

O conhecimento matemático na perspectiva do professor de matemática para a formação crítica do sujeito

Mathematical knowledge from the perspective of the mathematics teacher for the critical formation of the subject

El saber matemático desde la perspectiva del profesor de matemáticas para la formación crítica del sujeto

Recebido: 24/07/2023 | Revisado: 03/08/2023 | Aceitado: 05/08/2023 | Publicado: 08/08/2023

Maria Rafaela Andrade da Nóbrega

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5567-661X>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: rafaelanobrega.math@gmail.com

Pedro Lúcio Barboza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4118-8201>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: plbcg@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo tem como objetivo verificar as concepções dos professores de matemática da Educação Básica sobre a formalização e relação do conhecimento matemático com as outras disciplinas e o contexto social. A pesquisa de cunho qualitativa, foi realizada em campo, utilizando a entrevista como instrumento para coletar as concepções de dez (10) professores de matemática dos Anos Finais e Ensino Médio de escolas públicas e privadas da Paraíba. Após os dados obtidos, foram feitas as transcrições para as devidas análises e discussão teórica com base na análise de conteúdo de Bardin. Com os resultados, percebemos que os questionamentos realizados aos professores da pesquisa sobre o conhecimento matemático, oportunizaram momentos de reflexão, pois alguns tiveram dificuldades de relacionar a matemática com outros contextos. Os docentes devem seguir em um processo contínuo de reflexão e ação, a fim de consolidar ou alterar percepções que influenciam nas ações diárias e na prática pedagógica realizada em sala. A formação continuada é fundamental para sanar as lacunas da formação inicial do professor e aprimorar os conhecimentos específicos e pedagógicos, oferecendo aos estudantes a construção do conhecimento matemático que transpasse a dimensão cognitiva e prepare o aluno para atuar, de forma crítica, consciente, autônoma e democrática na sociedade.

Palavras-chave: Ensino; Conhecimento matemático; Concepção do professor de matemática; Formação crítica do sujeito.

Abstrat

This article aims to verify the conceptions of mathematics teachers in Basic Education about the formalization and relationship of mathematical knowledge with other disciplines and the social context. The qualitative research was carried out in the field, using the interview as an instrument to collect the conceptions of ten (10) mathematics teachers from the Final Years and High School of public and private schools in Paraíba. After the data obtained, transcripts were made for the necessary analyzes and theoretical discussion based on Bardin's content analysis. With the results, we realized that the questions asked to the research teachers about mathematical knowledge, provided opportunities for reflection, as some had difficulties in relating mathematics to other contexts. Teachers must follow a continuous process of reflection and action, in order to consolidate or change perceptions that influence daily actions and pedagogical practice carried out in the classroom. Continuing education is fundamental to remedy the gaps in teachers' initial training and improve specific and pedagogical knowledge, offering students the construction of mathematical knowledge that goes beyond the cognitive dimension and prepares students to act critically, consciously, autonomously and democracy in society.

Keywords: Teaching; Mathematical knowledge; Mathematics teacher's conception; Critical formation of the subject.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo verificar las concepciones de los profesores de matemáticas en la Educación Básica sobre la formalización y la relación del conocimiento matemático con otras disciplinas y el contexto social. La investigación cualitativa se llevó a cabo en el campo, utilizando la entrevista como instrumento para recoger las concepciones de diez (10) profesores de matemáticas de los Últimos Años y Enseñanza Media de escuelas públicas y privadas de Paraíba. Después de los datos obtenidos, se realizaron las transcripciones para los análisis necesarios y la

discusión teórica a partir del análisis de contenido de Bardin. Con los resultados, nos dimos cuenta de que las preguntas realizadas a los profesores investigadores sobre el conocimiento matemático proporcionaron oportunidades para la reflexión, ya que algunos tenían dificultades para relacionar las matemáticas con otros contextos. Los docentes deben seguir un proceso continuo de reflexión y acción, con el fin de consolidar o cambiar las percepciones que influyen en las acciones diarias y la práctica pedagógica que se realiza en el aula. La educación continua es fundamental para subsanar los vacíos en la formación inicial de los docentes y mejorar los conocimientos específicos y pedagógicos, ofreciendo a los estudiantes la construcción de un saber matemático que va más allá de la dimensión cognitiva y prepara al estudiante para actuar, de manera crítica, consciente, autónoma y democrática en la sociedad.

Palabras clave: Enseñanza; Conocimiento matemático; Concepción del profesor de matemáticas; Formación crítica del sujeto.

1. Introdução

O conhecimento matemático é apresentado e socializado aos alunos em sala de aula de acordo com as concepções que o professor construiu sobre a matemática e o processo de ensino e aprendizagem (Roseira, 2010). A maneira que o docente explora os conhecimentos matemáticos influencia na formação do estudante, que atualmente, exige um ensino de matemática que transpasse a dimensão cognitiva do conhecimento matemático e prepare o aluno para atuar, de forma crítica e consciente, na sociedade (Skovsmose, 2001).

Nesta perspectiva, a matemática é trabalhada diante de um contexto que apresente significado e sentido para sua aprendizagem, sendo possível utilizar os conhecimentos matemáticos para diversas situações do cotidiano do aluno. Mas para isso, o professor de matemática necessita romper com práticas que não favorecem ou não possibilita o diálogo e o envolvimento da matemática com as demais áreas, uma vez que, os conhecimentos matemáticos podem ser produzidos partindo de problemas sociais vivenciados pelos estudantes (Roseira, 2010; Faustino, 2021).

Diante disso, o ensino de matemática precisa abranger os aspectos sociais, os avanços das tecnologias, as demandas da sociedade e inserir na formação do estudante por meio de práticas e ações que propiciem a interação do aluno com o professor, os colegas e o conhecimento matemático. Assim, o discente terá oportunidade de compartilhar experiências, realidades, valores, impressões de mundo diante desses contextos e participar ativamente do processo de ensino e aprendizagem (Faustino, 2021).

Considerando a influência que as percepções construídas pelo docente, sobre o conhecimento matemático, podem ocasionar na compreensão e nas tomadas de decisões pelos alunos e a importância do conhecimento matemático na formação do cidadão crítico, questiona-se: Quais concepções o professor de matemática da Educação Básica construiu sobre a formalização e relação do conhecimento matemático com as outras disciplinas e o contexto social para a formação crítica dos estudantes?

Em decorrência desse questionamento, procura-se verificar as concepções dos professores de matemática da Educação Básica sobre a formalização e relação do conhecimento matemático com as outras disciplinas e o contexto social para a formação crítica dos estudantes. Para responder tal inquietação, a pesquisa de cunho qualitativa foi realizada em campo, utilizando a entrevista para coletar as concepções de dez (10) docentes de matemática dos Anos Finais e Ensino Médio de escolas públicas e privadas da Paraíba. Após os dados obtidos, foram feitas as transcrições para as devidas análises e discussão teórica.

2. Conhecimento Matemático

As primeiras ideias matemáticas surgiram nas civilizações, no qual cada cultura expressava o pensamento matemático de uma maneira distinta, ou seja, cada grupo tinha sua maneira de quantificar, medir, pensar logicamente e estruturar essas ideias. Os povos da região do Mar Mediterrâneo se destacaram nesse aspecto, tornando-se o berço do conhecimento

matemático. A busca pelo conhecimento matemático era um meio de sobrevivência, pois a matemática era vista como ferramenta para solucionar problemas e explicar a existência da humanidade (D'Ambrosio, 2001; Roseira, 2010).

Com isso, a matemática é considerada como parte da sociedade, pois os conhecimentos que foram surgindo nos diversos povos, contribuíram para o entendimento e desenvolvimento da humanidade. Assim, a relação, interação entre os sujeitos, suas culturas, o local onde vivem desencadeou um processo cultural da matemática, tornando o conhecimento matemático uma ferramenta à disposição das pessoas.

Roseira (2010), destaca algumas contribuições dos povos em relação a matemática, iniciando com as atividades praticadas pelos egípcios, tais como a divisão de terras, gerenciamento de dados por meio da agrimensura e os métodos usados na construção. Essas tarefas favoreceram no desenvolvimento das formas geométricas e nas frações. Os babilônios se destacaram devido à atividade de pastoreio, pois utilizavam a contagem e realizavam cálculos astronômicos, desenvolvendo a aritmética. Os gregos propiciaram avanços significativos para o pensamento matemático, pois conseguiram desenvolver a matemática abstrata, as ciências e a filosofia. O autor ainda menciona que na civilização romana predominou a praticidade da matemática e não obteve avanços consideráveis.

Segundo D'Ambrosio (2001), os progressos da matemática no decorrer dos tempos possibilitaram o desenvolvimento científico tecnológico, conhecido como tecnociência. Os conhecimentos da tecnociência foram aplicados em alguns cenários do século XX, por exemplo, na Segunda Guerra Mundial e na Guerra Fria, com o intuito de fornecer armamentos e fortalecer concepções e ideias sobre os aspectos sociais e econômicos fundamentadas na matemática. Diante desse contexto, o conhecimento matemático é definido como o resultado da interação das pessoas entre si, sendo considerado um instrumento para auxiliar nos problemas, nas dificuldades e em situações básicas do cotidiano. Dessa forma, o conhecimento matemático surgiu das pessoas, tornando-se parte dos diversos contextos sociais da humanidade é fundamental para compreender o que está ao nosso redor (Roseira, 2010).

Para Becker (2019), o conhecimento matemático é uma produção humana, criada pelo sujeito, no qual realiza uma determinada ação sobre um objeto e o indivíduo atua sobre ele, e nesta perspectiva, o autor considera que a matemática está apenas na mente do indivíduo, descartando a ideia de que a matemática está no mundo, mas que é possível matematizar o mundo com ela. O autor ainda salienta que a matemática possibilita o sujeito a se aproximar da “estrutura íntima do mundo, da natureza, das sociedades humanas, do micro e do macrocosmo e, também dos instintos dos animais não humanos” (Becker, 2019, p. 967).

Na pesquisa de Pavanello e Nogueira (2006), o conhecimento matemático é concebido com base em duas concepções da matemática. A primeira é perceber a matemática como uma ciência limitada em suas técnicas e procedimentos infalíveis. E a segunda é visualizar a matemática na perspectiva histórica e social, buscando entender a sua construção. Para as autoras, o conhecimento matemático “não evolui unicamente em razão de necessidades internas, mas também de problemas impostos pelo meio social e pelo desenvolvimento de outros campos do conhecimento” (Pavanello & Nogueira, 2006, p. 31).

Segundo Barbosa (2012), atividades direcionadas ao contexto social e a interpretação particular do sujeito ocasiona na construção do conhecimento matemático, destacando a coletividade e o aspecto cultural como pontos fundamentais para a produção desses conhecimentos. Para a autora, a matemática não é isolada e estática, sem possíveis alterações, e sim, um processo em desenvolvimento que pode ser inventado a partir das interpretações realizadas pelo sujeito e a interação com o meio social.

Roseira (2010) também ressalta a importância da inserção do indivíduo na sua própria cultura, reforçando a necessidade de construir conexões sociais com a matemática para as superações das dificuldades. Esse entendimento possibilita uma compreensão aprofundada da matemática como instrumento que intervém na realidade do sujeito. Por isso,

D'Ambrosio (1999) enfatiza que para compreender a matemática é preciso conhecer sua história, fatos, sua natureza e demais características da formação do conhecimento matemático.

Essa visão é defendida por Becker (2019) em relação aos profissionais que trabalham com a matemática, em especial, na área de educação, ressaltando que o professor precisa conhecer a natureza da matéria prima do conhecimento matemático, pois é um aspecto básico para atuação profissional docente que, geralmente, é abordado na formação inicial. Para o autor, “não faz sentido trabalhar durante décadas com algo que não se sabe o que é, sua origem, sua natureza, seu significado; se pode ser transmitido ou se deve ser construído; ou como se relacionam construção e transmissão” (Becker, 2019, p. 969) do conhecimento matemático.

Dessa forma, conhecer o contexto histórico do conhecimento matemática é uma maneira de entender os cenários atuais que a matemática faz parte. Amplia a visão e aproxima a matemática dos diversos aspectos da sociedade. Assim, pode-se dizer que a matemática é formada por conhecimentos gerados pelo homem, com o objetivo de minimizar as dificuldades, os desafios encontrados durante o caminho e explicar o surgimento da humanidade. Nesta perspectiva, o conhecimento matemático é constituído também pelas questões sociais, culturais e históricas que são disseminadas por grupos, comunidades, regiões e povos, no qual expressam a matemática de maneira própria e singular.

No próximo tópico é abordado sobre ensino e aprendizagem da matemática, práticas pedagógicas e diversos contextos para construir o conhecimento matemático de forma crítica.

3. O Processo de Ensino e Aprendizagem e o Conhecimento Matemático para a Formação Crítica do Aluno

No decorrer do século XX, a busca por melhorias no ensino de Matemática era um dos pontos evidenciados pelos professores que utilizavam nas aulas o modelo de ensino tradicional, modelo caracterizado pelas práticas de memorização e reprodução de procedimentos. Os alunos eram avaliados por meio de exames rigorosos que aconteciam nesse tempo, no qual o resultado não era satisfatório. Isso provocou discussões acerca do ensino de matemática e as possíveis alterações que deveriam acontecer nesse processo, ocasionando os primeiros debates em relação a Educação Matemática (D'Ambrosio, 1999).

Com o aprimoramento das pesquisas, a Educação Matemática foi caracterizada como campo profissional e científico que estuda o ensino e aprendizagem de matemática de forma ampla e interdisciplinar. Para Skovsmose (2001), a Educação Matemática transpassa do processo de ensinar e aprender os conhecimentos matemáticos, pois é um campo que fornece conhecimentos para compreender, de forma crítica, problemas sociais, econômicos, políticos e culturais, principalmente situações que o indivíduo está vivenciando. Neste contexto, o autor denomina essa abordagem como Educação Matemática Crítica.

Roseira (2010) complementa que explorar o conhecimento matemático na perspectiva da Educação Matemática possibilita o desenvolvimento da criticidade do aluno. Neste contexto, Skovsmose (2001) destaca a dimensão crítica da matemática, buscando relacionar a Educação Matemática com questões democráticas da sociedade, no qual sejam trabalhadas em sala de aula incentivando o discente a questionar, refletir, pensar, procurar estratégias, relacionar com outras áreas e vincular os conhecimentos a sua realidade de forma autônoma.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2018), destaca a relevância do conhecimento matemático para a formação de todos os alunos da Educação Básica, sendo considerado necessário para interpretar situações e resolver problemas do dia a dia. Além disso, ressalta também a potencialidade dos conhecimentos matemáticos para formação de cidadãos críticos que se conscientizam do seu papel na sociedade.

Roseira (2010) menciona a importância de discutir a influência que o conhecimento matemático exerce na tomada de decisões e no avanço da ciência e tecnologia, como um meio de desenvolver o senso crítico dos estudantes, no qual “é preciso

questionar o papel da matemática no âmbito da Ciência, desvelando sua imagem de neutralidade e de mero instrumento” (Roseira, 2010, p. 58). Para isso, se faz necessário integrar questões culturais, políticas, econômicas e problemas atuais no currículo da matemática, propor ambiente de discussão e construção de valores por meio do processo de ensino e aprendizagem.

Para Faustino (2021), a matemática contribui para os estudantes lerem o mundo por meio da consciência sociopolítica, sendo capazes de identificar situações de opressão, imposição ou de desumanização consigo mesmo ou com outras pessoas. Através do conhecimento matemático, o aluno terá condições de investigar, questionar e obter respostas sobre as situações vivenciadas, assim terá a possibilidade de escrever essa realidade de outra maneira, transformando com as suas ações que impactam consideravelmente no mundo.

Abordar questões sociais nas aulas de matemática é incluir também os temas transversais, termo utilizado para denominar o conjunto de temáticas fundamentais para atuação do indivíduo na sociedade. Os temas transversais, tais como ética, meio ambiente, pluralidade cultural, orientação sexual, saúde e trabalho e consumo abrange a visão do aluno para o mundo real, no qual seu posicionamento e ações têm consequências, principalmente fazendo uso da matemática, pois é preciso ter consciência (Moraes et al., 2008).

Neste contexto, o professor que planeja suas aulas inserindo temáticas relevantes está preparando seus estudantes para situações que acontecem do outro lado da escola, no qual os discentes terão habilidades e competências para interpretar os diversos contextos que ele próprio faz parte e ter noção de utilizar o conhecimento matemático de maneira crítica e respeitosa para suas tomadas de decisões e ações (Moraes et al., 2008).

Um dos diversos cenários que o discente poderá agir criticamente é diante de uma injustiça, que pode acontecer com ele ou alguém que está vivenciando essa situação. O professor para preparar o aluno a lidar com esse problema deve conhecer a comunidade a que o aluno pertence e oportunizar espaços para os educandos relatar situações que os afligem e causam dor. Após esse momento, o docente pode analisar os temas e o envolvimento do conhecimento matemático nessas situações, e assim, explorar efetivamente as aulas de matemática (Soares et al., 2021).

Por isso, Skovsmose (2014) ressalta que a Educação Matemática Crítica acontece dentro e fora do ambiente escolar, ultrapassando os muros da escola e se tornando presente nas diversas situações do cotidiano. O autor ainda enfatiza que aprendizagem matemática ocorre em diversos cenários, inclusive em atividades diárias que podem ser exploradas em sala de aula, proporcionando aos estudantes uma aprendizagem significativa, visto que oferecer uma aprendizagem com sentido são uns dos desafios para a Educação Matemática.

D’Ambrosio (1999) destaca que desassociar a matemática das demais atividades humanas, sem vincular os conteúdos a outros ambientes, disciplinas e áreas que envolvem o ser humano, é um dos principais erros na prática em Educação Matemática. Para o autor, o sujeito é constituído por um conjunto de conhecimentos que foram construídos no decorrer da vida, não só apenas no ambiente escolar. Assim, o professor precisa acolher, valorizar as experiências dos estudantes e explorar essas situações com o intuito de produzir conhecimento matemático.

Na concepção de Barbosa (2012), o conhecimento é construído efetivamente quando o aluno experimenta, dialoga, interage e consegue utilizá-lo em alguma situação. É o processo coletivo que envolve todos os aspectos que cercam o indivíduo. Para o autor, ensinar matemática é ir além do lápis e papel, é produzir o conhecimento matemático diferenciado, introduzindo a tecnologias de informação e comunicação nas aulas, oportunizando a visualização, construção de conceitos e aquisição de habilidades em relação às tecnologias.

Entretanto, para propor um ambiente de aprendizagem significativo, no qual o aluno é o centro do processo de ensino e aprendizagem e o professor mediador do conhecimento matemático, se faz necessário o docente romper com práticas e

concepções que não são adequadas para os estudantes dos dias de hoje, pois ainda é presente nas escolas o ensino de matemática baseado na mecanização, exatidão e algoritmização dos conteúdos matemáticos (Santos & Gontijo, 2018).

De acordo com Cintra et al. (2022), os professores que saem do curso de matemática, geralmente, possuem um conhecimento conteudístico e pouca informação sobre a Educação Matemática Crítica. Isso contribui para reprodução de práticas que valorizam o modelo de ensino tradicional e que não corresponde as perspectivas dos alunos de hoje. Por isso, os autores defendem que a Educação Matemática Crítica seja explorada na formação inicial como objeto de pesquisa vinculado a Educação Matemática.

Para Lima et al. (2022), o conhecimento matemático deve ser apresentado aos estudantes diante de um contexto, com abordagens que possibilitem os alunos refletirem criticamente sobre o assunto. Para os autores, essa deve ser a preocupação dos docentes para poder desenvolver um ensino e aprendizagem de matemática que transpasse as formulas de resolução. Serrazina (2012), enfatiza que o conhecimento matemático possibilita ao discente conversar sobre a matemática, porém não só para verbalizar os procedimentos repetitivos utilizados em um determinado exercício, mas para que possa expor quais razões, significados, concepções e argumentos foram usados na resolução de um problema. A conversa torna-se um diálogo construtivo, incluindo o aluno, o professor e o conteúdo na produção do conhecimento.

Faustino (2021) salienta que o diálogo oportuniza espaço de interação com as pessoas, no qual cada sujeito expressa seus valores, crenças, vivências e impressões do mundo. Para a autora, a participação do educando nas aulas é fundamental para aprendizagem, por isso, ambientes com essa abertura devem ser promovidos nas aulas de matemática, “visto que criar oportunidades para que todos participem pode contribuir para construir equidade nesses espaços” (Faustino, 2021, p. 261).

Nesta perspectiva, a prática pedagógica do docente é conduzida de acordo com as experiências vivenciadas enquanto aluno da Educação Básica e durante a formação inicial. São os modelos que foram construídas as concepções sobre o ensino e aprendizagem de matemática que, geralmente, são reproduzidos em sala de aula. Essas concepções são disseminadas até mesmo de forma inconsciente, apresentando valores que podem construir ou reforçar determinadas ideais, tornando-se necessário refletir sobre quais princípios estão sendo difundidos em sala de aula (Roseira, 2010).

Por isso, “o professor passou a ser intensamente desafiado a atualizar-se e a inaugurar novas formas de ensinar, diferentes daquelas vividas em todo o processo de escolarização e de formação profissional” (Santos & Gontijo, 2018, p. 80). Contudo, o docente precisa experimentar outras situações de aprendizagem matemática, refletir sobre elas e permanecer em formação continuada para facilitar na modificação de algumas crenças em relação ao processo de ensinar e aprender, dando abertura para outras práticas pedagógicas nas aulas de matemática (Serrazina, 2012).

Neste tópico, pode-se direcionar o conhecimento matemático para promoção da autonomia e a cidadania do estudante que frequenta a Educação Básica. A matemática como um meio de transformação da realidade que o sujeito se encontra, utilizando, conscientemente e criticamente, os conhecimentos construídos nesse processo de escolarização.

4. Metodologia

Este estudo é de abordagem qualitativa e classificada como exploratória, pois considera a melhor abordagem para investigar as concepções dos professores de matemática e interpretar as diversas manifestações verbalizadas pelos participantes sobre a temática (Gil, 2002), visto que busca investigar “o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos” (Minayo, 2001, p. 22). A investigação foi realizada em campo, utilizando como instrumento de coleta de dados a entrevista. Optar pela entrevista é um meio de obter informações detalhadas do sujeito, sendo possível o investigador formar intuitivamente uma ideia de como ele interpreta o mundo (Bogdan & Biklen, 1994).

A entrevista realizada foi semiestruturada seguida de um roteiro. Os sujeitos da pesquisa foram (10) dez professores de matemática dos Anos Finais e do Ensino Médio de escolas públicas e privadas da Paraíba. As entrevistas foram marcadas antecipadamente, realizadas e gravadas através do Google Meet de forma individual com cada docente. A escolha por esse público da pesquisa foi devido a influência que o professor exerce sobre o processo de ensino e aprendizagem do estudante em matemática durante a Educação Básica.

Após as entrevistas, foi realizada análise dos dados utilizando a análise de conteúdo destacado por Bardin (2016), organizando essa fase em três etapas, tais como: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação. Na pré-análise foram realizadas as transcrições de todas as falas dos professores, selecionando os trechos mais pertinentes para responder o problema deste trabalho. Vale ressaltar que as verbalizações dos docentes são transcritas de acordo com as falas dos participantes.

Para identificar as falas dos professores no texto, foram nomeados como P1, P2, P3, ..., P10. Na exploração do material, as transcrições foram revisadas e lidas novamente, realizando recortes das falas dos participantes para enfatizar os excertos essenciais para discussão desse estudo. No tratamento dos resultados obtidos e interpretação, foram realizadas as análises dos trechos dos professores de acordo com referencial teórico e as informações mencionadas pelos participantes em cada pergunta para determinar quais concepções os docentes construíram sobre o conhecimento matemático.

5. Análise das concepções dos professores

5.1 Formação do conhecimento matemático

Este item se refere à primeira pergunta realizada aos docentes na entrevista, no qual foram selecionados os trechos significativos de cada professor para o seguinte questionamento: Como se forma o conhecimento matemático? O docente P5 não conseguiu formalizar sua resposta para essa pergunta, justificando como algo complicado de pensar e verbalizar. Em sua expressão facial, parecia ser a primeira vez que estava pensando sobre isso.

Estou tentando montar isso em minha cabeça,... formar essa resposta em nossa mente é complicado (P5).

Para o participante P1, o conhecimento matemático se forma a partir das experiências vivenciadas, são as situações que o sujeito experimenta que constrói as primeiras ideias matemáticas no decorrer da vida. Como enfatiza no excerto abaixo.

[...]o conhecimento matemático vem sendo desenvolvido ao longo da vida, um conhecimento que não se aprende só em sala de aula. Por exemplo, meu pai nunca estudou, mas se colocar ele para fazer uma conta, ele sabe fazer até mais rápido do que eu, e veja que sou formado em matemática. Ele desenvolveu esse conhecimento matemático ao longo das coisas que fez durante a vida, das atividades de trabalho dele, ou seja, acabou aprendendo através da experiência (P1).

De acordo com D'Ambrosio (1999), são essas vivências que devem ser acolhidas em sala de aula, pois o aluno antes de frequentar o ambiente escolar vivenciou momentos que construiu um conjunto de conhecimento. Na verbalização do participante P1, é possível notar a valorização da experiência como um meio de construir conhecimento que não se limita apenas ao ambiente escolar, dialogando com a concepção do professor P9, que respondeu de forma breve essa pergunta. Segue o trecho P9 abaixo.

Eu acho que adquirimos os conhecimentos matemáticos no nosso dia a dia. [...] (P9).

Os entrevistados P2 e P4 destacaram em suas falas que o conhecimento matemático é construído por meio de um problema. Para P2, através de uma problemática é possível compreender os aspectos que caracterizam o conhecimento matemático. Para P4, o problema como ponto de partida na construção do conhecimento matemático é devido ao processo histórico, no qual é resultado da necessidade do ser humano. Esse aspecto faz parte do surgimento das primeiras ideias matemáticas que também buscavam explicar a origem da humanidade. Segue abaixo os excertos dos professores P2 e P4.

Eu acho que se formam a partir de uma problemática, pois é partindo de um problema que é possível construir conceitos e entender o porquê surgiu, porque precisa ser aprendido ou desenvolvido [...] (P2).

O conhecimento matemático se forma a partir de um processo construtivo, e esse processo construtivo parece que surge a partir de necessidades. A partir do ponto histórico, a matemática surge quando aparece um problema [...]. Acho que o conhecimento matemático vai surgindo a partir dos desafios que acontecem no dia a dia, pois como a matemática é uma ciência muito padronizada e definida é difícil ter uma novidade na matemática [...] (P4).

No decorrer da fala do professor P4, a matemática, na concepção dele, é padronizada e definida, sendo difícil ter novidades. Essa visão do docente pode apresentar uma matemática impossibilitada a novas descobertas aos alunos em sala de aula, uma vez que as ações do professor estão interligadas com suas concepções, como enfatiza Roseira (2010).

O entrevistado P3 demonstrou dificuldade ao responder essa pergunta, mas relacionou a formação do conhecimento matemático com aplicação. De acordo com sua fala, exercitar a matemática é o caminho para obter esse conhecimento. Essa concepção introduz a ideia de reprodução de procedimentos matemáticos que, geralmente, são associados a lista de exercícios resultando em aprendizagem. É neste contexto que a formação do conhecimento matemático é visualizado pelo professor P3, expressada na fala abaixo.

Os conhecimentos matemáticos se formam através da visualização junto com a associação, a prática... O aluno para adquirir o conhecimento, precisa ver esse conhecimento, aplicar... precisa de fato ter o primeiro contato com o conhecimento e aplicar para ficar com ele, seja na escola, no dia a dia... porque, acredito que só praticando o conhecimento matemático ele vai solidificar (P3).

Para Becker (2019), o conhecimento matemático se originou em um contexto de aplicação, porém antes desse aspecto deve ser considerado a matemática como organização das ações do sujeito, e não reduzir a natureza do conhecimento matemático a sua aplicabilidade.

O professor P6 destacou a matemática como uma criação humana, algo concebido pela mente do sujeito, sendo vinculado à formação do conhecimento matemático. Com esta concepção, demonstra conhecer a origem das ideias matemáticas, algo importante para quem apresenta, comunica e explora a matemática para outras pessoas, pois para Becker (2019) não faz sentido um profissional não conhecer a natureza da matéria prima do seu trabalho.

Eu acho que o conhecimento matemático se formou na nossa mente, tem uma criação da humanidade, embora se aplica na natureza, em nossa vida, mas a matemática em si, esse conhecimento matemático científico é uma criação do homem. [...] (P6).

Para o docente P7, a formação do conhecimento matemático é de diversas maneiras, entretanto, o participante só enfatizou um modo, a observação. Na fala do professor, percebe que abordou a história da matemática, recorrendo a um episódio histórico para consolidar sua concepção. O participante ainda continuou sua fala, porém se distanciando da pergunta.

De várias maneiras, pela observação. Veja bem, se olhar a história da matemática em si, os filósofos que eram matemáticos iam construindo e descobrindo a matemática, por exemplo, a altura da pirâmide Quéops, utilizaram um bastão para saber. E como fez isso? Apenas pela observação, que também constrói o conhecimento [...] (P7).

Os participantes P8 e P10 associam a formação do conhecimento matemático a um conhecimento preexistente. No início das falas dos professores, observa-se que eles estavam perdidos na elaboração da resposta, apresentando algumas situações para encerrar a conversa.

É... acredito que ao longo do tempo as descobertas vão se consolidando e avançando um pouco mais [...]. Então, acredito que o conhecimento matemático parte do conhecimento que já existe (P8).

A matemática é um pequeno quebra cabeça que começa com coisas pequenas, por exemplo, no 6º ano começa a ver operações comuns, como adição, subtração, multiplicação, divisão e depois vai encaixando expressões numéricas... bem mais na frente começar a ver expressões algébricas... então, são sequências de passos que vai construindo conhecimento a partir do que você já tem (P10).

Com a ideia de obter conhecimento partindo de outro que já existe, os professores não mencionaram como esses outros conhecimentos se formaram. A ausência dessa informação e a maneira que verbalizaram, de certo modo, indicam que não tiveram, ou se teve foi de forma rasa, momentos que abordassem a natureza do conhecimento matemático durante a sua formação. Essa observação também é válida para os outros professores que tiveram dificuldade de responder à pergunta.

No próximo tópico é abordado as respostas do segundo questionamento da entrevista.

5.2 O conhecimento matemático para a formação do estudante

Neste item, os participantes da pesquisa responderam à pergunta: Na sua concepção, como você avalia o conhecimento matemático para a formação do estudante? Organizando as respostas obtidas para esse questionamento, foi realizada a seguinte análise.

O docente P5, de acordo com a sua expressão ao responder esta pergunta, ficou desconfortável, distanciando sua resposta do questionamento. Na sua fala, é destacado as dificuldades dos alunos e a utilização do livro didático de matemática, no qual a única preocupação é finalizar todos os conteúdos. Ainda é possível perceber que o participante reflete sobre esse ponto e relata que algumas coisas do livro não são evidenciadas.

Sou quase ninguém para avaliar, porque ainda me sinto muito pequena em relação a tudo isso, mas tem muita coisa que a gente precisa melhorar. Vejo que parte dos meus alunos têm muita dificuldade em interpretar situações, em saber o porquê de precisar resolver aquilo e pegar uma tabela de estatística e entender o contexto. Assim tem muita coisa que precisa ser trabalhada com os alunos, mas a gente se preocupa tanto em concluir o livro que deixa passar algumas coisas que o próprio livro aborda (P5).

Os participantes P1, P4, P7 e P8 apresentam convergências em suas falas, direcionando o conhecimento matemático para uma formação crítica e cidadã. Nos trechos abaixo, é possível perceber uma matemática integrada ao contexto da sociedade, no qual busca desenvolver nos alunos a criticidade e autonomia para poder atuar conscientemente no meio que está inserido. Essas concepções revelam preocupação com a formação dos discentes, compreendem que a matemática é um fator determinante nas tomadas de decisões e na análise de situações.

Formação não é apenas aquela formação profissional, mas também aquela formação cidadã. Então, acredito que conhecimentos matemáticos auxiliam os estudantes a compreenderem o mundo, além de desenvolver várias competências e habilidades necessárias para o aluno poder atuar na sociedade (P1).

Conhecimento matemático para formação do estudante deve estar atrelado às demandas da sociedade atual, pois precisa de cidadãos mais ativos, [...]. Então, acho que essa seria a verdadeira necessidade, que o aluno saia com os conhecimentos matemáticos atrelados à formação cidadã e também a base matemática para situações simples. [...], é necessário que as pessoas tenham uma leitura crítica e vejam que existe uma matemática aplicada, por isso é interessante trabalhar o conhecimento matemático fazendo elo com o desenvolvimento e pensamento crítico (P4).

O conhecimento matemático possibilita o aluno a entender as situações do cotidiano, da vida e que não seja enganado em determinados momentos. [...] uma vez, fui comprar um carro e resolvi financiar uma parte, a vendedora disse que ia cobrar uma taxa. A funcionária realizou o cálculo, porém a taxa mencionada por ela não estava correta. Pedi a calculadora para refazer o valor da taxa, mas a funcionária se opôs. Peguei meus documentos e fui embora, mas veja, se eu não tivesse conhecimento que a taxa tinha que ser inferior ao valor mencionado pela funcionária, iria fechar um negócio acreditando que estava pagando uma taxa, mas que estava pagando três vezes mais. [...]. O conhecimento matemático faz com que você não seja enganado, tenha ideia das coisas que vão acontecer [...] (P7).

São imprescindíveis. Não tem como o aluno sair da escola zerado em relação ao conhecimento matemático. Ele precisa disso na vida dele, porque ele vai ser consumidor, vai comprar alguma coisa, vai ter que decidir se vai pagar à vista, a prazo, com juros, precisa entender o conceito de economia como cidadão. Saber quais são os seus direitos e deveres e como a matemática está envolvida nisso. [...] (P8).

Outro aspecto ressaltado pelos docentes é a necessidade de explorar situações contextualizadas com a realidade do aluno, apresentar problemáticas atuais e relevantes que envolvam cenários de reflexão, investigação, interpretação, debates, pesquisas, análises para construção crítica do conhecimento matemático. Como enfatiza o docente P7, a matemática favorece nas análises das situações do cotidiano, evitando ser enganado. De maneira breve, o participante P10 enfatiza esse aspecto.

O conhecimento matemático auxilia os alunos nas situações do dia a dia, por isso é importante, devido a sua aplicabilidade (P10).

Nesta perspectiva, Skovsmose (2001, 2014) ressalta a dimensão crítica da matemática integrada ao contexto social, envolvendo outras áreas de conhecimento e a autonomia do estudante. Com isso, os alunos têm a oportunidade de perceber que matemática pode ser utilizada para modificar a sua realidade, tornando-se um meio de transformação. Observa que as concepções verbalizadas pelos docentes P1, P4, P7 e P8, em relação à segunda pergunta, estão direcionadas à ideia do conhecimento matemático voltado à formação crítica do sujeito.

Os entrevistados P2 e P9 dialogam entre si quando destacam que o conhecimento matemático está direcionado a sua futura profissão, ou seja, aplicabilidade. Além disso, o P2 menciona a palavra criticidade, mas não detalha esse aspecto em sua fala. Ao realizar essa pergunta aos participantes P2 e P9, nota-se que não foi algo que precisasse refletir, pois eles verbalizaram rapidamente. Essa característica pode estar relacionada com a maneira que as pessoas falam sobre a função da matemática, no qual não precisam se aprofundar ou se informar, apenas reproduzir o que muitos dizem. Se a matemática é importante, o que torna ela assim? Apenas aplicabilidade? Os cálculos? Os números?

Abaixo os trechos de P2 e P9.

Como importante, porque a partir desses conhecimentos os alunos vão desenvolvendo o próprio conhecimento matemático e a criticidade. Eles entendem realmente para que servem a matemática desenvolvida e onde vai ser aplicada, principalmente na profissão que eles pretendem seguir (P2).

Para a formação do estudante os conhecimentos matemáticos são essenciais. Porque tudo que o estudante deseja alcançar para o seu futuro, vai ter que fazer cálculos de tudo [...] (P9).

O professor P3 avalia o conhecimento matemático para a formação do estudante como fundamental, porém realiza uma crítica sobre esse conhecimento, comentando que, parcialmente, é desassociado da realidade do aluno. Na sua concepção, tem assuntos que deveriam ser abordados com mais ênfases e menciona a formação inicial, no qual tem conteúdo que são utilizados posteriormente. Neste contexto, talvez, o professor tenha experimentado essa situação na faculdade e visualize isso na Educação Básica. Segue o excerto do P3 abaixo.

[...]. Esse conhecimento matemático para o aluno é fundamental, porém ainda acho que esse conhecimento matemático não corresponde totalmente à realidade do aluno. Ainda tem muito conteúdo que é só cumprir tabela e não deveria dar tanta importância como é dado, por exemplo, a faculdade, o aluno que está na faculdade ver determinado conteúdo, mas sabe que não vai precisar tanto na sua vida, seja dentro ou fora da universidade. Do mesmo jeito é na escola, tem conteúdo que eu acho que não deveria ser dado com tanta ênfase e outros que deveriam ser dados com maior ênfase (P3).

De acordo com o entrevistado P6, o conhecimento matemático na formação do estudante da Educação Básica é para ser utilizado em avaliações ou no ensino superior. Esse ponto é enfatizado pelo professor, pois centralizou a função da matemática apenas nessas situações. Ter essas concepções conduz a matemática apenas para os estudantes que visam ter uma graduação, e algum momento será expressada essa visão em sala de aula. Assim, é relevante se questionar: os alunos que não pretendem fazer uma graduação, a matemática não servirá para eles?

Segue o trecho do docente P6.

O conhecimento matemático tem que obedecer ao rigor matemático, mas eu acho que o aluno vai fazer uso daquele conhecimento na sua área, seja para prova, para fazer o Enem ou para uma futura graduação que envolva aquele saber. Então, os conhecimentos para os estudantes têm que ter aquela rigorosidade, mas nessa compreensão a gente também não pode estar cobrando demais, mas procurar uma matemática que faça sentido e seja interessante para o aluno, [...] (P6).

O professor P6 também destacou, mais de uma vez, a questão do rigor matemático, enfatizando este item como importante para ele e os alunos. Ainda ressalta que não deve ser cobrado muito, pois são discentes da Educação Básica, e por isso, deve propor uma matemática significativa aos estudantes. Além dos pontos evidenciados na fala do professor P6, também foi observado a ausência de aspectos que dialoguem a matemática com questões da sociedade, como a utilização do conhecimento matemático para uma formação cidadã.

De acordo com Roseira (2010), perceber a matemática também como instrumento de autonomia permite trabalhar a dimensão crítica dos sujeitos, tornando-se um instrumento de transformação da sua própria realidade. Skovsmose (2001) defende o ensino de matemática na perspectiva democrática e crítica, no qual os estudantes percebem a influência que o conhecimento matemático exerce nas tomadas de decisões e ações.

Posteriormente é abordado sobre a matemática e as demais áreas de ensino na concepção dos participantes desta pesquisa.

5.3 O conhecimento matemático e as outras disciplinas

Para explanar sobre a relação da matemática e as outras disciplinas, foi questionado aos docentes: Qual relação você consegue identificar entre os conhecimentos matemáticos e as outras disciplinas? Acompanhe as respostas dos participantes.

Nas falas dos professores P1, P2, P4, P5 e P7 a matemática é relacionada com as disciplinas de física, química, biologia e geografia, destacadas pelas aplicações mais visíveis do conhecimento matemático. Os docentes mencionam os conteúdos de matemática que visualizam nestas disciplinas, porém não especificam se abordam essas relações em sala de aula,

exceto o professor P2, pois ele cita na sua verbalização. O docente P4 associa a disciplina de geografia com a matemática por meio de temas transversais, visto que são questões sociais. O participante P7 afirma visualizar a matemática em todas as disciplinas, mas explica de maneira rasa essa afirmação. Abaixo os excertos dos participantes P1, P2, P4, P5 e P7.

Tem disciplinas que a gente consegue visualizar de maneira mais direta, como a física e química, por que a gente sabe que vai ter algo em relação aos conhecimentos matemáticos, pois vão precisar deles para poder compreender os conteúdos, por exemplo, o conteúdo de ligações químicas. Em biologia também existe essa relação quando trabalha a parte de genética, pois envolve a probabilidade. [...] (P1).

O conhecimento matemático dá para ser aplicado no assunto de física, por exemplo, funções afim ou quadrática, dá para ser aplicado no assunto de movimento e tal. Na questão de geografia também, porque tem alguns conteúdos de geografia que dá para relacionar com a matemática, às vezes, eu faço isso (P2).

[...]. A matemática tem uma forte associação com a biologia, pois tem tantas coisas para se associar, mas, às vezes, são avançadas e a gente não ousa aplicar aos nossos alunos. [...]. Também é possível associar a geografia em relação a taxa de homicídio, questão climática... [...] (P4).

*Por exemplo, biologia. A parte de genética precisa de matemática e se tenho conhecimento matemático, vou conseguir aplicar o conteúdo. [...] geografia pode usar os mapas, o plano cartesiano na matemática [...] (P5).
Em todas as disciplinas eu vejo a matemática. Em português vejo a matemática na poesia, na música são as frações, na química tem matemática nas reações, na física para poder entender e resolver problemas... [...] (P7).*

Os participantes P3, P9 e P10 mencionam nas suas falas a palavra interdisciplinaridade. Para P3 e P9 o termo é vinculado a instituição escolar que trabalha e P10 direciona a BNCC (Base Nacional Comum Curricular). Cada docente apresenta características particulares em suas verbalizações, no qual foi possível observar alguns pontos. De acordo com P3, a interdisciplinaridade na escola que atua é algo cobrado e através disso, conseguiu perceber a relação da matemática com as demais disciplinas, pois essa visão não foi construída durante a formação inicial.

Na verbalização do docente P9, observa-se que o participante teve dificuldade de responder o questionamento, e relata brevemente a integração da disciplina de português e matemática na atividade escolar. O entrevistado P10 menciona a interdisciplinaridade na BNCC e nos livros didáticos de matemática, enfatizando algumas relações da matemática com outros componentes curriculares, mas também de forma rasa. Abaixo os excertos de P3, P9 e P10.

Eu trabalho em uma ECI e é cobrado para explorar a interdisciplinaridade, seja dentro na área de exatas, por exemplo, matemática com química, física, biologia ou ciências. A partir desse olhar, que eu não tinha na universidade, aprendi na prática, hoje toda disciplina consigo ver um pouquinho de matemática, a geografia tem escala que trabalha na matemática, na história tem os séculos em algarismo romano... enfim, vai ter uma infinidade de coisas nas disciplinas que vai possuir matemática, na mesma forma que vai existir também outras coisas dentro da matemática.... [...] (P3).

Na instituição que trabalho é muito interdisciplinar. A gente sempre trabalha interligando as disciplinas e dividindo conhecimento. Quando tenho um projeto de ciências ou de português, por exemplo, eu sempre comento nas minhas aulas e digo que é muito importante aprender a escrever [...]. Quando se desenvolve o projeto de propulsão em matemática, tem que ter descritores de português, e no de português tem que ter descritores de matemática, e tem que ser trabalhado (P9).

Conseguo identificar, inclusive, por causa da BNCC, todos os livros hoje enfatizam a interdisciplinaridade. Sempre estão trazendo algo de outras disciplinas e sempre gosto de mostrar isso para o aluno. [...], inclusive, pode trabalhar a geográfica relacionado com a população, pode ver estatística também... na ciência é muito fácil ter matemática, principalmente no Ensino Médio [...] (P10).

O professor P6 verbaliza, de maneira enfática, uma matemática abstrata que tem como objetivo resolver problemas. Com essa concepção, o entrevistado relaciona a matemática com as outras áreas no sentido de solucionar os problemas que aparecem nas outras disciplinas. Considerando a fala do docente nesta pergunta e na anterior, percebe que as concepções expressadas por ele, apresentam uma matemática fechada, limitada a suas demonstrações, fórmulas e exatidão. Para Santos e Gontijo (2018), esses aspectos são características de um modelo de ensino que não favorece a aprendizagem de matemática.

Trecho do participante P6 abaixo.

A matemática é abstrata e utilizada para resolver problemas, muitas das descobertas matemáticas têm como objetivo resolver problemas, como exemplo, o surgimento dos números complexos, que determinaram o surgimento das raízes de uma equação do terceiro grau. Então é resolver problemas, e acho que relaciona com as outras áreas para tentar resolver os problemas dessas outras [...] (P6).

O professor P8 apresenta em sua fala a relação da matemática com as outras disciplinas com base nos trabalhos que já realizou e pretende realizar na perspectiva interdisciplinar, defendido por Moraes et al. (2008). Ao evidenciar o conhecimento matemático em diversas situações, foi possível notar a matemática envolvida em questões sociais, no qual o estudante é convidado para pensar, discutir, questionar e se posicionar criticamente em relação aos problemas reais, repensando seus valores e concepções de mundo.

Uma dessas situações mencionada pelo docente foi sobre a alta do preço do arroz, situação que interessa a toda sociedade, além de ser um tema transversal. A participação dos demais professores de outras disciplinas fortalece a formação do estudante, pois constrói o conhecimento matemático contextualizado com as diversas áreas, no qual discutem o tema racismo e a cultura da economia do Estado.

Segue abaixo a resposta do docente P8.

Eu posso falar de alguns trabalhos que efetivamente fiz. Na escola desenvolvemos um podcast sobre a alta do preço do arroz. [...] o professor de Filosofia foi o radiologista para fazer a gravação, o professor de geografia foi falar sobre a economia, a professora de história foi contextualizar outros momentos que já aconteceu no Brasil e eu entrei com a parte do conhecimento matemático. [...]. Em outro momento, com o professor de geografia, fiz um trabalho relacionado a cartografia, usei aplicação relacionada ao plano cartesiano, então precisava conhecer a posição dos quadrantes e tal. Com o professor de filosofia, comecei a conversar com ele para explorar o Homem Vitruviano, aquela pintura de Leonardo da Vinci que fala sobre simetria e conceitos relacionados a geometria. Em artes, cheguei a fazer um trabalho com a professora sobre cubismo, que também explorei o plano cartesiano. Também realizei um trabalho junto com os professores sobre a economia da Paraíba, destacando a questão do algodão colorido e a cana de açúcar, e a gente trabalhou aplicações relacionadas com a física, química, biologia e matemática com porcentagem. A gente também desenvolveu um excelente trabalho sobre o racismo, envolveu o professor de filosofia, sociologia, história e geografia falando sobre isso e eu abordei sobre a estatística de morte de negro no Brasil, a porcentagem de negros que ocupam cargos de presidência nas empresas... também falamos sobre a Segunda Guerra Mundial, onde trabalhei a leitura de gráficos e infográficos relacionado a matemática, o professor de biologia falou sobre armas genéticas a bomba atômica [...]. O próximo trabalho que quero desenvolver é uma ação relacionada a pobreza menstrual, por que no Brasil existem muitas mulheres que não têm acesso... quero trabalhar sobre isso a porcentagem da pobreza, qual é o valor de um pacote de absorvente em relação a um salário mínimo [...] (P8).

Esse cenário de aprendizagem fornece ao estudante uma construção do conhecimento matemática de maneira relevante, explorando situações que possibilitem espaços de equidade, respeito e solidariedade para buscar soluções, coletivamente, para os problemas sociais identificados (Faustino, 2021). A proposta do professor P8 em abordar em sala de aula a pobreza menstrual é importante, pois trata de uma questão social que as alunas vivenciam. São realidades que podem ser analisadas criticamente através da matemática e outras disciplinas.

O próximo item enfatiza o conhecimento matemático no contexto social na concepção do professor.

5.4 Conhecimento matemático e o contexto social

Direcionando a matemática para um contexto social, foi questionado aos participantes da pesquisa: Como poderia explorar os conhecimentos matemáticos relacionados ao contexto social? Obteve-se as seguintes respostas.

Os docentes P1 e P10 ficaram surpresos com a pergunta, apresentando dificuldades para respondê-la. O professor P1 enfatizou que não tinha experiência com esse contexto da matemática em sala de aula, mas expressou interesse pelo tema. O docente P10 considerou difícil abordar esse contexto na matemática e justificou essa concepção com o fato de não conhecer a realidade de todos os alunos. Segue abaixo o excerto dos docentes P1 e P10.

[...]. Ainda não tive a oportunidade de fazer algo nesse sentido, mas pretendo explorar este contexto social da matemática (P1).

No contexto social é um pouco difícil... E a partir daí, não basta só mostrar que aquilo existe dentro de um resultado, teria que também conhecer, de verdade, a realidade dos alunos. Isso não é uma tarefa fácil, a gente não consegue ter noção da realidade do aluno, não de uma de maneira tão ampla, se for turma grande [...]. Então, no contexto social é mais difícil relacionar a matemática (P10).

De acordo com Soares et al., (2021), se o professor tem dificuldade em trabalhar a realidade do estudante, pode promover momentos para os alunos relatarem experiências e situações que são do seu contexto, quais temas os afligem e qual meio social está inserido. Com as informações coletadas, o docente pode analisar os temas mencionados pelos discentes e dialogar com o conhecimento matemático em sala de aula.

O entrevistado P2, brevemente, verbaliza que o conhecimento matemático pode ser relacionado com todos os contextos sociais, ressaltando a aplicabilidade da matemática, mas não evidencia um contexto específico. Na fala do participante P3, o docente também destaca a aplicação da matemática, entretanto, enfatiza o projeto que realizou com seus alunos e a concepção da matemática como ferramenta para resolver problemas.

Trechos abaixo do P2 e P3.

Acho que o conhecimento matemático tem relação com qualquer contexto social, porque a matemática é muito aplicada [...]. Às vezes, não consegue imaginar, mas quando você ver a aplicabilidade dos conceitos, observam que eles se complementam. [...] (P2).

Eu já faço isso. Tive um projeto que eu fiz com a questão de economizar durante a pandemia. Nesse projeto trabalhei a conta de luz do aluno, para ele identificar na sua casa quais eletrodomésticos teria mais gastos e menos gastos, para poder conter o consumo de energia, como também na conta de água, nas compras no supermercado, nas dicas para não utilizar tanta energia elétrica, então, eu tento sempre associar com a realidade que estamos. [...] então eu sempre vejo isso, a matemática como uma forma de solucionar um problema da sociedade atual (P3).

O professor P7, respondeu ao questionamento com exemplos e cita aplicação pura da matemática, sem sinalizar aspectos que conduzem o estudante a uma formação crítica, também foi observado que o participante teve dificuldade de responder essa pergunta. O docente P5 evidencia os conteúdos de matemática e os temas que podem ser relacionados, visando a participação dos alunos em projetos que insiram a modelagem matemática. O professor P9 considera importante contextualizar os problemas com a realidade do aluno, sendo possível de explorar o aspecto social através dos números.

Um exemplo é a questão da fecundação e o desenvolvimento do embrião até chegar no nascimento da criança, que envolve a divisão celular e pode explorar a biologia e o conhecimento matemático. Exploro também a engenharia, onde a matemática está pura e aplicada [...] (P7).

Acho que pode explorar, de início, pela matemática financeira, a estatística... A modelagem pode trabalhar em cima de determinada situação e aplica a matemática, por exemplo, a estatística em relação ao consumo de energia, calcular a média de consumo [...]. Com a matemática financeira dá para trabalhar a questão de economizar água, o meio ambiente, o desperdício [...]. Esses projetos fazem com que os alunos participem mais, além de poder inserir a modelagem e o contexto do aluno (P5).

Trazer a realidade para o contexto matemático pode ser através dos números, por exemplo, com que está acontecendo no Brasil, como a pandemia. [...]. Então, eu acho que tem que relacionar com a realidade do aluno, levantar dados de pessoas que já foram vacinadas... trabalhar esses contextos com a matemática [...] (P9).

Na concepção do professor P4, o conhecimento matemático se relaciona com o contexto social para explorar as interpretações equivocadas. O entrevistado verbaliza sobre as dificuldades das pessoas em entender situações que envolvem a matemática, causando compreensões erradas que impossibilitam uma análise crítica. Na concepção do professor, essa falta de entendimento confunde os alunos e distorce o correto sentido das situações. De acordo com excerto abaixo, o docente P4 não evidencia se trabalhou as interpretações com seus os estudantes em sala de aula e não menciona outras características que podem ser exploradas.

Em um contexto social pode trabalhar as interpretações equivocadas em matemática. Um tema bem evidente que as pessoas confundem é a taxa de mortalidade com taxa de letalidade, ora, a taxa de mortalidade é diferente da taxa de letalidade, por exemplo, acidente de trânsito tem uma taxa de mortalidade maior, mas a taxa de letalidade é menor. [...]. São esses tipos de questões que as pessoas se confundem, então, é bom trabalhar matemática na questão de análise de erros e de má interpretação. Por exemplo, porcentagem, proporção...a questão do coronavírus, as pessoas querem fazer comparativos de uma situação de um país para outro, porém tem características que mudam os dados. Por isso, é bom trabalhar a matemática com base em interpretações equivocadas, dentro da análise de erros (P4).

Na concepção do professor P6, tem assuntos da matemática que não são possíveis relacionar com o contexto social, exemplificando com o conteúdo de Números Complexos. Na visão do entrevistado, a história da matemática oferece dados que podem ser relacionados com o contexto social, devido aos registros que fundamentam a matemática. Durante a verbalização, o docente focou no processo histórico e relatou uma atividade realizada sobre as mulheres na matemática no contexto social, expressada no excerto abaixo.

Eu penso assim, não é todo conteúdo que a gente tem essa facilidade de fazer isso. Eu acho que tem os espaços que consegue fazer, mas, por exemplo, explicar o conteúdo de números complexos, então, imagine só como eu vou relacionar um conteúdo desse com alguma questão social. Eu acredito que existe aqueles conhecimentos mais fácil para relacionar com a realidade social, como a história da matemática que também pode trabalhar contextos sociais, descobertas, contexto histórico que a gente sabe que o passado se reflete no hoje, [...]. Por exemplo, eu ministrei uma aula no dia internacional da mulher e apresentei as mulheres da matemática que se destacaram na matemática e dados estatísticos relacionados à saúde da mulher, questão sobre feminicídio, além da biografia das mulheres matemáticas que também é conhecimento matemático. Então foram formas de contextualizar com aquela data, que por trás dela tem todo um histórico e significado que reflete nos dias de hoje (P6).

De acordo com as verbalizações do docente P6, o conhecimento matemático é caracterizado pela formalização, abstração e rigorosidade. São aspectos que no decorrer da entrevista eram valorizados nas falas do docente, mesmo mencionando exemplos e pontos vinculados a matemática contextualizada, o foco principal nas suas falas era uma matemática exata, sem muita abertura. Essa concepção será repassada aos seus alunos por meio da sua exposição, atividades aplicadas, modo de conduzir a aula, as avaliações realizadas em sala de aula (Roseira, 2010).

Na perspectiva do professor P8, o conhecimento matemático é relacionado com o contexto social, conseguindo ir além da dimensão cognitiva desse conhecimento. A abordagem realizada pelo docente em relação à temática do Dia da

Mulher, explora situações reais que os jovens vivenciaram ou experimentaram, explorando a dimensão crítica na formação do estudante. Além disso, o participante defende uma matemática integrada a diversos contextos que fornece base para compreender o que está ao seu redor, se posicionando criticamente e conscientemente, visão ressaltada por Roseira (2010) e Skovsmose (2001, 2014).

Abaixo o trecho do participante P8.

O exemplo da pobreza menstrual já é um trabalho relacionando com a matemática e o contexto social. Além disso, antes da pandemia, teve o dia da mulher, 8 de março. Eu conversei sobre esse tema com meus alunos, mas relacionando a estatística com a violência contra a mulher no Brasil, as mortes indiretas relacionadas a relacionamentos abusivos, e para minha triste surpresa, em todas as turmas que fiz esse trabalho, alunos me relataram que já foram testemunhas de violência contra mulher ou que alguém da família já foi, ou ela ou alguém da família. Foi um dado alarmante e assustador para mim. Matemática não pode, nunca, jamais ser aquela ciência que é trabalhada de forma isolada e neutra, pois ela é social [...]. E é completamente possível relacionar isso com a matemática (P8).

As concepções apresentadas pelo entrevistado P8 dialogam com um ensino e aprendizagem de matemática que busca promover a integração do contexto social no currículo da matemática, desenvolvendo habilidades e competências necessárias para o estudante analisar e se posicionar criticamente diante dos problemas. D'Ambrosio (1999) enfatiza que desvincular o conhecimento matemático das atividades humanas é um erro, e não explorar o senso crítico do aluno impossibilita ele de perceber a matemática como “instrumento político de exercício e de defesa da cidadania” (Roseira, 2010, p. 60).

6. Considerações Finais

Com o objetivo de verificar as concepções do professor de matemática da Educação Básica sobre a formalização e relação do conhecimento matemático com as outras disciplinas e o contexto social para a formação crítica dos estudantes, foi observado que alguns professores não souberam responder todas as perguntas da entrevista, outros demonstraram dificuldades em comentar os questionamentos ou responderam superficialmente, seja por pouco de conhecimento sobre esses aspectos ou porque não tinham pensado sobre isso.

Notamos concepções construídas pelo senso comum, sem fundamentos que validem essas crenças. Esse fato permite a reprodução de ideias sobre o conhecimento matemático que não favorecem no processo de ensino e aprendizagem do aluno, pois será socializada uma matemática limitada e caracterizada pela aplicação de procedimentos e fórmulas, sem relacionar com as questões da sociedade. Além disso, aplicabilidade e a praticidade da matemática foram os pontos mais recorrentes nas falas dos professores, que utilizavam exemplos para responder as perguntas. Observamos dificuldades em relação ao conhecimento matemático que precisa ser debatido com estudantes da Educação Básica para compreender a origem dessa disciplina.

Entretanto, também foram notadas práticas que propiciam um ensino e aprendizagem de matemático significativo, no qual o estudante é mobilizado a pensar e discutir problemas contextualizados do dia a dia deles, promovendo espaços para integração de outras disciplinas. Nas atividades mencionadas pelos docentes da pesquisa, as situações possuem potencial para explorar a formação crítica e reflexiva do estudante, mas que não são enfatizadas nas falas.

Percebemos que os questionamentos realizados aos professores da pesquisa oportunizaram momentos de reflexão sobre aspectos que, talvez, nunca tenham sido refletidos por eles. Por isso, oferecer espaços para os docentes falarem e refletirem sobre suas concepções são importantes e devem ser propiciados desde a formação inicial e seguir como um processo contínuo, a fim de consolidar ou alterar percepções que influenciam nas ações diárias e na prática pedagógica em sala.

As ações devem ser respaldadas em teorias que justifiquem a razão de adotar determinadas práticas educativas nas aulas de matemática, dessa maneira, a formação continuada é fundamental para sanar as lacunas da formação inicial do professor e aprimorar os conhecimentos específicos e pedagógicos, com o intuito de promover um conhecimento matemático que transpasse a dimensão cognitiva e prepare o aluno para atuar, de forma crítica, consciente, autônoma e democrática na sociedade.

Assim, novas pesquisas são necessárias para ampliar as discussões sobre a concepção do professor na atualidade, além de investigar os diversos contextos que envolve o conhecimento matemático na perspectiva social, a fim de ressignificar as práticas pedagógicas adotadas e romper com crenças que não favorece ensino e aprendizagem de matemática.

Referências

- Barbosa, S. M. (2012). A produção do conhecimento matemático: uma abordagem gráfica para a função composta. *REnCiMa*, 3(1), 68-82.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Becker, F. (2019). Construção do conhecimento matemático: natureza, transmissão e gênese. *Bolema*, 33(65), 963-987.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília. Ministério da Educação.
- Cintra, E. J. et al. (2022). Educação matemática crítica e modelagem matemática: uma proposta de atividade para sala de aula. *Research, Society and Developm*, 11(13), 01-14.
- D'Ambrosio, U. (1999). A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. In Bicudo, M. A. V. (Org.), *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. (97-115). Editora Unesp.
- D'Ambrosio, U. (2001). Desafios da Educação Matemática no novo milênio. *Educação Matemática em Revista*, 11, 14-17.
- Faustino, A. C. (2021). Trabalho com projetos nos anos iniciais do ensino fundamental: dialogando para ler e escrever o mundo com matemática. In Silva, G. H. G & Lima, I. M. S & Rodríguez, F. A. G. (Orgs.), *Educação Matemática Crítica e a (in)justiça social: práticas pedagógicas e a formação de professores*. (259-292). Campinas, SP: Mercado de letras.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Atlas.
- Lima, E. J. (2022). Educação matemática crítica e modelagem matemática: uma proposta de atividade para sala de aula. *Research, Society and Developm*, 11(13), 01-10.
- Minayo, M. C. S. (2001). *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. Vozes.
- Moraes, M. S. S. et al. (2008). *Educação Matemática e temas político-sociais*. Autores Associados.
- Pavanello, R. M. & Nogueira, C. M. I. (2006). Avaliação em Matemática: algumas considerações. *Estudos em Avaliação Educacional*, 17(33), 29-39.
- Roseira, N. A. F. (2010). *Educação matemática e valores: das concepções dos professores à construção da autonomia*. Liverviro.
- Santos, V. S. & Gontijo, C. H. (2018). *Avaliação em matemática: percepções docentes e implicações para o ensino e aprendizagem*. Appris.
- Serrazina, M. L. M. (2012). Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores. *Revista Eletrônica de Educação*. 6(1), 266-283.
- Soares, D. A., Civiero, P. A. G. & Milani, R. (2021). Diálogo para a justiça social em aulas de matemática. In Silva, G. H. G & Lima, I. M. S & Rodríguez, F. A. G. (Orgs.), *Educação Matemática Crítica e a (in)justiça social: práticas pedagógicas e a formação de professores*. (63-89). Campinas, SP: Mercado de letras.
- Skovsmose, O. (2014). *Um convite à Educação Matemática Crítica*. Papirus.
- Skovsmose, O. (2001). *Educação Matemática Crítica: a questão da Democracia*. Papirus.