aspectos da EMC e sobre a percepção da presença da matemática na sociedade, optou-se por explorar os recursos *Google Trends e Google Correlate*.

O Google é um provedor de pesquisas que hospeda websites e desenvolve serviços. Os usuários do Google podem fazer pesquisas digitando somente um termo ou uma frase. Ao iniciar a pesquisa, o Google apresenta uma lista de páginas da web que contém relação com o termo pesquisado. Os dados pesquisados nesse provedor de buscas são armazenados, e posteriormente apresentados no Google Trends e Google Correlate. Atualmente o Google Trends e Google Correlate formam uma grande base dados do Google, e são utilizados em diversos ramos sociais para pesquisa de mercado e campo.

O Google Trends mostra o quanto um determinado termo é pesquisado pelos usuários do Search Google em relação ao volume de pesquisas total feitas. Na página inicial do GT, apresentam-se diversas informações sobre as tendências de pesquisa realizadas com mais frequência, como alguns dos assuntos mais populares nos últimos sete dias, as principais pesquisas feitas, pesquisas em alta e pesquisas do ano. Conforme segue imagem abaixo.

Figura 1: Página inicial Google Trends

Fonte: Google Trends/Reprodução (2019)

Pode-se observar na parte superior da Figura 1, a caixa de texto destinada para inserir os termos ou palavras-chave desejadas. Logo mais abaixo ao menu principal, aparecem os resultados de pesquisas feitas no Google Search que tiveram maior procura nos últimos sete dias. Rolando a página inicial para abaixo, apresentam-se as notícias e estatísticas recentes, pesquisas em alta e pesquisas do ano.

Ao iniciar uma pesquisa no GT, além de apresentar o interesse ao longo do tempo do termo pesquisado, há a opção de realizar comparações com o termo. Como resultado de comparação, o GT nos dá como resultado um gráfico com três variáveis em função do interesse ao longo do tempo e também, a relação de média entre termos escolhidos. Na parte superior da página onde aparece o relatório sobre o termo pesquisado, é possível selecionar a opção “comparar” e selecionar um outro termo ou sinônimo com a finalidade de comparar o volume de buscas e ver qual busca é mais popular.

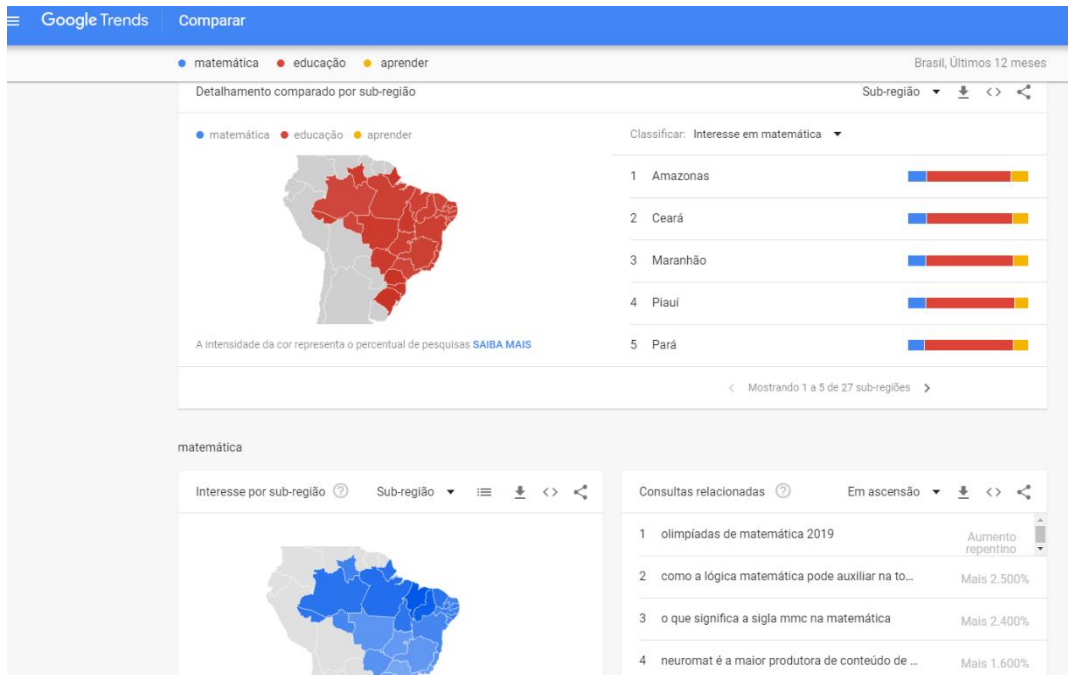
Figura 2: Exemplo de uso do Google Trends: comparação dos termos matemática, educação e aprender



Fonte: Google Trends/Reprodução (2019)

Na Figura 2, os termos pesquisados foram matemática, educação e aprender. O gráfico apresentado mostra a função do tempo em relação ao volume de buscas dos termos considerando as pesquisas feitas no Brasil nos últimos doze meses, incluindo todas as categorias de pesquisa que o recurso oferece. A comparação no GT pode ser feita no máximo com cinco termos, podendo também restringir quanto a localização geográfica quanto a país, sub região e intervalo de tempo, conforme figura 3 abaixo. Também é possível fazer download dos dados obtidos e compartilhá-los nas redes sociais e ver o interesse das pesquisas por sub-regiões ou selecionado cinco capitais brasileiras com maior volume de buscas, conforme figura abaixo.

Figura 3: Exemplo de uso do Google Trends: interesse por região

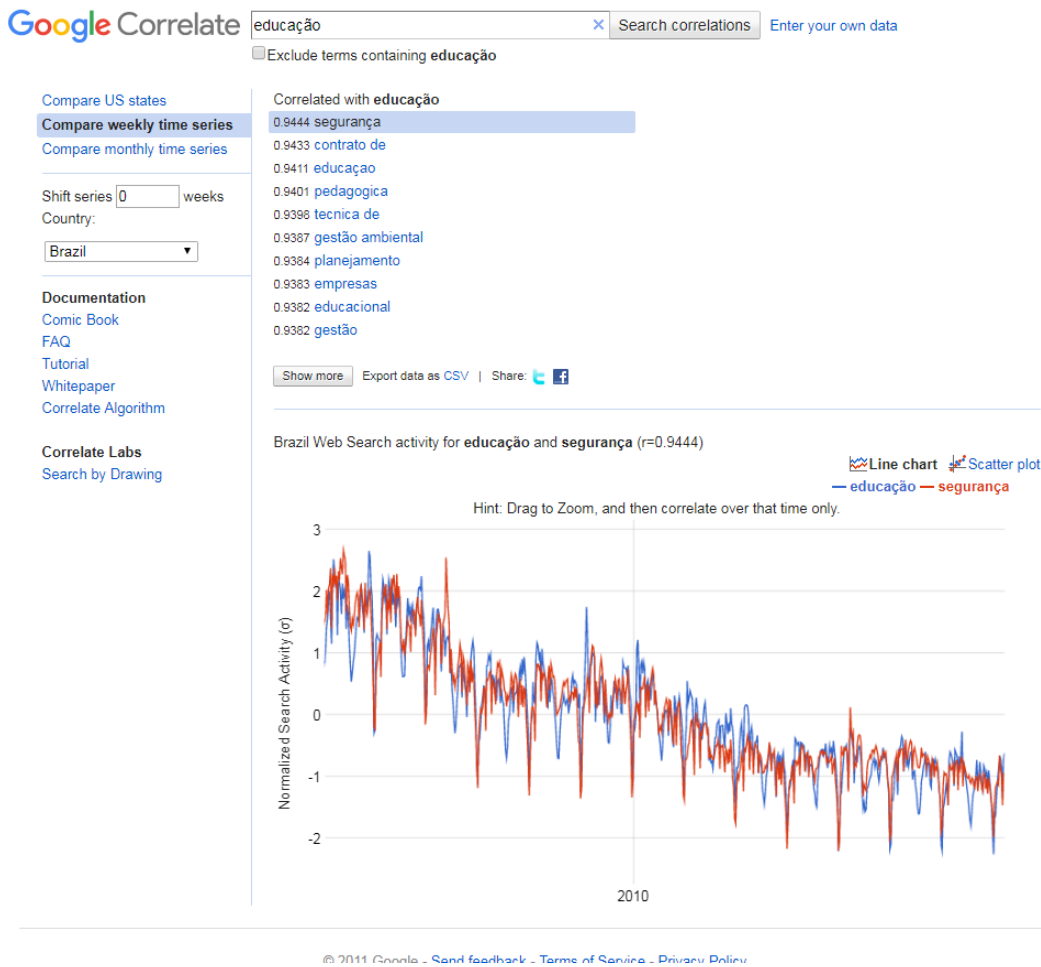


Fonte: Google Trends/Reprodução (2019)

À esquerda da Figura 3, é possível verificar as consultas relacionadas ao termo pesquisado e pesquisas em ascensão. No caso da Figura 3, a comparação feita com os termos matemática, educação e aprender nos mostra as consultas relacionadas a *olimpíadas de matemática 2019*, *o significado da sigla mmc na matemática* e *como a lógica matemática pode auxiliar*, entre outros; o interesse dos termos por região oferece a classificação de interesse por região: na figura 3 pode-se observar que o estado do Amazonas está liderando o interesse de pesquisas feitas acerca do termo matemática, seguido do Ceará e Maranhão. Também podem ser utilizados outros filtros oferecidos pelo GT, como o período desejado, categorias e a fonte dos dados pesquisados: Google Imagens, Google Notícias ou *YouTube*.

O recurso *Google Correlate* oferece a opção de correlação de pesquisas feitas a partir de um termo escolhido pelo usuário e pode-se especificar por país o gráfico a ser exibido, conforme segue:

Figura 4: Exemplo de uso do Google Correlate

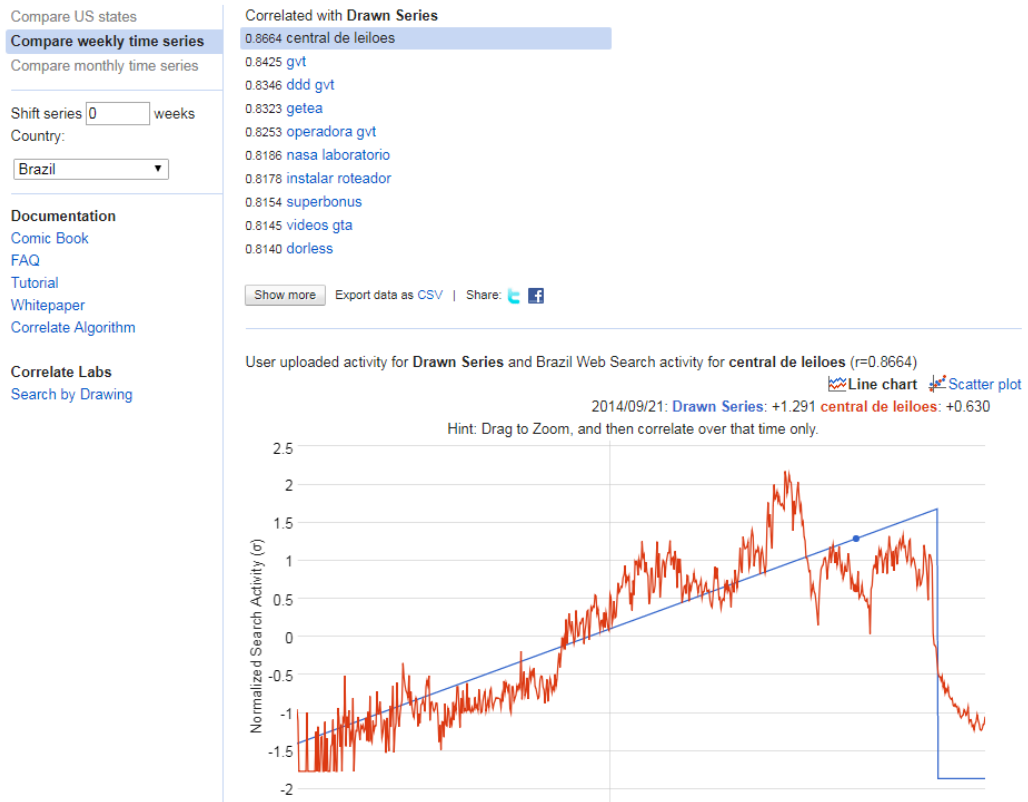


Fonte: Google Trends/Reprodução (2019)

Na Figura 4, a pesquisa teve início a partir da escolha do termo educação e com a escolha do país Brasil. O GC mostra como resultado uma relação de termos que se assemelham ao mesmo volume de pesquisas feitas com o termo escolhido, a exemplo *segurança*, *pedagógica*, entre outros. O gráfico apresentado automaticamente fornece a correlação do termo escolhido com o termo mais pesquisado: no exemplo da Figura 4 o termo foi segurança.

A pesquisa pode ser feita a partir de um desenho, um esboço de gráfico feito à mão livre. Como resposta o *Google Correlate* apresenta um gráfico de padrão semelhante ao desenhado. Ou seja, o gráfico é resultado da frequência de pesquisas feita em relação ao desenhado.

Figura 5: *Google Correlate: Search by Drawing*



Fonte: Google Correlate/Reprodução (2019)

Na Figura 5 foi feito um desenho a mão livre representado pela linha azul. Como resultado, o Google Correlate apresenta o gráfico em vermelho, baseado nas consultas que seguem padrão semelhante ao desenho feito. Os termos pesquisados de padrão semelhantes são os que aparecem na parte superior da imagem, como *central de leilões*, *gvt*, *gta*, entre outros. O gráfico mostra a variação de interesse ao longo do tempo. Também, na parte superior do gráfico apresentado na Figura 5 encontra-se a opção para fazer download dos dados mostrados na opção *CVS*. Pode-se visualizar o gráfico no modo *Scatter plot*.

Pode-se observar a similaridade entre os dois recursos oferecidos pelo Google. Ambos podem ser grandes potencializadores do uso da matemática em questões que se aproximam de temas sociais. Nessa perspectiva, a proposta apresentada, objetivou estimular os alunos para tal entendimento, mais especificamente, buscou entender como os alunos observam a matemática presente ao utilizar esses recursos e como as suas pesquisas podem gerar algum entendimento para futuramente ter o despertar social.

3.3.2 Recursos explorados do Google Trends e Google Correlate

Objetivando responder a pergunta diretriz da pesquisa, os recursos do GC e GT abordados nesta pesquisa, respectivamente, foram:

- *Search by Drawing*, conforme apresentado na seção anterior;
- A ferramenta pesquisar que possibilita a comparação de termos e permite restringir os dados apresentados quanto a região, período e categoria.

3.3.3 Atividade 1

A primeira atividade tem por objetivo apresentar e explorar o GC e GT. Considerando o GT e GC recursos úteis para exploração da linguagem matemática no âmbito social, a atividade propõe aos alunos investigarem a relação das correlações de dados apresentados. Para isso pede-se que os alunos identifiquem os pontos mais altos e mais baixos do gráfico apresentado justificando os possíveis motivos que estão por trás dos dados encontrados em suas pesquisas nos recursos digitais.

A relevância da atividade justifica-se no âmbito da EMC e Literacia Digital, já que os recursos abordados oferecem a possibilidade de observar como nossos dados do cotidiano são normalizados pela matemática e interpretar tais dados. Assim, tornam-se recursos facilitadores para explorar diferentes momentos da sociedade.

3.3.4 Atividade 2

A segunda etapa da atividade foi destinada para a realização de pesquisa acerca dos termos escolhidos. Os alunos poderão investigar na *Web* e será necessário fazerem interpretação dos dados obtidos referente a comparação dos termos escolhidos. As perguntas respondidas pelos estudantes serão:

1. Qual recurso você utilizou para fazer a pesquisa?
2. Descreva detalhadamente os motivos que te levaram a escolher os termos pesquisados.
3. Os dados obtidos estão relacionados com a matemática?

3.3.5 Tarefa

A terceira etapa da prática foi destinada para que os alunos respondessem o questionário individualmente. Abaixo, seguem as questões elencadas.

4. Observe a comparação feita, há alguma explicação para os pontos mais extremos ou que destoam do comportamento majoritário?

5. Teve algo sobre o uso da tecnologia que mais lhe chamou a atenção positiva ou negativamente acerca dos termos escolhidos?

4 ANÁLISES DE DADOS

Neste capítulo apresenta-se a análise dos dados obtidos e resultados. As atividades foram analisadas de acordo com a ordem que foram aplicadas. Os resultados da prática foram coletados por meio de questionários respondidos pelos alunos e anotações do diário de campo da pesquisadora.

4.1 Análise da prática

A análise da prática foi dividida em seis seções de acordo com os resultados obtidos e objetivos estabelecidos pela presente pesquisa. Cada atividade possui objetivos distintos, de modo que a análise de dados para a Atividade 1 foi feita a partir do diário de campo da pesquisadora. A Atividade 2 objetivou analisar aspectos da EMC e tecnologia mostrados pelos alunos, e sua análise foi feita com dados das perguntas 1, 2 e 3 de diferentes duplas. Para análise da Tarefa 3, dois trabalhos foram elencados pois apresentam dados relevantes para responder a pergunta diretriz.

Todas as atividades foram feitas no Laboratório de Informática da escola com os alunos dispostos em duplas ou trios. A turma contém 20 alunos e a prática foi desenvolvida em quatro aulas de dois períodos cada uma. Afim de facilitar a análise, os alunos foram identificados com a inicial dos nomes da dupla ou trio, a exemplo AB, PK, e assim por diante.

4.1.1 Impressões referente a etapa de exploração

A Atividade 1 iniciou com um breve manual sobre a utilização dos recursos GT e GC. A apresentação foi guiada pela pesquisadora com instruções para que toda a turma explorasse os recursos concomitantemente. Os recursos do GC abordados foram o *Search by Drawing* e país; do GT foi o pesquisar, comparação de termos, região, período e categoria. Após a apresentação, os alunos foram convidados a explorarem os recursos disponíveis de acordo com seus interesses de pesquisa.

A exploração do GT e GC objetivou analisar as impressões dos alunos acerca dos recursos. Dado que o GT é uma extensão do GC, para dar início à prática, optou-se por apresentar primeiro o GC. Após apresentado seus recursos, os alunos desenharam gráficos por meio do *Search by Drawing* e observaram os termos que tiveram mesmo índice de pesquisa. Ao apresentar o GT, os alunos foram guiados a explorarem seus recursos básicos como comparação, categoria, período e região. Consideramos que o uso destes recursos pode

caracterizar o ambiente construído como um cenário de investigação. Conforme Skovsmose (2000), evidencia-se a condição de cenário investigativo como uma relação condicional para a criação de um ambiente de aprendizagem. Dessa maneira, ao propor a exploração dos recursos houve a relação condicional, na qual os alunos aceitam o convite ao escolherem um recurso para exploração. Este aceite pode ser evidenciado na escolha e justificativa feita pelos alunos e evidenciada no Quadro 2:

Pesquisadora: *Por que vocês estão usando só o Google Trends?*

GB: *porque aqui é mais fácil de ver e parece mais fácil de mexer... além de ser mais bonito.*

Quadro 2: Conversa dupla GB com a pesquisadora, atividade 1.

No Quadro 2 é possível verificar pela resposta apresentada pela dupla AB que a escolha de uso pelo GT se deu pelo fato de ter um design moderno e possivelmente por ter mais opções de recursos de visualização e pesquisa. Entendemos que há um aceite evidenciado nas falas e que este aspecto dá indícios do estabelecimento de um ambiente de aprendizagem. Durante a exploração dos recursos, mesmo sem ter sido proposto pela pesquisadora um problema para resolução, os alunos assumiram o papel de investigadores ao aceitarem o convite estabelecido na atividade de exploração. O problema de investigação foi sendo estabelecido ao realizarem a comparação de termos no GT. Observou-se que ao utilizar o GT, cada integrante indicava um termo para ser comparado e, ao obter o gráfico de comparação, surgiam questionamentos do porquê dos resultados apresentados pelo GT, o que levou a averiguar e pesquisar informações que fundamentassem um termo ter maior média de pesquisa que o outro.

Quanto ao entendimento dos recursos tecnológicos, associa-se a facilidade de utilizar as funcionalidades oferecidas pelo GT. A essa facilidade, justificada no Quadro 2 pela dupla AB, na qual declara ser “*mais fácil de ver*” e “*mais bonito*” usar o GT devido a seus aspectos estéticos que facilitam sua utilização.

4.1.2 Termos escolhidos

Os termos escolhidos pelos alunos durante a atividade de exploração foram relacionados às suas vivências: séries, jogos, saúdes, feminismo, feminicídio e assuntos que estavam em alta na página inicial do GT na semana de aplicação da prática. Grande parte dos termos pesquisados pelos alunos durante a exploração estava diretamente ligado a tecnologias digitais e com o cotidiano, ressaltando a necessidade de as escolas trabalharem com a inserção de tecnologias para o ensino. Buckingham (2003) destaca que é fundamental conhecer a utilização das tecnologias na escola e a utilização que os jovens fazem fora dela, e qual o papel da educação para diminuir esses afastamentos e não criar uma nova divisão. Assim, a atividade apresentou uma alternativa para aproximação da tecnologia e ensino, de modo que os alunos foram colocados a par da integração de ambos.

4.1.3 Relação dos termos com o cotidiano

Na Atividade 2, o objetivo foi analisar quais as relações identificadas pelos alunos acerca dos termos escolhidos com seus cotidianos e qual matemática presente. As respostas analisadas referentes à pergunta “Quais motivos que te levaram a escolher os termos pesquisados?” também feita com o objetivo de analisar os interesses dos alunos, bem como quais termos da sua realidade trariam para o ambiente da sala de aula. As respostas evidenciaram a aproximação dos termos escolhidos com o cotidiano dos alunos, conforme justificado pela dupla AA a escolha dos termos “*O justiceiro*”, “*Demolidor*” e “*Jessica Jones*” no Quadro 3.

AA: Porque gostamos de heróis, e porque a vida deles está ligada ao nosso cotidiano. Justiceiro, porque ele retrata bem como são as sequelas de ex-militar que batalhou no campo de guerra. Demolidor, porque independente de sua deficiência ele ainda sim se demonstra ser um homem forte perante aos seus inimigos. Jessica Jones, uma mulher forte que luta pelos seus ideais, e sempre demonstrando que a força feminina é igual à qualquer outra força existente.

Quadro 3: Respostas referente à pergunta 2, atividade 2.

A dupla AA relaciona o conteúdo das séries de super-heróis com os seus cotidianos. As séries citadas ligam-se com questões em alta na sociedade atual. O trecho do Quadro 3, no qual “*Jessica Jones, uma mulher forte que luta pelos seus ideais, e sempre demonstrando*

que a força feminina é igual à qualquer outra força existente.” indica o reconhecimento do papel da igualdade de gênero no âmbito social. Essa ideia é reforçada pela série, na qual a personagem é descrita como uma *“mulher forte que luta pelos seus ideias”* indicando a presença do feminismo e integridade. Assim como no trecho *“Justiceiro, porque ele retrata bem como são as sequelas de ex-militar que batalhou no campo de guerra.”*. Ambos os trechos mostram consciência de acontecimentos sociais e sua reprodução em séries. Entendemos que os alunos ao relacionarem a temática da série com seu cotidiano estão apresentando aspectos da Educação Matemática Crítica pois, a educação para ser crítica segundo Skovsmose (2001, p. 101) *“deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa”*. Na presente atividade, os alunos estiveram a par de situações que proporcionaram identificar desigualdades existentes na sociedade. Outro aspecto que ressalta a identificação de problemas sociais é apresentado pelos alunos CV, no qual mostram preocupação quanto à saúde, corpo humano e alimentação dos indivíduos. Este aspecto pode ser confirmado nas respostas do Quadro 4.

CV: Eu acredito que esse assunto é muito importante, porém, as pessoas não dão grande importância para ele [saúde, corpo humano e alimentação], eu acredito que ele deveria ser bem mais falado entre as pessoas, mais trabalhado nas escolas, mais comentado entre os adolescentes, entre os adultos também, até porque é para o bem de todos uma saúde bem cuidada, em relação à alimentação eu vejo que é algo que ‘ninguém’ liga, por exemplo os adolescentes, comem muitos lanches, muita “porcaria” e não dão bola pro quão mal isso pode fazer para a saúde deles.

Quadro 4: Respostas referente à pergunta 2, atividade 2.

Skovsmose (2001, p.10) discorre sobre o conceito de crítica estar relacionado com a identificação de problemas sociais e sua avaliação e também, a uma reação às situações sociais problemáticas, sendo que não é necessário ocorrer nessa ordem para que se caracterize crítica. No Quadro 3, a preocupação da dupla CV com o descaso das pessoas quanto ao cuidado com a saúde se mostra presente. A dupla trouxe uma preocupação pessoal sobre alimentação e saúde, identificando uma problemática social com padrões de beleza. No trecho *“eu acredito que ele deveria ser bem mais falado entre as pessoas, mais trabalhado nas escolas, mais comentado entre os adolescentes”* entendem que essa preocupação também deveria ser despertada para o bem coletivo, dando indícios para o despertar da importância

do tema, de forma que as pessoas tomem consciência da relevância dos cuidados pessoais. Também, expressam a necessidade da intervenção da escola e sugerem formas de conscientizar as pessoas indicando uma reação ao problema em questão. Ainda na temática saúde, os alunos MT sinalizam quanto a padrões estéticos e doenças decorrentes desencadeadas por estes.

MT: Os motivos que nos levaram a escolher os termos pesquisados[saúde e beleza] foi o agravante dos padrões de beleza prejudiciais a saúde. O pelo qual hoje em dia as pessoas se expõem a situações extremas para atingir um determinado padrão de beleza chegando a desenvolver distúrbios como a bulimia e anorexia.

Quadro 5: Respostas referente à pergunta 2, atividade 2.

Os termos saúde e beleza aparecem no Quadro 5 como uma preocupação da dupla MT quanto a padrões estéticos, entendidos como desencadeadores de doenças, no qual identifica um problema social e faz uma avaliação acerca do assunto. No trecho “*agravante dos padrões de beleza prejudiciais a saúde*” nota-se que os alunos estão preocupados com situações extremas que são desvantajosas à saúde. Também há dois pontos a destacar: o primeiro refere-se a tomada de consciência quanto a determinação social de um padrão estético único no qual “*as pessoas se expõe a situações extremas para atingir*”.

4.1.4 A identificação da matemática na interpretação dos gráficos

Nessa etapa da atividade, foi proposto aos alunos comentarem sobre os gráficos obtidos, assim como a representação matemática que observavam. Ao responderem a pergunta “Os dados obtidos estão relacionados com a matemática? ”, objetivou-se, nesta análise, analisar se os alunos reconheciam as relações matemáticas ao usar o GT e GC intitulada como. Ao justificarem suas respostas, os alunos trouxeram questões importantes para o cenário da EMC, dentre elas está a preocupação com a vida em sociedade e problemas sociais, conforme apresentado no Quadro 6.

AA: Sim, pois os dados que utilizamos demonstram através de gráficos a média de vezes que certo assunto foi pesquisado.

Quadro 6: Respostas referente à pergunta 3, atividade 2.

Conforme apontado por Borba e Penteadó (2010), a tecnologia e ensino possibilitam o entendimento da leitura e escrita das informações presentes no recurso tecnológico. A dupla AA ao justificar sua resposta no Quadro 6 ressalta que o gráfico apresentado no GT “*demonstram*” a quantidade em média que um termo foi pesquisado. Verifica-se que os alunos foram capazes de compreender as informações dadas pelo GT e escrever seu entendimento.

Também, ao utilizarem os recursos do GT, os alunos participantes da prática estavam em contato com diversos conteúdos matemáticos como a porcentagem, funções, conceitos da estatística, algoritmos de programação e etc. Para Skovsmose (2001, 2004), a matemática é posta em ação em muitas práticas da vida diária de diferentes formas. A identificação feita pelos alunos como “*porcentagem*” e “*gráfico da média de vezes*” mostra algumas das formas da matemática presente em suas vidas, ou seja, de todas as formas que a matemática se mostra presente, conseguiram identificar somente as que mais estão familiarizados, como questões ligadas a porcentagem e média.

Ainda, para Skovsmose (2001, p. 82): “a matemática pode ser interpretada como um tipo de formalização. [...] ações e rotinas, isto é, o modo de comportamento também pode ser formalizado”. Tal aspecto presente no campo da EMC é mostrado pela dupla AA apresentado no Quadro 7.

AA: *Sim, é por meio da matemática que compreendemos padrões, dados, informações, etc. e por causa dela que temos grandes avanços tecnológicos no nosso meio: a arquitetura, engenharia, e metadados. É por causa da matemática que existe tecnologia.*

Quadro 7: Respostas referente à pergunta 3, atividade 2.

A identificação do papel da matemática como fundamental para o desenvolvimento da tecnologia é manifestado na resposta da dupla AA. No trecho “*Sim, é por meio da matemática que compreendemos padrões, dados, informações, etc*” está expresso o reconhecimento da matemática como necessários para ler padrões, interpretar dados e entender informações e o papel da matemática para formalizar os padrões. Também há o reconhecimento da matemática como responsável pelos avanços tecnológicos no trecho “*por causa dela que temos grandes avanços tecnológicos no nosso meio: a arquitetura, engenharia, e metadados*”.

4.1.5 Aspectos gráficos da comparação de termos

No decorrer da Atividade 3, os alunos foram convidados a explorar outros recursos de pesquisa que estavam disponíveis ao utilizarem os computadores. Esses recursos envolviam pesquisas na *Web* para justificarem as possíveis interpretações que pudessem surgir durante a tarefa. Definida a pergunta: “Observe a comparação feita, há alguma explicação para os pontos mais extremos ou que destoam do comportamento majoritário?”, objetivou-se analisar a identificação da matemática com os aspectos gráficos dos termos escolhidos no GC e GT.

Ao analisarem a comparação de termos escolhidos, as duplas investigaram e pesquisaram outros termos que se relacionavam à comparação feita para se certificar de que o gráfico obtido foi o que apresentou melhor relação entre os termos. Essa investigação teve iniciativa própria das duplas, pois queriam se certificar que os termos escolhidos eram os que mais se aproximavam graficamente. A exemplo da dupla AA, que segue no Quadro 8:

AA: *“testa com a peppapig pra ver se muda alguma coisa nas pesquisas...com bob esponja tbm”*

Quadro 8: Respostas referente à pergunta 4, atividade 3

Os alunos AA, que haviam escolhidos os termos Jessica Jones, Demolidor e O justiceiro compararam também com o termo *peppa pig* e *bob esponja*. Se certificaram de que os termos não tinham uma taxa de pesquisa tão alta quando os termos definidos inicialmente e tiveram certeza de que estes termos definidos primeiramente eram a melhor escolha para analisar o gráfico obtido em relação aos termos definidos para testes.

A dupla RM ao pesquisar os termos *suicídio* e *auto ajuda*, apresenta a seguinte resposta à pergunta:

DF: *Pudemos observar que em média a cada 30 pessoas que procuram por suicídio 1 ou 2 procuram por autoajuda.*

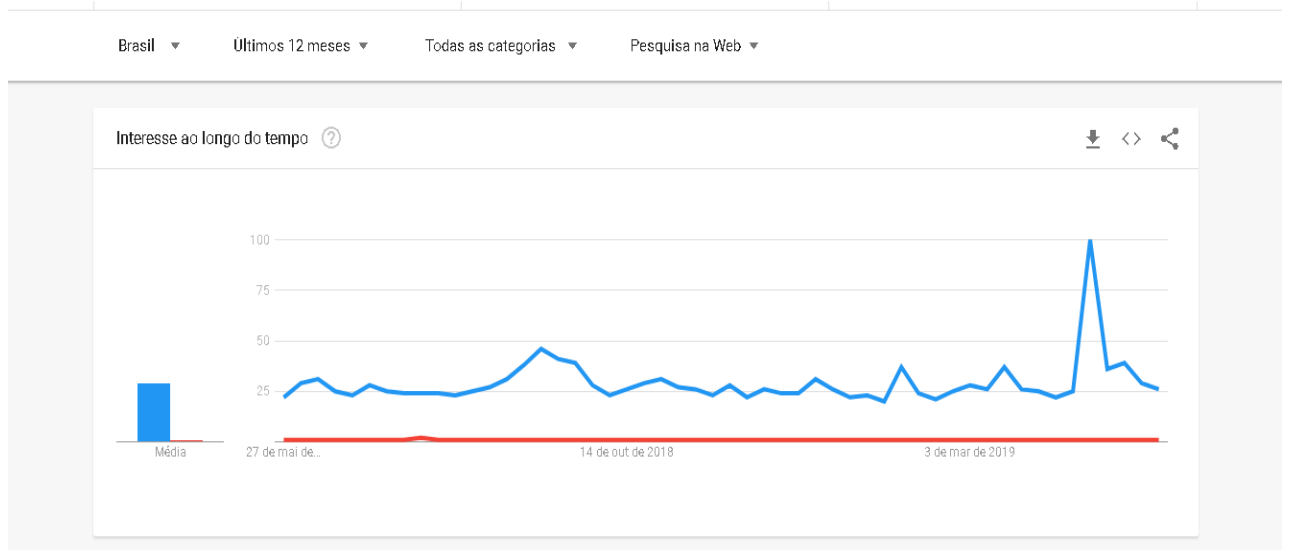
Quadro 9: Respostas referente à pergunta 4, atividade 3.

Conforme apontado por Borba e Penteado (2010) a tecnologia e ensino possibilitam o entendimento da leitura e escrita das informações presentes no recurso tecnológico. A proporção feita pelos alunos é justificativa por “*a cada 30 pessoas que procuram por suicídio 1 ou 2 procuram por autoajuda*”. Assim, os alunos mostraram compreender o gráfico

disponibilizado pelo GC, passando do entendimento visual apresentado para a escrita das informações.

Na Figura 6, a dupla RM apresenta o gráfico que utilizou para realizar a atividade.

Figura 6: comparação suicídio e auto ajuda.



Fonte: Google Trends/Reprodução (2019)

Na Figura 7 é possível observar que os alunos optaram por restringir a comparação de termos nos últimos 12 meses. O gráfico mostrado em azul representa a média de suicídio e o vermelho de auto ajuda. Ao restringir a pesquisa, conseguiram identificar facilmente quais os pontos destoantes do gráfico. No Quadro 10, apresenta-se a justificativa dada pela dupla.

DF: O ponto máximo de interesse por suicídio se deu devido à morte de uma ex-estrela mirim, como visto na imagem abaixo[Figura 7]. Já os pontos mais baixos se dão ao baixo interesse pelo assunto, apesar do nº de notícias sobre esse assunto ser muito maior.

Quadro 10: Respostas referente à pergunta 4, atividade 3.

Figura 7: possível justificativa aumento do suicídio.



Fonte: Arquivo pessoal.

No trecho “*os pontos mais baixos se dão ao baixo interesse pelo assunto, apesar do nº de notícias sobre esse assunto ser muito maior.*”, os pontos mais baixos se referem ao pontos de mínimos. Ou seja, os alunos conseguem perceber que mesmo que as médias de pesquisas tenham diminuído nos pontos mais baixos do gráfico, o número de suicídio e notícias referentes ao termo continuou aumentando. Para justificar tal resposta, os alunos utilizaram o recurso de pesquisa da *web* para pesquisar possíveis justificativas para o aumento repentino do termo suicídio, conforme anotações do diário de campo da pesquisadora. Quanto a presença da Literacia Digital, Vieira (2008, p. 193) discorre sobre a “descoberta, seleção, análise, avaliação e armazenamento da informação, e no seu tratamento e uso, independentemente dos códigos ou técnicas envolvidas”. Essa ideia observada na resposta de V, no Quadro 10, onde o aluno apresenta ter pesquisado e selecionado as possíveis informações sobre as causas do aumento de pesquisas.

Ainda, no âmbito da educação e tecnologia cabe ressaltar Soares (2002), o qual acredita que a tela como espaço de leitura e escrita possibilita novos processos cognitivos e de conhecimento. A dupla IM ao analisar o gráfico obtido a partir da comparação dos termos *Samsung, Xiaomie Apple*, consegue ler e escrever as informações dadas pelo gráfico, conforme Quadro 11.

IM: Nós escolhemos esse tema para mostrar como as marcas de celulares de outros países (China) não são tão conhecidas no Brasil em comparação com outras marcas Nacionais e que atuam no território Brasileiro há décadas.

Samsung: O pico mais alto de pesquisa sobre a fabricante Samsung foi pelos dias 18 e 24 de novembro. A demanda de pesquisa pela marca foi alta pois a mesma anunciou uma campanha que abaixava os preços de seus produtos.

Apple: O pico mais alto de pesquisa sobre a fabricante Apple foi entre 9 e 15 de setembro. A Apple fez um evento para anunciar e lançar novos produtos e isso causou um certo interesse ao seu público.

Xiaomi: O pico mais alto de pesquisa sobre a fabricante chinesa de smartphones (celulares) é atualmente por conta do seu ótimo custo X benefício, seus preços estão dentro da média do povo brasileiro.”

Quadro 11: Respostas referente à pergunta 5, atividade 3.

Como explicação para a interpretação dos dados obtidos foi apresentado imagens de anúncios com ofertas da *Samsung*. No Quadro 11, podemos observar que os alunos apresentam dados para os maiores picos que identificaram. Relacionam ao aumento de pesquisa, o lançamento de novos modelos de celulares e campanhas de descontos. Ao analisar o aumento dos celulares da *Xiaomi*, os alunos ressaltam que o aumento se deve ao “ótimo” custo benefício, entretanto não apontam um ponto de máximo. Também, no trecho “seus preços estão dentro da média do povo brasileiro” se referindo ao preço do celular da marca *Xiaomi*, os alunos identificam que há uma marca de celulares acessível para uma parte da população que recebe uma certa média salarial. Novamente, na análise do Quadro 11, são apresentados aspectos da EMC relacionados a crítica e questões sociais.

4.1.6 Reconhecimento da matemática na sociedade

Quanto às perguntas elaboradas para serem respondidas individualmente, o objetivo foi analisar a criticidade dos termos escolhidos. A pergunta definida como “Destaque o que mais lhe chamou a atenção positiva ou negativamente desta atividade acerca dos resultados obtidos dos termos escolhidos e quanto à acessibilidade.”. Assim, a resposta dos alunos R e T é apresentada no Quadro 12.

R: *Sim, pois com a tecnologia podemos estudar em qualquer lugar usando um smartphone ou em sua casa usando um PC [computadores]. Ela [tecnologia] muitas vezes não é acessível para toda a população, como por exemplo, os pobres que não possuem dinheiro para pagar seu celular, pois, o preço anda aumentando por culpa dos impostos. Uma solução para isso seria a diminuição dos impostos porque eles são taxados com um preço muito elevado para um salário mínimo que um brasileiro de classe baixa recebe.*

T: *Sim. A tecnologia em si é algo importante para nossas vidas diárias e seria impossível viver sem ela. Celulares em geral não são acessíveis para todo mundo, ao menos um de alta qualidade não, inclusive no Brasil a maioria das pessoas tem celular de média a baixa qualidade. Um jeito de resolver isso seria a venda de celulares com bom custo x benefício, mas mesmo assim, por conta dos impostos isso dificultaria o acesso de alguns.*

Quadro 12: Respostas referente à pergunta 5, atividade 3.

Conforme Miranda (2008), dentre os objetivos da EMC está promover uma espécie de consciência política e incentivar para a ação. Dessa forma, observa-se que tanto R quanto M mostram indícios de consciência social acerca dos problemas sociais ligados ao acesso da tecnologia.

No Quadro 12, o aluno R reconhece que a tecnologia está presente em nossas vidas e isso lhe permite estudar em qualquer lugar de sua escolha, desde que tenha um *smartphone* ou um computador em casa. Para R a tecnologia “*muitas vezes não é acessível para toda a população*” na qual reconhece que a tecnologia ainda não é acessível a todos devido às diferenças existentes entre as classes sociais, justificada no trecho seguinte “*os pobres que não possuem dinheiro para pagar seu celular, pois, o preço anda aumentando por culpa dos impostos*”. Nesse trecho o aluno mostra aspectos de consciência política e crítica, no qual identifica uma problemática social, faz uma avaliação e mostra uma reação conjecturando uma possível solução. Destaca-se no contexto dessa fala que o aluno R identifica a diferença de classes salarial, na qual há pessoas que recebem um salário mínimo. Assim, apresenta aspectos críticos acerca do papel econômico e dos impostos, mostrando aspectos políticos no campo da EMC.

O aluno T também reconhece a importância da tecnologia e acrescenta “*seria impossível viver sem ela*”. No trecho escrito por T: “*Celulares em geral não são acessíveis para todo mundo, ao menos um de alta qualidade não*” no qual entende que no campo das tecnologias, os celulares de boa qualidade não são acessíveis a todos, mostrando reconhecer

que há uma parte da sociedade que não tem acesso. Há também, indícios do reconhecimento acerca da natureza das classes sociais e das desigualdades sociais, de forma que o aluno relaciona ao aumento de impostos que impedem as pessoas de adquirirem celulares. Skovsmose (2001, p. 42) “devemos ser capazes de apontar que ideias econômicas estão escondidas atrás da cortina de certas fórmulas matemáticas”. No trecho “*a diminuição dos impostos porque eles são taxados com um preço muito elevado para um salário mínimo que um brasileiro de classe baixa recebe*” identifica o papel da economia como fator de impedimento para a compra de celular e indica uma possível solução.

Para a dupla DF que pesquisou sobre os termos suicídio e auto ajuda, segue o Quadro 13 a seguir:

D: *Acredito que pessoas que vivam abaixo da linha da pobreza não possuem tecnologia e não tem acesso a auto ajuda, pesquisar em sites, coisas que possam ajudar. É por meio da matemática que compreendemos padrões, dados, informações, etc., o Google Trends mostrou isso. E por causa dela que temos grandes avanços tecnológicos no nosso meio.*

F: *Acredito que existam pessoas que não possuam tais recursos justamente por sua classe social ser baixa, e o que podemos fazer para mudar isso é a implementação disso[tecnologia] no âmbito escolar. É por meio da matemática que temos a arquitetura, engenharia, e metadados. É por causa da matemática que existe tecnologia.*

Quadro 13: Respostas referente à pergunta 5, atividade 3.

No Quadro 13, o aluno D acredita que há uma divisão da pobreza, na qual pessoas pobres têm acesso a tecnologia e que existem pessoas que “*estão abaixo da pobreza*” não possuindo acesso. No trecho expresso por F “*e o que podemos fazer para mudar isso é a implementação disso[tecnologia] no âmbito escolar*” é identificada a necessidade de inserção das tecnologias no âmbito educacional como uma alternativa para diminuir os afastamentos existentes entre tecnologia e há pessoas que não tem acesso. Há dois pontos a serem destacados nesse trecho, o primeiro refere-se a reação da presente situação. E o segundo refere-se a solução encontrada para diminuir os afastamentos entre o acesso a tecnologia: sua inserção nas escolas. Entendemos nesse trecho que há o entendimento de que a educação e os espaços escolares são os meios possíveis para diminuição das desigualdades sob o ponto de vista apresentado por F.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente prática buscou investigar quais os aspectos emergem da EMC ao trabalhar com recursos digitais como o *Google Trends* e *Google Correlate*. Para analisar tais aspectos, a prática elaborada foi composta por um questionário, no qual as questões procuraram responder a pergunta diretriz e objetivos específicos da presente pesquisa.

Dentre os dados analisados, na Atividade 1 destinada a exploração do GT e GC, destaca-se o cenário investigativo que foi estabelecido ao fazer uso do GT. Foi possível que os alunos fizessem explorações, averiguassem e construíssem hipóteses. Com os cenários de investigação foi possível que os alunos pesquisassem e refletissem sobre situações sociais de seus interesses. Nesta atividade, os interesses dos alunos e a condição para um cenário investigativo foram ao encontro do objetivo estabelecido: instigar a investigação e verificar a interpretação feita pelos alunos com o gráfico obtido, analisando os interesses dos alunos. A possibilidade dos alunos poderem escolher qual recurso iria ser utilizado durante a atividade colaborou para a criação dos cenários investigativos e envolvimento na atividade.

Na atividade 2, foi possível perceber os aspectos emergentes no âmbito da EMC. A pergunta feita para atingir esse objetivo pedia quais motivos levaram os alunos a escolherem os termos a serem utilizados no decorrer da prática. Após definidos os termos escolhidos, os alunos conseguiram identificar relações dos termos com seu cotidiano, de modo que, foi possível identificar a questões sociais ligadas às suas realidades. Entretanto, essa identificação em algumas respostas não mostravam a formalização ou reconhecimento de conceitos ligados a tais questões.

Dentre os aspectos emergentes da EMC destaca-se a preocupação com problemáticas sociais e a criticidade, conforme definição de Skovsmose (2001). Ao mostrarem tal preocupação, os alunos refletiram sobre desigualdades e problemas sociais e propuseram soluções, mostrando aspectos críticos sobre os temas escolhidos.

Quanto ao reconhecimento da matemática com os dados obtidos, os alunos relacionaram a matemática somente com conteúdos que têm proximidade no seu cotidiano, como gráfico, médias e porcentagem. Também, houve o reconhecimento da matemática como necessário para o desenvolvimento de áreas como a arquitetura, engenharia e armazenamento de metadados.

A atividade 3, objetivou analisar a interpretação gráfica dos dados obtidos ao comparar os termos no GT. Foi possível novamente observar aspectos da EMC. Os alunos realizaram pesquisas, avaliaram informações e interpretaram as informações que lhes foram

oferecidas pelo GT e principalmente ressalta-se a justificativa e identificação das datas no GT. Sobre a percepção do uso da tecnologia, os alunos novamente mostraram aspectos críticos contidos dentro das preocupações da EMC. Em suas respostas, os alunos reconheceram a presença de desigualdades sociais e que ainda há pessoas que não possuem acesso à tecnologia, mostrando aspectos críticos quanto aos termos escolhidos. Tais aspectos críticos, entendemos que foram expressos de três maneiras. A primeira está ligada a identificação da problemática social, a segunda a avaliação e reação da situação conforme Skovsmose (2001). A terceira está ligada a reflexões que atividade pode ter gerado.

Ao fim da prática, foi possível verificar que aspectos da EMC estavam presentes. Tais aspectos estavam presentes por meio da criticidade e reconhecimento de questões sociais. A presença de características críticas apresentadas nas respostas analisadas são necessárias para o desenvolvimento dos estudantes enquanto indivíduos autônomos. Santos (2017), ressalta que o ensino da matemática pode gerar auto reflexões e reflexões aproximando questões com a vida em sociedade e tornando o ensino um possível instrumento de discussão acerca de problemas sociais. Ao investigarem e compararem os termos definidos, os alunos precisaram pensar sobre respostas e ao pensarem sobre as possíveis respostas houve indícios de reflexões e auto reflexões, conforme observado pela pesquisadora durante a prática. Principalmente ao formalizar suas respostas, onde escreveram as ideias base da interpretação dos dados obtidos de maneira formal. Proporcionar aos alunos pesquisar sobre termos que estão presentes na sua realidade pode ter instigado a reflexão acerca dos assuntos, passando para a dimensão de conhecimento reflexivo (crítico) acerca dos seus papéis enquanto cidadãos. Também, evidenciou-se a identificação da matemática com o cotidiano dos alunos, o que proporcionou aos alunos perceberem que a matemática está presente da sala de aula também está presente no seu cotidiano de diferentes maneiras. A essa percepção está atrelada o fato de terem usado seus conhecimentos matemáticos para interpretarem os gráficos obtidos, de modo que, foi possível constatar que os alunos utilizaram os conhecimentos matemáticos prévios que já possuíam, aprendidos no decorrer da vida escolar para fazer a interpretação de gráficos.

Quanto ao uso da tecnologia, trabalhar com o GT e GC no qual a escolha do recurso a ser utilizado era feita pelos alunos, possibilitou aspectos de autonomia e independência quanto ao poder de decisão. Também, ao envolvimento dos alunos na atividade, se deve ao fato de estarem pesquisando temáticas de seus interesses.

A atividade possibilitou identificar que as capacidades críticas se mostraram presentes e abre espaço para novas formas de desenvolver tal competência baseado na concepção que os estudantes possuem. Vale ressaltar no âmbito da Educação Crítica,

segundo Skovsmose (2001) a competência crítica não se deve ser imposta e sim ser desenvolvida dentro das capacidades que já existem. Na atividade, a competência crítica a ser explorada não foi imposta aos estudantes de modo que foi escolha de cada um os termos a serem pesquisados e as questões não indicavam que deveriam mostrar indícios críticos. Dessa forma, se mostrou a necessidade de se trabalhar projetos em que seja possível desenvolver os aspectos críticos apresentados pelos alunos, aprofundando as temáticas surgidas no decorrer da atividade.

Ao analisar os dados obtidos, observou-se que os alunos tiveram dificuldade de escrever grande parte das ideias que expuseram para a pesquisadora durante a prática. Durante as aulas de atividade, os estudantes conversavam e debatiam diversos aspectos dentro de suas temáticas mas apresentaram dificuldade no detalhamento dessas, escrevendo só respostas diretas e objetivas em muitas questões.

Assim, a presente prática mostrou que há muitas possibilidades para novos estudos no âmbito da EMC e Tecnologia tendo como princípios aspectos críticos. Dentre elas, está a identificação de problemas sociais de interesse dos alunos e posteriormente, a abordagem de dados que propiciem o desenvolvimento da capacidade crítica. Para isso, conforme aponta a EMC, o desenvolvimento de projetos é uma das formas de desenvolver tais capacidades voltadas para questões sociais.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. L. **Educação Matemática Crítica na Formação de Pós-Graduandos em Educação Matemática.** In: Araújo J. L. (Org.). Educação Matemática Crítica. Belo Horizonte: Argymentvm Editora, 2007, p. 25-38.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática /** Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação:**uma introdução à teoria e aos métodos.Porto: Porto Editora, 1994, p.147-175.
- BORBA, M. C. Challenging the sacred cow of mathematical certainty. The ClearingHouse, v. 2002, 65, n. 6, pp. 332-333.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática.** 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- BUCKINGHAM, D. **Media Education:** Literacy, Learning and Contemporary Culture. Cambridge: Polity Press, (2003).
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática:** da teoria à prática. 4 ed. São Paulo: Papyrus,1996.
- FREIRE. Paulo. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e terra, 2011.
- GOLDENBERG, P. Thinking (And Talking) About Technology in Math Classrooms. In: **Education Development Center**, 2000. Disponível em: http://www2.edc.org/mcc/PDF/iss_tech.pdf. Acesso em 25 abril de 2019.
- MIRANDA, F. O. **A inserção da Educação Matemática Crítica na escola pública:** aberturas, tensões e potencialidades. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.
- PONTE, J. P. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação.** Educação Matemática: Temas de investigação. Universidade de Lisboa. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.
- PUCCI, B. Teoria Crítica e Educação: Contribuições da Teoria Crítica para a formação do professor. 2001. Disponível em:<<http://www.unimep.br/~bpucci/teoria-critica-e-educacao.pdf>>. Acesso em 27 de abril 2019.
- SANTOS, Jéssica. N. **Educação Matemática Crítica:** contribuições para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, políticas e sociais em sala de aula. 58 f. 54 f. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal de São João del Rei, 2017.
- SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação.**Bolema – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), ano 13, n. 14, p. 66-91, 2000.
- _____. **Critical mathematics education for the future.** ICME 10, 2004.
- _____.**Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica.** Campinas, SP: Papyrus, 2008.

_____. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia.** 3a ed. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

_____. **Towards a philosophy of critical mathematics education.** Mathematicseducationlibrary, v. 15. Dordrecht, DK: KluwerAcademic, 1994.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros.** 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 128p.

VIEIRA, N. As literacias e o uso responsável da Internet. Observatório (OBS*), 2(5), 193-209.(2008).

APÊNDICES E ANEXOS

ANEXO 1 -TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO DOS ALUNOS

Eu, _____, R.G. _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, da turma _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada "Google Trends e Google correlate: potencialidades para a Educação Matemática Crítica", desenvolvida pela pesquisadora Cláudia da Rosa. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Rodrigo Dalla Vecchia, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através e-mail rodrigovecchia@gmail.com.

Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) 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:

- analisar quais potencialidades são desenvolvidas pelos alunos explorando o Google Trends e Google Correlate;
- analisar no âmbito das potencialidades desenvolvidas, o senso crítico se mostrou presente;
- verificar as relações desenvolvidas com a matemática.

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

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável no endereço Av. João Pessoa, 41/Porto Alegre, telefone (51) 99901 8997 ou e-mail claudiarosa.mat@gmail.com.

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

Porto Alegre, _____ de _____ de 2019.

Assinatura do Responsável:

Assinatura do(a) pesquisador(a):

Assinatura do Orientador da pesquisa: