

## **Educação matemática: a interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem da resolução de problema**

### **Mathematics education: interdisciplinarity in the teaching-learning process of problem solving**

DOI:10.34117/bjdv8n9-124

Recebimento dos originais: 15/08/2022

Aceitação para publicação: 12/09/2022

**Benedita Neire Almeida de Magalhães**

Mestranda

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso

Endereço: Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367, Boa Esperança, CEP:78060900, Cuiabá –MT

E-mail: jacneiremagal@gmail.com

**Marta Maria Pontin Darsie**

Professora Doutora

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso

Endereço: R. Quarenta e Nove, 2367, Boa Esperança, Cuiabá - MT, CEP: 78060-900

E-mail: marponda@uol.com.br

#### **RESUMO**

Este trabalho é parte de uma pesquisa de mestrado em andamento e foi concebido através de uma revisão bibliográfica cujos conteúdos evocam a Contextualização de Resolução de Problema e a Interdisciplinaridade no contexto da Educação Matemática Crítica. Objetiva-se identificar os teóricos e a abordagem da resolução de problema e a interdisciplinaridade. A metodologia de pesquisa empregada foi do tipo exploratória e informação sobre o assunto em estudo (CERVO *et al.* 2010). Os teóricos que nortearam: Freire (1996; 2006), Onuchic e Allevato (2004)), D'Ambrosio (2003), Polya (1981), Stanic e Kilpatrick (1989), Skovsmose (1992; 2001; 2008; 2013). Destarte que, a partir das teorias e o contexto histórico, evidenciou-se a relevância da metodologia de resolução de problemas e a interdisciplinaridade, na abordagem da educação matemática crítica para a prática educativa. Os resultados preliminares indicam que esta é uma forma de despertar o pensamento, a ação, a argumentação e o diálogo entre os alunos e propor soluções para o problema, de forma criativa, coletiva e autônoma.

**Palavra-chave:** resolução de problemas, Interdisciplinaridade, Educação matemática crítica.

#### **ABSTRACT**

This work is part of an ongoing master's research and was conceived through a bibliographic review whose contents evoke the Contextualization of Problem Resolution and Interdisciplinarity in the context of Critical Mathematics Education. The objective is to identify the theorists and the approach to problem solving and interdisciplinarity. The research methodology used was exploratory and information on the subject under study (CERVO *et al.* 2010). The theorists who led: Freire (1996; 2006), Onuchic and Allevato (2004)), D'Ambrosio (2003), Polya (1981), Stanic and Kilpatrick (1989), Skovsmose

(1992; 2001; 2008; 2013). Thus, from the theories and the historical context, the relevance of the problem solving methodology and interdisciplinarity in the approach of critical mathematical education to educational practice was evidenced. Preliminary results indicate that this is a way to awaken thought, action, argumentation and dialogue among students and propose solutions to the problem, creatively, collectively and autonomously.

**Keywords:** troubleshooting, interdisciplinarity, critical math education.

## 1 INTRODUÇÃO

Em sentido amplo de estruturação e organização nos âmbitos político, social e econômico, a Educação vem passando por estágios de evolução, estando aberta a mudanças. Todavia, no Brasil, percebe-se esse processo de forma lenta, principalmente, nos últimos dois anos, no que se refere à valorização e investimento nessa área.

A Educação Matemática deve ser pensada dentro de uma abordagem, na qual ela não possa ser considerada como acúmulo de informações sem objetivos pertinentes à vida cotidiana e desvinculada das demais áreas dos saberes, mas sim como componente que integra os saberes. Segundo o pensamento de Morin (2000), o educar para compreender a matemática é uma coisa, e para ele educar para a compreensão humana, é outra. Por isso, faz-se necessário, para a contemporaneidade que a educação vá além da formação dos conteúdos, ultrapasse a simplicidade, atinja o campo da complexidade, rompa as barreiras e torne-a capaz de ser digna e importante, na construção da união e do bem-estar social, bem como, sustente estruturas que visem à manutenção da cultura e da sociedade.

Diante disso, a primeira busca foi no campo, na intenção da fundamentação teórica e sua contribuição para a contextualização do estudo em vigência: a Educação Matemática Crítica, Interdisciplinaridade e a Resolução de Problemas.

O desafio em ousar ir ao campo da pesquisa no que se refere às concepções, tem-se conduzido para tecer reflexões a partir das literaturas que serviram de fundamentação para a futura sistematização da pesquisa, e, sobretudo, em perceber o professor ativo na sua trajetória profissional, suas crenças, conhecimentos e as concepções, pois implicam salientar os valores, as motivações que poderão influenciar no processo de aprendizagem da matemática.

Em relação à Educação, no contexto da prática libertadora, tem como base para a Educação Matemática Crítica, a teoria desenvolvida pelo professor dinamarquês Ole Skovsmose (2008), a qual tem como alicerce a Teoria Crítica da Escola de Frankfurt que e a relevância da teoria para seu pensamento. Portanto são: Theodor W. Adorno, Max

Horkheimer e Herbert Marcuse, Walter Benjamin e Jürgen Habermas, ambos da Escola de Frankfurt e o teórico Paulo Freire (2016) que enfatiza a ação dialógica e a emancipação do sujeito histórico

É relevante que a Educação Matemática Crítica tenha uma posição crítica e reflexiva acerca do currículo, levando em conta questões como a aplicabilidade, interesses e limitações do assunto. Para Skovsmose (2013),

[...] é importante para a Educação Crítica interagir com assuntos das ciências tecnológicas e, entre elas, a Educação Matemática, para que a educação crítica não seja dominada pelo desenvolvimento tecnológico e se torne uma teoria educacional sem importância e sem crítica. (SKOVSMOSE, 2013, p.18)

Para Skovsmose (2013), a Educação crítica tem uma importância quando há uma interação entre as ciências tecnológicas e a Educação Matemática para que aconteça a crítica. Criando-se possibilidades para o sujeito, dialogar e expor suas ideias com posicionamento crítico da realidade em que está inserido.

Ademais, salientamos a ênfase no pensamento de Freire (2016), em relação à educação com o foco na emancipação do sujeito por meio da educação que liberta, questiona, critica e luta pela não dominação do ser.

A educação crítica considera os homens como seres em transformação, como seres inacabados, incompletos, em uma realidade, e com uma realidade igualmente inacabada. Ao contrário de outros animais, também inacabados, mas que não são históricos, os homens sabem que estão inacabados. Têm consciência de seu inacabamento e, nesse inacabamento, bem como na consciência que tem dele, encontram-se as próprias raízes da educação como fenômeno puramente humano. (FREIRE, 2016, p. 133-134)

Nessa perspectiva, a opção pelo uso da interdisciplinaridade é um recurso que se mostra útil no processo educativo pensado de uma forma integradora, na qual deve-se permitir se a ação colaborativa dos estudantes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Para Onuchic e Allevato (2004), as reformas sociais e as mudanças no ensino de matemática nos ajudam a entender a concepção atual da Resolução de Problemas. Para as autoras, entender a Resolução de Problemas, passa pela compreensão do ensino de Matemática, no início do século XX, pautado, basicamente, na repetição. Portanto, resolver problemas era ainda basicamente resolver exercícios, a despeito dos esforços de alguns educadores, cuja orientação passa a ser a de que os alunos devem aprender com compreensão, para que o ensino de Matemática, possa avançar.

Este trabalho é uma aplicação da pesquisa bibliográfica que tem como objetivo a melhor compreensão da temática estudada, auxiliando o pesquisador a planejar e realizar sua pesquisa. Ela será realizada em materiais bibliográficos publicados, artigos acadêmicos e livros em conformidade com Severino (2007, p. 98), a pesquisa bibliográfica se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisa anterior, em documentos impressos como artigos, tese e etc. E afirma Lakatos (2011, p. 57): “A pesquisa bibliográfica, ou fontes secundárias, abrangem toda a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo”.

## **2 O CAMINHO DA CONSTRUÇÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE NO TEMPO E ESPAÇO**

A caminhada da história é longa e os estudos sobre o conhecimento também perpassam por uma longa caminhada, conflitos de ideias, desafios, percepções e mudanças de paradigmas. Portanto, esse processo da caminhada constitui-se como uma preocupação constante na busca pela compreensão dos fenômenos da natureza. E como fazer uso desse conhecimento de forma interdisciplinar e bem-organizada e além de tudo consciente.

Para uma maior interação entre os alunos e os saberes, é preciso colocá-los em contato com a história da Matemática, mostrando que, em seu caminho evolutivo, participaram diferentes grupos sociais com processos distintos nas habilidades de contar, medir, representar e explicar; que são saberes que acompanham a vida e a história dos seres humanos, diferentemente do pensamento comum, de que a Matemática foi criada somente por matemáticos e cientistas.

Diante disso, o ser humano precisa buscar diariamente novas perspectivas e estratégias para adquirir os conhecimentos relevantes, que lê e proporciona as modificações de comportamento e atenda a nova realidade dessa sociedade emergencial para poder aplicá-lo na sua vida. Conforme o pensamento de Freire (2006), a conscientização implica que ultrapassemos a esfera espontânea da realidade e cheguemos a uma esfera crítica, na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e o ser humano assume uma posição epistemológica diante da realidade.

Desse modo, o indivíduo começa a reconhecer que suas tarefas são fundamentais, e que só é possível, tudo acontecer quando o indivíduo passa deixar prevalecer a razão sobre a emoção. Faz-se necessário o ser humano ter a capacidade consciente para a reflexão da sua própria realidade, para poder intervir e agir sobre ela.

A perspectiva da Tendência da Educação Matemática Crítica nos fornece possibilidades para despertar o diálogo e da interação com a realidade, no contexto em que os alunos estão inseridos. É pertinente, nesse trabalho, compreender o percurso da interdisciplinaridade na prática educativa.

Para Paviani (2003), entender que a interdisciplinaridade não se trata de eliminar as disciplinas, porém trata-se de torná-las mais comunicativas entre si, e concebê-las como processos históricos e culturais, quando se refere às práticas do processo de ensino-aprendizagem no espaço escolar.

Segundo Guerreiro (2015), o primeiro a fazer uso do termo foi o sociólogo Louis Wirtz em 1937, mas foi a partir da década de 1960 com George Gusdorf, que o debate sobre esse assunto, nas ciências, teve início. Em 1961, Gusdorf apresentou à Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), um Projeto Interdisciplinar para as Ciências Humanas, no qual expressou sua preocupação com um grupo de pesquisadores predispostos a encontrar a síntese do conhecimento, visando criar uma mentalidade interdisciplinar para o enfrentamento do progresso das técnicas e do surgimento das múltiplas disciplinas, que pudessem expandir o número de especializações.

O projeto interdisciplinar nas ciências teve uma primeira fase de caráter humanista, no que se refere a sua definição e explicitação, passando posteriormente, já na década de 1980, para uma fase de discussão científica, especialmente, nas ciências humanas.

Com o intento de romper barreiras disciplinares impostas pelo positivismo do século XIX, a partir da ideia de construção de conhecimento globalizante, a interdisciplinaridade chega ao Brasil, inicialmente, pelos estudos da obra de Gusdorf e, em seguida, pelas mãos de Hilton Japiassu que, em 1976, lançou o livro *Interdisciplinaridade e Patologia do Saber* e que, ainda hoje, vem se ocupando do ideário interdisciplinar, no terreno epistemológico.

O Gusdorf foi quem influenciou o pensamento de Japiassu tendo, inclusive, prefaciado sua obra. Neste prefácio, Gusdorf (1976) faz referência à grave doença que afeta o mundo e à cura para esse mal; a cura para o que chamou de Patologia do Saber.

A pesquisa interdisciplinar, na perspectiva de Japiassu (2006), realiza-se nos pontos fronteiros entre diversas ciências, podendo ser desenvolvida, tanto por um quanto por um grupo de pesquisadores, podendo gerar uma produção, por fusão, de uma nova disciplina, como no caso da biofísica, por exemplo. Segundo o autor, faz-se

necessário que não somente seja para promover a convergência e o complemento de várias disciplinas, mas, para atingir um objetivo comum, para obter um resumo entre os métodos, as leis formuladas e as aplicações propostas, utilizados pelas variedades de disciplinas.

Para Fazenda (1979), estudos de Gusdorf também influenciaram no campo da educação, ela publicou em 1979, a obra *Integração e Interdisciplinaridade, no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia*. Nesse trabalho, a autora buscou as bases para o estabelecimento de um conceito para interdisciplinaridade, apresentando-o como uma nova atitude que seja capaz de compreender e transformar o mundo a partir da restituição da unidade perdida do saber.

A mesma autora nos alertava que a própria repercussão da palavra usada indiscriminadamente como modismo anunciava a necessidade da construção de um novo paradigma de ciência, de conhecimento e a elaboração de um novo projeto de vida, educação e escola.

Para Paviani e Botomé (1993), não se escapa da prisão das disciplinas científicas saltando seus muros, mas derrubando seus falsos limites territoriais, sejam elas de natureza epistemológica, metodológica, linguística ou simples convenções da prática acadêmica e burocrática já estabelecidas durante anos. De acordo com Fazenda, essa movimentação surgiu como um enfrentamento a todo “conhecimento que privilegiava o capitalismo epistemológico de certas ciências [...]” (FAZENDA, 1994, p. 19).

Em Japiassu (1976), encontramos a ponderação do impasse, fazendo uma alerta, sobre a necessidade de se voltar ao passado, mais especificamente à antiguidade grega, ao se estudar o conceito de interdisciplinaridade, posto que naquela cultura, o conhecimento se dava na sua totalidade e nas inter-relações de saberes, não se concebendo o conhecimento isolado, na sua particularidade.

Em artigo intitulado *O espírito interdisciplinar*, Jupiassu (2006) remete aos escritos de Pascal, portanto, ao século XVII, em que este dizia: considero impossível conhecer as partes, se não conheço o todo e se não conheço particularmente as partes, referindo-se à ideia, tanto da não fragmentação quanto da apreensão da totalidade quando se quer conhecer um objeto. Para ele, ao se buscar estudar, pesquisa, investigar um objeto, não se pode depositar a confiança nem em um conhecimento fragmentado, nem tampouco na apreensão da totalidade, portanto, o conhecimento deve se dar em movimento dialético entre o nível local e o global, como também, global para o particular.

Com o avanço científico e tecnológico que temos assistido nas mais diferentes áreas do conhecimento, temos estimulado, ainda mais, a busca tangente entre as áreas com o propósito de tornar o saber fragmentado em um novo saber agregado, que possa tornar mais efetivo e humano.

Nesse sentido, Gusdorf (1976, p. 23), afirma “[...] correria cega sem prestar atenção à paisagem de humanidade que as cerca, sem sonhar com o que deixaram atrás delas, para melhor obedecerem ao espírito frenético de conquista que as arrastam para um terrível futuro”, tem-se constituído de fracassos e incertezas, a nossa moderna sociedade.

### 3 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMA

A Resolução de Problemas aparece na história através de documentos, desde muito cedo, como é o caso do Papiro de Ahmes, copiado pelo escriba Ahmes, por volta de 1650 a. C., e de muitos outros registros de egípcios, chineses e gregos, conforme relata Stanic e Kilpatrick (1989).

Até meados do século XX, a Resolução de Problemas consistia, basicamente, em resolver problemas, mas não como metodologia de ensino, mas sim como lista de exercícios e com o objetivo de treinar e memorizar conteúdos já trabalhado. Para ensinar matemática através da Resolução de Problemas, foi necessário ter percorrido um longo caminho ao longo do século XX, especialmente nos últimos 40 anos porque são concepções, tendências e métodos já naturalizados por aqueles que acreditavam na existência de uma matemática pura.

Percebe-se que no Movimento Mundial da Matemática Moderna entre as décadas de 60 e 70, a Resolução de Problemas foi tida como algo parado. No decorrer da história do ensino da matemática, aconteceram vários questionamentos e dúvidas, inquietações por parte de vários pesquisadores em todo o mundo, no que diz respeito ao ensino e à aprendizagem na Matemática no espaço escolar.

Para Huamán (2006), as pesquisas a respeito da Resolução de Problemas começam a surgir com os resultados das novas inquietações, conforme o documento *uma agenda para a ação*, na qual autora enfoca na sua pesquisa:

Uma Agenda para a Ação”, do NCTM, em 1980, diz que Resolução de Problemas deveria ser o foco da matemática escolar nos anos 80. No início da década de 90, a UNESCO, através da sua declaração mundial sobre Educação para todos, também declara claramente que a resolução de problemas deve ser um instrumento essencial da aprendizagem, do mesmo modo que a leitura, a escrita e o cálculo. (HUAMÁN, 2006, p. 20)

Para Schroeder e Lester (1989), o objetivo da resolução de problemas é desenvolver a compreensão de Matemática e ensiná-la, via resolução de problemas, será a perspectiva mais apropriada. Por isso, para os autores consideram a resolução de problemas, não como mais um item, um padrão ou parte de um conteúdo, mas como uma postura pedagógica.

Para o D'Ambrósio (2003), o tema resolução de problema, conforme a compreensão de Stanic e Kilpatrick (1989), que enfatiza como um veículo que se aproxima da sua visão, pois, na verdade, problemas que servem como veículos para introduzir ou desenvolver conceitos de Matemática, começaram a aparecer em materiais curriculares de Matemática, nos anos 90.

O ensino da Matemática, através da resolução de problemas, tem como base na pedagogia na qual os alunos confrontam situações problemas e fazem uso dos seus conhecimentos prévios para resolver problemas e a probabilidades em construir um novo conhecimento, uma nova compreensão, em relação a matemática e a resolução de problema, faz com que os alunos despertem sua natureza crítica.

Diante do olhar histórico e da construção da temática resolução de problemas e a sua efetivação, quanto metodologia, depara-se com vários documentos que sistematizam a relevância para o ensino aprendizagem da Matemática, na educação do Brasil.

Em relação à fundamentação documental no Brasil, surge no ano de 1999, conforme a orientação do Ministério de Educação Brasileira, a aprovação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio (2002). Esses documentos são parâmetros que orientam o trabalho pedagógico levando em consideração que os problemas devem ser o ponto de partida para conduzir à formação dos conceitos, antes da apresentação da linguagem matemática, em sala de aula.

Para Van de Walle (2001), é preciso entender que ensinar Matemática através da Resolução de Problemas não significa, simplesmente, apresentar um problema, porém elaborar um caminho mediador que de condições dos alunos caminharem com o rigor metodológico, no qual o professor, apesar de intermediador entre o conhecimento e o aluno, é responsável pela criação e manutenção de um ambiente matemático motivador e estimulante, durante a atividade.

Em 2018, no Brasil, foi aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que define o norte para a sistematização das abordagens pedagógicas para a educação básica brasileira, no espaço escolar, diz:

A Base Nacional Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagens e desenvolvimento conforme com que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). E aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como define o § 1º do Artigo 1º da lei de Diretrizes e Bases da Educação nacional (LDB, Lei nº 9394/96), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam a formação humana integral e a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamenta nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. (BRASIL, 2018, p. 5)

Em uma sociedade em desenvolvimento um dos maiores desafios da educação, é promover reformas que acompanhem o desenvolvimento científico, tecnológico, social, cultural, econômico e ambiental, a partir da perspectiva do desenvolvimento para uma sociedade mais justa e equilibrada. Por isso, é constante o desafio em romper com processo já estabelecido com vícios em todas as dimensões, pois nessa sociedade em que vivemos tem as suas estruturas filosóficas, sociológicas e epistemológicas engessadas e no modelo de ensino tradicional.

Portanto, os professores são desafiados, nesse cenário que visa à satisfação da demanda, por novas formas de construção de saberes, na busca por métodos que direcionam a aprendizagem significativa, crítica e participativa na perspectiva para a interdisciplinaridade no ensino da matemática,

A Resolução de Problema nos fornece um viés interdisciplinar – que contribui para contrapor-se aos métodos puramente tradicionais de ensino, apoiados em tendências ditas tradicionais, nos quais o professor é o centro do processo de transmissão de conhecimento e os alunos que apenas restam a prática exclusivamente da memorização do conhecimento transmitido.

De acordo com Freire (1996), a educação não pode ser reduzida a uma concepção bancária, como se a mente estivesse vazia e também como se a mente dos alunos fosse somente para receber o depósito e na mente dos estudantes uma simbologia do banco, ou como se as pessoas fossem uma tábua rasa, passíveis de serem preenchidas pelo conhecimento dado. Ao contrário, o ensino pautado numa concepção problematizadora contribui para que as pessoas possam refletir se sobre sua relação com a sua realidade para poder posicionar se frente aos desafios. Sob essa perspectiva, a construção de conhecimentos ocorre, a partir das vivências e experiências e a relação com as ações do cotidiano dos estudantes.

Apoiada em um processo de aprendizagem por investigação e significativa e não por decoreba de regras, porque os conteúdos em sua maioria continuam sendo ofertados numa perspectiva isolada e sem interação com meio. Os conteúdos de ensino precisam ser apresentados através de uma intensa discussão, na qual ambos compartilhem conhecimentos e aprendem uns com os outros. Para Huaman,

O ensino de Matemática através da resolução de problemas é importante. Ele nos oferece uma experiência em profundidade, uma oportunidade de conhecer e delinear as dificuldades, de conhecer as capacidades e limitações do conhecimento matemático que os estudantes possuem. (HUAMAN, 2006, p. 38)

Para as autoras Onuchic e Allevato (2004), entender a Resolução de Problemas passa pela compreensão do ensino de matemática. Por isso, para elas é importante entender o processo histórico desde o início do século XX. O ensino era pautado, basicamente, na repetição e era direcionado a resolver exercícios, por isso, que alguns educadores, cuja orientação passa a ser direcionada, para que os alunos precisam primeiramente aprender com compreensão, para que o ensino de Matemática, possa avançar.

Assim sendo, o ensino de matemática, através da resolução de problemas, é relevante porque conduz o aluno para uma experiência com mais profundidade em conhecer o desenvolvimento, a capacidade e as limitações do conhecimento matemático. Pensar a matemática, na abordagem da resolução de problema articulando-se com a interdisciplinaridade, na perspectiva de uma educação matemática crítica.

Sendo assim, percebe-se a relevância em dialogar com as disciplinas, alunos e professores, são ações que direcionam para uma postura contemporânea e aberta, para o diálogo, criatividade e a construção do sujeito crítico, diante da sua realidade. Para Freire, é fundamental que a postura deva ser baseada no diálogo, na relação aberta, de curiosidade (FREIRE, 1996).

Considerando o pensamento de Freire, faz-se necessário, no contexto da modernidade, repensar a postura diante da realidade e criar ambientes e interações que fortaleçam e dê voz aos estudantes e professores dentro da concepção da dialética.

#### **4 O ENTRELAÇAR ENTRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA, RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A INTERDISCIPLINARIDADE**

Pensar na educação matemática, na perspectiva da construção do sujeito histórico, conduz o caminhar para uma perspectiva epistemológica, que mais se aproxime das exigências da modernidade e que desejam um mundo mais humanizado. A partir dos referenciais teóricos que apontam a Educação, no contexto da prática libertadora, teremos como base para a Educação Matemática Crítica, a teoria desenvolvida pelo professor dinamarquês Ole Skovsmose (2008), a qual tem como alicerce a Teoria Crítica da Escola de Frankfurt que, apesar de alguns apontamentos contrários em relação à Teoria Crítica, não aponta pressupostos para a Educação da Matemática Crítica. Skovsmose defende a relevância da teoria para seu pensamento. Portanto são: Theodor W. Adorno, Max Horkheimer e Herbert Marcuse, Walter Benjamin e Jürgen Habermas, ambos da Escola de Frankfurt que propõem formar cidadão crítico e reflexivo, frente à sociedade e suas tecnologias.

É imprescindível destacar que, para um espaço democrático dentro da escola, que define em seus projetos, a prática libertadora. Skovsmose (2008) enfatiza a importância do debate, o termo democracia, para que aconteça uma educação crítica, que é de suma importância para o espaço democrático. Portanto, faz-se necessário que a matemática não continue sendo ensinada nas escolas sem levar em consideração o aspecto democrático, social, político e cultural, se não continuará sendo mais uma disciplina dominada pelo poder da tecnologia.

A contribuição do Skovsmose, em relação à ideologia da certeza na Matemática, destaca que a Matemática não pode ser e ter a palavra final, mas ter a função de contribuir, para construir argumentos. O conhecimento da matemática vai além de resolver problemas, e sim, criar possibilidades e condições efetivas que favoreçam a reflexão e a compreensão das questões pertinentes a realidade.

Para Skovsmose (2013), a matemática apresenta questões significativas em relação à sociedade, e que na maioria das vezes, não são colocadas em evidência pelo professor. E ao mesmo tempo reafirma a importância de perceber, por exemplo, as questões econômicas, sociais, culturais, política, que estão embutidas através dos resultados ou das fórmulas matemáticas.

Conforme, Skovsmose (2013) que enfatiza a democracia e faz afirmações claras quanto as fontes de inspiração na Educação Crítica na qual:

A educação tem de desempenhar um papel ativo na identificação e no combate das disparidades sociais. Naturalmente, a educação não tem um papel importante nas mudanças sociais e tecnológicas – tais mudanças não são consequências de empreendimentos educacionais, mas a educação deve lutar para ter um papel ativo paralelo ao de outras forças sociais críticas. (SKOVSMOSE, 2013, p. 32)

De acordo com autor, a educação matemática, aliada à educação crítica, pode prover questionamentos e possíveis alicerces para a posterior participação dos estudantes, sendo, crianças, jovens e adultos em uma vida democrática e como sujeito da sua história.

Ademais, salientamos a ênfase no pensamento de Paulo Freire, em relação à educação com o foco na emancipação do sujeito por meio da educação que liberta, questiona, critica e luta pela não dominação do ser.

A educação crítica considera os homens como seres em transformação, como seres inacabados, incompletos, em uma realidade de sociedade inacabada. Têm consciência de seu inacabamento e, nesse inacabamento, bem como na consciência que tem dele, encontram-se as próprias raízes da educação como fenômeno puramente humano. (FREIRE, 2016, p. 133-134).

Portanto, diante do olhar do autor, devemos direcionar as práticas da educação, para uma ação que conduz o sujeito para a educação de conscientização e deve ser entendida, como processo de diálogo. Nessa perspectiva, a Educação Matemática Crítica deve perpassar pelo pensamento de mudança e de libertação e apontar caminhos para uma educação crítica, a partir dos conhecimentos matemáticos.

Com base na análise da Teoria Crítica, da Escola de Frankfurt, o alemão Habermas aponta que a teoria não dá resposta para a educação crítica da Matemática. Porém, a partir da abordagem que fundamenta a própria Teoria Crítica, a qual ressalta que a Educação da Alemanha pós-guerra deveria ser guiada por práticas de emancipação, o Skovsmose (2013) relata:

Obviamente, um empreendimento emancipatório como o trabalhado na Educação Crítica, pode ignorar a tecnologia, até mesmo a Matemática. [...] dessa maneira, um dos principais desafios para a Educação Crítica é desenvolver uma filosofia da tecnologia mais adequada, de modo que possa gerenciar e interpretar a educação técnica, e de modo que a Educação Crítica e a Educação Matemática possam vir a ser integradas, tornando a educação matemática uma Educação Crítica. (SKOVSMOSE, 2013, p. 35-36)

Diante das influências de Habermas, em relação à abordagem e à ideia de que a teoria crítica vista por ele era técnica e não a matemática, Skovsmose passa a indicar estruturas por um amplo diálogo, fato importante, para que não exista a exclusão da

opinião do aluno. Sendo assim, o professor não será o repassador dos conteúdos e passa a ser o mediador da aprendizagem. E o aluno deixa de ser apenas o receptor do processo educativo. Nessa perspectiva, Freire (2011) faz a crítica em relação entre a postura do professor que apresenta de forma vertical em relação ao aluno, e defende a postura na forma horizontal entre ambos. Quando estes se comportam apenas como locutor e ouvinte e no que tange ao: “[...] falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem-comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos.” (FREIRE, 2011, p. 79).

Nessa perspectiva, a Educação Matemática Crítica tem um diálogo aplausível com a concepção de Freire que a educação não pode apenas representar uma adaptação às prioridades políticas e econômicas, ou seja, a prática educativa pressupõe o engajamento no processo político, incluindo uma preocupação com a democracia dentro do espaço escolar e a matemática tem uma contribuição em pautar pelo diálogo e interação através da resolução de problemas matemáticos.

Para o Skovsmose (2001), na Educação Crítica, a relação professor/aluno é fundamental para a questão democrática, fazendo, assim, a interação com a “pedagogia emancipadora” de Paulo Freire (1970), quando ele afirma que os conteúdos e as metodologias em uma educação de concepção crítica, precisam ser desenvolvidos com os estudantes, na busca de ideias e de experiências que deem significados para suas vidas.

É relevante que a Educação Matemática Crítica tenha uma posição crítica e reflexiva, acerca do currículo que chega nas escolas de forma engessadas e sem a levar em conta questões do cotidiano. Apenas reforça a ação da aplicabilidade, sem o interesse em articular com a realidade dos alunos. Para Skovsmose (2013), a Educação Crítica, nos fornece estratégias para dialogar com assuntos das ciências tecnológicas para que a educação não seja toda absolvida pela tecnologia, para o autor não é necessário banir a tecnologia, pois vivemos numa sociedade tecnológica, porém e do direcionamento e argumentos para que o cidadão consiga olhar os avanços e os desafios diante das constantes mudanças e não tornarem se apático a tudo o que acontece a sua volta. Por isso, faz se necessário a interação com os aspectos políticos e sociais e outros nas aulas de matemática (SKOVSMOSE, 2013).

A matemática sempre esteve com sua observação e prática na questão tecnológica, para que ela não seja somente o instrumento para alavancar a tecnologia, mas também seja um canal para uma discussão reflexiva a respeito dos seus riscos e benefícios tecnológicos para a sociedade.

Ademais, para Adorno (2020), em uma das suas entrevistas radiofônicas, devemos pensar em uma formação cultural que conduza o sujeito para um patamar em que ele consiga deliberar e organizar seus pensamentos, de acordo com sua consciência própria e conheça a si mesmo, para se defender, frente às ordens da situação vigente do seu país. Para o Adorno “[...], a falta de decisão e de coragem de servir-se do entendimento sem orientação de outrem. Por isso, faz-se necessário, um sujeito histórico. ” (ADORNO, 2020, p. 185).

A ideia de Educação Crítica se espalhou por todos os níveis do sistema educacional e influenciou, também, a Educação Matemática, fazendo surgir a matemática crítica e o fortalecimento do sujeito emancipado que consegue dialogar e expor suas ideias com posicionamento crítico da realidade em que está inserido.

Diante do exposto, é essencial pensar a Educação Matemática na concepção da interdisciplinaridade e com ênfase na resolução de problemas, a partir da abordagem da matemática crítica, considerando, não só a base crítica, que apresenta ao sistema educacional e às práticas pedagógicas, as quais reproduzem o sistema de dominação capitalista, mas também na propriedade com que reforça a importância da educação, para além da reprodução das formas históricas de dominação e alienação dos indivíduos. Evidencia-se que a ação docente pode dar sentido e associar conhecimentos, práticas sociais, participação dos sujeitos no aprender e fazer matemática.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa maneira, o levantamento a partir da metodologia de pesquisa, através da revisão bibliográfica, conclui-se que pensar a Educação Matemática como um processo de formação, exige repensar o papel do professor, as condições de viabilização do fazer pedagógico, a maneira de pensar, de sentir e de agir em Educação, o momento histórico, as características e o interesse dos estudantes. Trata-se de uma tarefa cujo movimento gira a partir dos aspectos sociais, econômicos, culturais.

O estudo aponta para a necessidade de rupturas, no sentido de pensar a educação matemática, como instrumento para coordenar ideias para dar consistência aos argumentos diante da realidade.

Destarte, a resolução de problemas matemáticos e a interdisciplinaridade precisam ser trabalhados com os estudantes, de forma que eles percebam que as situações cotidianas podem resolvê-los, a partir de diferentes hipóteses e estratégias aplicadas.

Em suma, acreditamos que a partir dos pressupostos dos teóricos referenciados, são imprescindíveis a dialogicidade, problematização, criticidade e reflexão sobre a prática, articulados aos conceitos da Educação Matemática Crítica, os quais podem oferecer uma orientação teórico-metodológica de modo a considerar as especificidades de cada localidade e possibilitar situações de aprendizagem crítica e significativas para os nossos estudantes.

## REFERÊNCIAS

ADORNO, Theodor. **Educação e Emancipação**. Tradução de Wolfgang Leo Maar. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.

BRASIL, **Ministério da Educação, Secretaria Executiva, Secretaria de Educação Básica**. Base nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, ROBERTO. Metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

FAZENDA, Ivani. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Loyola, 1979

GUERREIRO, Cláudia J. **A construção de um site educacional por alunos de um curso do ensino médio profissionalizante**. Fortaleza, 2015.

GUSDORF, Georges. Prefácio. In: JUPIASSU, Hilton. (org.), **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

HUAMAN HUANCA, Roger Ruben. **A resolução de problemas no processo ensino aprendizagem-avaliação de matemática na e além da sala de aula**. 2006. 247 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2006.

JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago. Jupiassú, H. (2006). In: O espírito interdisciplinar. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro v. IV, n. 3, p. 1-9.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

\_\_\_\_\_. **Conscientização**. Tradução de Tiago José Risi Leme. São Paulo: Cortez, 2016.

FAZENDA, Ivani C. Arantes. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas: Papirus, 1994.

MORIN, Edgard. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

ONUCHIC, L. A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos? **Revista Espaço Pedagógico**, v. 20, n. 1, 4 out. 2013. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/3509>. Acesso em: 26 ago. 21.

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

\_\_\_\_\_. **Desafios e reflexão em educação matemática crítica**. Campinas: Papirus, 2008.

**Educação matemática crítica: a questão da democracia.** Campinas:  
Papirus, 2013.