

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
GOIÁS
CÂMPUS ITUMBIARA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

SILMA ROSA DE SOUZA

**ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS**

**ITUMBIARA-GO
2021**



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☒ Monografia - Especialização | ☐ Livro |
| ☐ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Silma Rosa de Souza

Matrícula: 2010210241907

Título do Trabalho: Ensino de matemática por meio da Resolução de problemas.

Autorização - Marque uma das opções

- ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data 26/03/2021 (Embargo);
- ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2** ou **3**, marque a justificativa:

☐ O documento está sujeito a registro de patente.

☒ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.

☐ Outra justificativa: O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Stumbana 29/3/21
Local Data

Silma Rosa de Souza

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

SILMA ROSA DE SOUZA

**ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, no formato de artigo científico, apresentado ao curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Campus Itumbiara/IFG, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador (a): Prof. Ma. Ricardo Soares Oliveira.

ITUMBIARA-GO

2021



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ITUMBIARA

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS, CÂMPUS ITUMBIARA

TERMO DE APROVAÇÃO

SILMA ROSA DE SOUZA

ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Trabalho de conclusão do curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática, apresentado ao Instituto Federal de Goiás, Câmpus Itumbiara como requisito para a obtenção do título de especialista, sob orientação do **Prof. Me. Ricardo Soares Oliveira**.

Aprovado em 19 de fevereiro de 2021.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Maria Rita Nascimento Pereira**, MARIA RITA NASCIMENTO PEREIRA - CODIGO - TERMO - PROFISSIONAL LIBERAL (52816440000115), em 26/03/2021 15:56:13.
- **Adriana Carvalho Rosa**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 25/03/2021 12:22:33.
- **Ricardo Soares Oliveira**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 22/03/2021 12:41:11.
- **Ligia Viana Andrade**, COORDENADOR - FUC1 - ITU-CCEECM, em 19/03/2021 20:58:10.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/03/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 143315

Código de Autenticação: fac1b54312



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Avenida Fumas, nº 55, Bairro Village Imperial, ITUMBIARA / GO, CEP 75524-010
Sem Telefones cadastrados

Dedico este trabalho a todos docentes e alunos do curso de Especialização, aos quais me sinto lisonjeada por ter participado. Ao professor Ricardo que me ajudou na germinação das ideias e em todo o processo de desenvolvimento, agradeço com profunda admiração pelo profissionalismo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus por ter me mantido no caminho certo durante esse projeto de pesquisa com saúde e força para chegar ao fim.

Aos meus pais, por sempre me encorajarem, dizendo que eu seria capaz de superar os obstáculos que a vida me apresentava.

Ao meu noivo, que sempre esteve ao meu lado durante minha carreira acadêmica.

Ao meu orientador, pelo incentivo e dedicação do seu tempo limitado ao meu projeto de pesquisa.

Aos meus amigos do Curso de Especialização que compartilharam os inúmeros desafios que enfrentamos, sempre com espírito colaborativo.

Ensino da Matemática por meio da resolução de problemas

Silma Rosa de Souza

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo identificar métodos de ensino utilizados nas aulas de matemática do Ensino Fundamental II, visando compreender como as atividades pedagógicas são desenvolvidas, como os alunos compreendem a disciplina e verificando de que maneira a resolução de problemas colabora no processo de ensino. Os dados foram obtidos por meio de observações em sala de aula, aplicação de questionários para alunos e entrevista com a professora visando compreender vários aspectos do objeto, na escola estadual do município de Cachoeira Dourada, durante o período de duas semanas, no segundo semestre de 2019. Adotando o estudo de caso como metodologia, fundamentando-se nos pressupostos da pesquisa qualitativa e quantitativa de cunho exploratório. Por meio de estudo de caso, foi possível verificar que embora seja difícil absorver o conteúdo da disciplina, os alunos demonstram interesse pelo conteúdo, buscando interagir com a docente durante o aprendizado. Além disso, a resolução de problemas serve como sugestão didática na docência, possibilitando aos alunos uma participação ativa no processo de construção do conhecimento, tornando-se assim o centro de aprendizagem. A professora desempenha o papel de intermediário, criando oportunidades para estimular a criatividade, o pensamento, a tomada de decisão e a autonomia. Ressalta-se que esses problemas estão inseridos na sala de aula de forma introdutória e fixa em atividades, mas não possui a resolução de problemas como método de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Matemática; Resolução de Problemas; Autonomia; Metodologias Ativas.

ABSTRACT

This research aims to identify teaching methods used in mathematics classes in Elementary School II, aiming to understand how pedagogical activities are developed, how students understand the discipline and verifying how problem solving collaborates in the teaching process. The data were obtained through classroom observations, questionnaires for students and interviews with the teacher in order to understand various aspects of the object, at the state school in the municipality of Cachoeira Dourada, during a period of two weeks, in the second semester of. 2019. Adopting the case study as a methodology, based on the assumptions of qualitative and quantitative research of an exploratory nature. Through a case study, it was possible to verify that although it is difficult to absorb the content of the discipline, students show interest in the content, seeking to interact with the teacher during learning. In addition, problem solving serves as a didactic suggestion in teaching, enabling students to participate actively in the process of building knowledge, thus becoming the center of learning. The teacher plays the role of intermediary, creating opportunities to stimulate creativity, thinking, decision-making and

autonomy. It is noteworthy that these problems are inserted in the classroom in an introductory and fixed way in activities, but it does not have problem solving as a teaching method.

KEYWORDS: Mathematics teaching; Problem solving; Autonomy; Active Methodologies.

1 INTRODUÇÃO

A matemática é uma disciplina desafiadora, a qual exige que os alunos se concentrem e que os professores desenvolvam estratégias de aprendizagem criativas para apoiar o processo de ensino e permitir que os alunos adaptem, construam e debatam o que aprenderam. Conforme Piovesan e Zanardini (2008, p.2) a matemática é vista como uma disciplina que traz grandes dificuldades no processo ensino-aprendizagem, tanto para os alunos, quanto para os professores envolvidos no mesmo. As metodologias pedagógicas são ferramentas diferenciadas para desenvolver o ensino da matemática nas salas de aulas, problematizar os conteúdos, buscar resolver problemas do cotidiano, comprovar a importância dos conteúdos matemáticos despertando o interesse e o aprendizado.

A disciplina de matemática deve ser explorada em um processo significativo, de modo que as fórmulas não sejam informações prontas a ser memorizadas, e os alunos devem ter espaço suficiente para desenvolver conhecimentos, habilidades e competências individual e coletivamente por meio de atividades que garantam o desenvolvimento potencial com professores e colegas. Para D'Ambrósio (2001), a matemática é conceituada como a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, características que apontam para precisão, rigor e exatidão.

A construção da linguagem matemática deve ser desenvolvida de maneira espontânea e agradável. Neste processo os alunos podem estabelecer raciocínios influenciados pelo papel exercido do professor, e dotar a ligação argumentativa entre teoria e aplicação. Um método de Resolução de Problemas pode ser desenvolvido para buscar a compreensão dos alunos sobre os conteúdos matemáticos e para interpolar em situações que levam o conhecimento anterior em consideração. Para promover a internalização dos conteúdos de ensino, os professores precisam dominar os conhecimentos de planejamento e organização da sala de aula, usar métodos baseados em conteúdos para obter melhores resultados de aprendizagem e refletir sobre suas próprias práticas de ensino e princípios norteadores. Considerando os recursos existentes e o ambiente

social. Conforme Romanatto (2012), no processo de ensinar e de aprender ideias, propriedades e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas.

Levando em consideração as diferentes metodologias ativas disponíveis, a adoção de uma nova postura pode possibilitar ao professor que se torne um facilitador no processo de ensino e tenha como foco a consideração das necessidades e interesses dos alunos. Essas práticas podem promover o desenvolvimento e influenciar efetivamente os alunos a aprenderem o conhecimento adequado buscando a compreensão dos conceitos. Para tanto, é necessário ir mais longe aos seguintes aspectos: adotar uma prática pedagógica que introduza teorias após a prática, explorar e discutir provas, hipóteses e realizar atividades interessantes que permitam aos alunos estabelecer novas relações de conhecimentos matemáticos e proporcionar lhes discussões. Oportunidades de fazer, pesquisar e tomar decisões, e entender que o aprendizado da matemática pode ser alcançado por meio da Resolução de Problemas. Conforme relata os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1997), o ensino da matemática prestará a sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia.

De acordo com Smole e Diniz (2016) a resolução de problemas é uma forma de organizar o ensino, envolvendo mais que aspectos puramente metodológicos, incluindo toda uma concepção no ato de ensinar. A resolução de problemas trabalhada em sala de aula assume um novo papel no ensino ao associar as atividades diárias, a interpretação e a leitura, adaptando ao contexto a linguagem matemática. Neste processo os alunos têm a oportunidade de desenvolver o raciocínio, criar possibilidades de resolução, interagir coletivamente e realizar um comparativo dos resultados obtidos com os esperados.

As aulas devem ser estruturadas com especial atenção aos procedimentos, de forma a disponibilizar aos alunos as informações necessárias, para que possam interagir com eles e aprender novas formas de aprendizagem da matemática no processo, promovendo assim o desenvolvimento de competências básicas. Alevatto e Onuchic (2014) alertam para o fato de que a matemática tem sido ensinada separada de suas aplicações e que ensiná-la por meio da resolução de problemas contextualizados, reais, é uma forma de dotar a teoria de um significado prático.

A pesquisa sobre o ensino da matemática por meio da resolução de problemas foi realizada na escola estadual do município de Cachoeira Dourada-GO, durante três semanas, com 12 estudantes do 7º ano e a docente da disciplina matemática. Procurando conhecer a prática pedagógica desenvolvida do ensino fundamental II: como o currículo está estruturado; quais ferramentas são utilizadas para apoiar o processo de ensino; analisando o papel dos alunos nesse processo. Identificando a metodologia predominante na prática pedagógica aplicada na disciplina de matemática à referida turma, constatou-se como eram desenvolvidas as atividades, por meio do questionário aplicado aos alunos e da entrevista realizada com a professora. Na classe tem uma professora de apoio formada em pedagogia, pós-graduada em inclusão, a qual participa de todas as aulas colaborando com processo de aprendizagem, facilitando a acessibilidade dos alunos com deficiência, auxiliando em todas as atividades que os alunos apresentam dificuldades nas modalidades de ensino propostas pelo professor.

Assim, objetivou-se contextualizar a importância do ensino e a percepção da professora no ensino de matemática e, especificamente, analisar um ou mais métodos usados nas aulas de matemática, observando como a Resolução de Problemas colabora no processo de aprendizagem; verificar como os alunos compreendem a matemática e como as situações cotidianas estão conectadas à teoria por meio de aplicação questionários.

A pesquisa justifica-se pelos aspectos do ensino de matemática por meio da resolução de problemas, sua colaboração no processo de ensino, compreendendo o contexto social escolar, metodologias adotadas no processo de aprendizagem norteadas para despertar o interesse e descobertas dos conteúdos matemáticos nos alunos. É relevante ainda por analisar como os métodos da resolução de problemas ajudam os docentes a enfrentar os desafios da sala de aula e preencher as lacunas de aprendizagem. Para Romanatto (2012), a resolução de problemas como metodologia de ensino da matemática, pode fazer com que os conceitos e princípios matemáticos fiquem mais compreensivos.

De acordo com as diferentes atribuições de cada pessoa, a prática educativa é composta por educadores e alunos. Ambos desempenham um papel fundamental e se consolidam na tendência educacional. Acredita-se que quando o aluno é o sujeito ativo do conhecimento ele desenvolverá capacidades cognitivas, conforme o grau de dificuldade que se encontra para aprender, sistematizando os problemas encontrados na disciplina. A aplicação da resolução de problemas no ensino como estratégia pedagógica concede ao educador inúmeras possibilidades

para capacitar os alunos para a resolução de problemas tanto na sala de aula quanto na sociedade. Neste contexto de utilizar problemas na proposta de ensino, Nascimento e Coutinho (2016) afirma que o aprendizado ocorre quando o professor traz para a sala de aula problemas reais ou fictícios, e os alunos deverão se reunir em grupos para discutirem esses problemas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ensino da matemática e metodologias ativas

O ensino da matemática é um desafio para o professor, pois a disciplina requer dos alunos atenção, dedicação pessoal e concentração. Uma disciplina importante no currículo escolar que desempenha um papel elementar nos domínios da sociedade, na formação das crianças no campo social, conduzindo a formação de uma linha de pensamento coerente, compreensão de padrões, autonomia, criatividade e percepção. Alevatto e Onuchic (2011, p.8) destacam que se pode pensar em ensino, aprendizagem e avaliação de Matemática como três coisas distintas, que não necessariamente ocorrem ao mesmo tempo ou como decorrência uma da outra.

De acordo com Lima (2007), a matemática com todas as dificuldades ligadas à sua aprendizagem, perdurou como elemento fundamental da estrutura de ensino. A matemática é uma disciplina em que as aulas acontecem de maneira expositiva na maioria das vezes, com aplicação de exercícios repetitivos, o aluno não participa de situações com investigação, descobrimento e exploração. Essa concepção precisa ser mudada para a renovação do ensino onde o professor seja o orientador das atividades que promovam o exercício da capacidade intelectual, instruindo o aluno a buscar apoio no conhecimento prévio, criando estratégias de resolução aos desafios e aprendendo matemática de maneira significativa.

De acordo com Romanatto (2012), na resolução de problemas, os estudantes vão exercitar as suas mais diversas capacidades intelectuais como também mobilizar estratégias das mais diversas naturezas para encontrar a resposta. A prática pedagógica deve ser focada no estudante como sujeito ativo por instrumento que possibilite a autonomia do aluno no processo de ensino aprendizagem, com mediação do professor, exploração dos conteúdos matemáticos e construção do conhecimento.

A aprendizagem ocorre em diferentes situações, permitindo que os professores realizem uma variedade de atividades para tornar sua compreensão dos conceitos teóricos mais

abrangentes. Quando se utiliza metodologia ativa, o processo tem características próprias na construção de significados, permitindo que os conceitos matemáticos expressem situações cotidianas, despertando assim a importância da disciplina no desenvolvimento tecnológico e no exercício da cidadania. Porém, deve-se considerar que todo aluno tem um desempenho de aprendizagem, as atividades devem ser planejadas para equilibrar o nível de aprendizagem em equipe e verificação individual do desempenho. Conforme Romanatto (2012), na aprendizagem matemática, os caminhos iniciais do aprendizado são de natureza psicológica.

Conforme Redling (2011), o problema matemático parece ainda ser concebido como um obstáculo de difícil transposição, ao invés de ser considerado como um contexto para o diálogo e a problematização. A exploração da disciplina em diferentes contextos e situações, como algo inseparável das práticas sociais, proporciona aos alunos a compreensão dos conceitos matemáticos por meio de práticas pedagógicas que possibilitam a interação, o entendimento dos conceitos e a assimilação na construção dos conhecimentos.

A individualização da instrução, utilização de exercícios de aplicação e abstratos viabilizam o aprendizado, sendo uma tendência para profissionais que almejam trabalhar pedagogicamente promovendo o desenvolvimento, considerando os talentos e respeitando as limitações para garantir uma experiência de estudo efetiva. Nesse sentido D'Ambrósio (2012) dá ênfase à importância de como o conteúdo é desenvolvido, buscando o progresso do aluno e considerando suas características de aprendizado.

É possível individualizar a instrução, e essa é uma das melhores estratégias para recuperar a importância e o interesse na educação matemática. Para alunos mais interessados em coisas práticas, ofereça temas e exercícios de aplicação; para aqueles mais interessados em teorias, dê resultados e exercícios abstratos. Em ambos os casos a história da matemática oferece muitos exemplos (D'AMBRÓSIO, 2012, p.29).

O papel do docente é repensar a prática e utilizar instrumentos que viabilizem o aprendizado, ampliando e avaliando as linhas de raciocínios, corrigindo erros na construção do conhecimento. Compreender a situação dos alunos permite que as aulas de matemáticas sejam elaboradas visando promover o desenvolvimento e aprendizado, despertando a motivação para as descobertas, raciocínio dedutivo e investigações, de forma a construir conhecimentos significativos. Os professores precisam adotar estratégias pedagógicas dinâmicas no processo participativo e desempenhar papel de articulador na construção do conhecimento, preparando o indivíduo para os desafios da sociedade. Romanatto (2012) evidencia que a matemática precisa

ser concebida pelo estudante como um conhecimento que favorece o desenvolvimento e aperfeiçoamento de seu raciocínio, sua capacidade expressiva, sua sensibilidade e sua imaginação.

Afirmamos que no início que a evolução da sociedade e o desenvolvimento da própria matemática impõem, conjuntamente, a necessidade de reciclar os professores que atuam nas escolas, buscando adaptar o ensino as condições atuais, a fim de melhor preparar os jovens para as tarefas que deverão efetuar na vida adulta (LIMA, 2007, p.170).

A escola precisa encontrar um caminho para desmitificar a cultura que engloba a matemática como uma disciplina de difícil compreensão, com conteúdo desvinculado da realidade, adotando estratégias pedagógicas para atrair atenção dos alunos. Demonstrando que a disciplina precisa de contribuições intelectuais para realizar discussões e produzir novos conhecimentos, para que os alunos sintam-se envolvidos no processo de inovação, reflexões e aprendizado. Para Lima (2007), a matemática é muito mais que um encadeamento lógico de preposições referentes a conceitos abstratos, a partir das quais se pode chegar a conclusões de rara beleza e vasto alcance.

Mourão (2017) ressalta que as metodologias ativas aplicadas no processo de ensino e aprendizagem, contribuem para a formação do estudante, e aliadas a métodos que trazem resultados evidenciados, podem resultar no elevado índice de satisfação de professores e desempenho de estudantes. As metodologias ativas são processos de aprendizagem que almejam fazer do aluno protagonista, desenvolvendo a autonomia e o engajamento. O uso dessas metodologias ativas no ensino de matemática favorece o interesse do aluno pelos conteúdos, com intuito de significar a aprendizagem, reforçando o desenvolvimento de atitude e habilidades, com ênfase no letramento científico. As escolas precisam preparar os docentes para reformulação pedagógica com a exploração de espaços e técnicas de aprendizagem, inclusive com a inserção da tecnologia, sob a orientação do docente, promovendo o trabalho cooperativo.

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se quisermos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se quisermos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua capacidade (MORAN, 2015, p.17).

Com a resolução de problemas é possível devolver as atividades em que os alunos sejam protagonistas no processo do ensino. Os docentes devem conhecer em diferentes perspectivas as metodologias e o conteúdo desenvolvido, buscando desenvolver situações em que os estudantes possam encontrar significados nos conteúdos matemáticos ao compreender os seus próprios raciocínios. Alevatto e Onichuc (2014) afirmam que a resolução de problemas representa a forma como trabalhamos um contexto bastante propício à construção de conhecimento matemático a partir da observação e percepção de padrões.

Aprender matemática é resolver problemas. Conforme Romanatto (2012), a resolução de problemas significa envolver-se em uma tarefa ou atividade cujo método de solução não é conhecido imediatamente. Portanto, a tarefa dos professores de matemática, em todos os níveis é ensinar a arte de resolver problemas. No ensino de matemática por meio da resolução de problemas é fundamental considerar como elementos fundamentais, ensino, aprendizagem e avaliação. Os alunos devem ser sujeitos ativos para apropriar do aprendizado e a avaliação deve ser realizada por ambos.

Um problema pode ser inserido em sala de aula de diversas formas, mas deve ser definido como tarefa ou atividade que desperte o interesse em procurar meio para resolver com diferentes estratégias. Os estudantes devem encontrar sentido naquilo que executa o pensar matemático, desenvolvendo novas habilidades, estabelecendo conexões com conteúdo diversificado para gerar novos conhecimentos. Conforme destacado nos Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática (1997), a aprendizagem da matemática está ligada à compreensão, isto é, a apreensão do significado, apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos.

Para Polya (1995, p.12), a Resolução de Problemas apresenta um conjunto de quatro fases, sendo elas compreender o problema; elaborar um plano; executar um plano e fazer o retrospecto ou verificação. Buscando assim, a eficiência na aprendizagem de conteúdos matemáticos, dando significados e oferecendo desafios por situações problemas para desenvolvimento cognitivo do estudante.

Romanatto (2012) esclarece quanto à expressão resolução de problemas também é importante a sua caracterização na perspectiva do processo de ensinar e de aprender matemática. Resolver problemas é um processo que o docente pode aplicar sob novos conceitos matemáticos considerando os conteúdos já adquiridos pelos estudantes em um processo de diálogo e

construção do aprendizado. Hipóteses podem ser inseridas de forma a permitir que os sujeitos se desenvolvam e alcancem o resultado final de interpretação de novos conteúdos e aprendizagem. Os alunos precisam interpretar o problema, estruturar a situação com dados disponíveis na resolução do problema, podendo ocorrer à transferência, rupturas e correção dos conceitos, mediado pelo professor.

A resolução de problemas é utilizada na aplicação de exercícios de ensino e aprendizagem, com conteúdo abordado em sala de aula, permitindo ao aluno identificar características do processo, desenvolvendo procedimentos para facilitar a resolução de problemas semelhantes. Onuchic (1999, p. 215) aponta que problema é "[...] é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver". A utilização de problemas abertos e fechados com diferentes objetivos e significados devem ser inseridos no ensino para explorar soluções múltiplas. Este é um ponto de partida para a aprendizagem e construção do conhecimento de forma colaborativa na classe.

De acordo com Dante (1991) devem-se propor aos estudantes várias estratégias de resolução de problemas, mostrando-lhes que não existe uma única estratégia, ideal e infalível. Apresentar situações abertas, onde os alunos devem compartilhar respostas e encontrar uma solução, baseada no conhecimento prévio. Obtendo espaço para dar resposta a um questionamento com busca de respostas através da própria indagação, através da reflexão onde ao aluno pode se envolver em situações diferentes, tendo um raciocínio diferenciado, buscando interpretar o problema e superando as dificuldades encontradas com auxílio do professor.

É necessário que o aluno desenvolva o modo de pensar matemático, os problemas que são vinculados com situações cotidianas proporcionam a participação ativa do estudante na construção do conhecimento. Considerar as hipóteses incorretas também é essencial para esse processo de aprendizado, de forma a demonstrar como as hipóteses devem ser consideradas e como descartar o que é desnecessário, baseado na teoria.

A matemática passou por um processo de transformação. A resolução de problemas dá ênfase a assuntos que podem ser trabalhados de maneira interdisciplinar, propondo ao aluno desempenhar um papel ativo na construção da aprendizagem. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática (1997) cita-se que na resolução de problemas o ponto de partida é o problema, não sendo um exercício que o aluno resolva de forma mecânica, mas construindo um campo de conceitos que tenham sentido em relação ao problema.

O docente tem o papel de repensar a prática e utilizar de instrumentos que viabilizem o aprendizado, auxiliando e avaliando as linhas de raciocínios, ampliando e corrigindo erros, na construção do conhecimento. De acordo com Romanatto (2012), a metodologia de ensino através da resolução de problemas traz simultaneamente as principais dimensões do trabalho docente: o ensino, a aprendizagem e a avaliação.

As Metodologias Ativas no ensino é uma ferramenta por meio da qual o docente pode atualizar a prática no ensino, explorando as exatas de forma lúdica, simultaneamente, proporcionado aos alunos um modo inovador para investigar, explorar e questionar, sintetizando o conhecimento de maneira interativa e significativa. Mourão (2017) enfatiza que a Metodologia Ativa possibilita uma leitura e intervenção consistente sobre a realidade, e valoriza todos os atores no processo de construção coletiva e seus diferentes conhecimentos. Os recursos podem ser digitais ou impressos já existente na própria escola, se trabalhados em integração por meio de aulas estruturadas e bem planejadas, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos matemáticos. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática (1997), os recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem.

Neste contexto, a Aprendizagem Baseada em Problemas é uma proposta pedagógica das metodologias ativas, que possibilita desenvolver atividades matemáticas, com problemas objetivos e diretos, onde os alunos devem ter uma postura ativa na construção do conhecimento. Buscando o desenvolvimento crítico do aluno e aprendizagem, o docente pode planejar a aula incluindo problemas reais ou fictícios, atuando como estimulador do processo, com ações direcionadas com acompanhamento das atividades articuladas e perguntas. Os estudantes devem pesquisar, questionar, interpretar e encontrar alternativas para resolução. Na implantação desse método é possível encontrar uma resistência, no princípio, já que exige do docente uma aula planejada e os alunos precisam assumir papel ativo, pensante a autonomia de explorar novos assuntos para ser um pesquisador.

Novos desafios são fundamentais para o indivíduo ultrapassar seus domínios, ampliar possibilidades e descobertas na construção de novos conhecimentos através de perspectivas democráticas colaborativas. Redling (2011) afirma que a resolução de problemas é certamente um dos alicerces do ensino da matemática, pois nos deparamos com problemas em nossa vida todos os dias. Aprendizagem Baseada em Problemas favorece desenvolver situações de

aprendizagem ativa com possibilidade para vivência, desenvolvimento intelectual. Para melhorar o desempenho e alcance dos resultados as atividades podem ser desenvolvidas em fases, como a leitura do problema; a identificação do problema proposto; a formulação das hipóteses; a exploração do problema; o resumo das hipóteses e os debates dos resultados obtidos.

A rotação por estação é uma proposta pedagógica do ensino híbrido que pode ser trabalhada no ensino de matemática com atividades dinâmicas, onde os alunos passam por pontos estratégicos na sala para aprender, fazendo rodízio nas estações com conteúdo fixo. Cada estação deve ter um tempo estimado para cumprir a atividade proposta. A quantidade de estações depende do número de alunos existentes. A avaliação deve analisar o comportamento e desempenho em grupo e individualmente em cada estação.

O trabalho em pares é uma metodologia que promove a interação social, onde os alunos buscam informações no material disponibilizado, por meio de leituras e discussão das atividades propostas, com apresentações orais entre alunos e professores na construção do aprendizado. Mazur (2015) aponta que as vantagens do *Peer Instruction* (instrução de pares) são numerosas. As discussões para convencer o colega quebram a inevitável monotonia das aulas expositivas passivas.

A resolução de problemas como uma metodologia significativa para o ensino da matemática possibilita o desenvolvimento das habilidades sociais, intelectuais, por meio do trabalho em equipe, criatividade, argumentação, persistência e tomada de decisão. O aluno é protagonista no processo de ensino, com espaço para interagir e identificar a importância da atividade com os objetivos preestabelecidos, analisando de forma coesa e lógica para encontrar a solução. Para Redling (2011) ao se trabalhar com problemas é possível desenvolver o processo de contextualização, inserindo-os no contexto social dos alunos, dando-lhes um sentido a respeito do que se quer ensinar e por que se deve aprender.

2.2. Compreendendo as práticas pedagógicas no ensino da Matemática

A matemática é um dos elementos básicos na formação intelectual e social dos alunos, como instrumento eficaz na resolução de problemas cotidianos, tecnológicos ou na formulação de novos conhecimentos. No ensino fundamental a matemática deve ser trabalhada a fim de buscar sempre o desenvolvimento dos alunos, formando uma base consistente para aprendizagem das séries posteriores. De acordo com Piovesan e Zanardini (2008, p.3) a matemática, alicerce de

quase todas as áreas do conhecimento é dotada de uma arquitetura que permite desenvolver o nível cognitivo e criativo. Ensinar matemática é desafiador para os profissionais da educação, transformar a prática de modo que o conhecimento seja acessível a todos os alunos, visando o desenvolvimento cognitivo e a formação social.

O ensino da matemática deve ser um processo para o desenvolvimento dos alunos na construção do pensamento lógico abstrato, sendo o protagonista nas atividades articuladas. As práticas pedagógicas adotadas e executadas são essenciais para a formação do estudante reflexivo e crítico. É preciso trabalhar os conceitos matemáticos de maneira significativa e adotar novas formas de ensino para despertar os interesses, de modo que os alunos percebam que a matemática está presente no cotidiano e pode ser compreendida de maneiras diversificadas.

Segundo Alevatto e Onuchic (2011, p. 90), a resolução de problemas representa da forma como trabalhamos um contexto bastante propício à construção de conhecimento matemático, a partir da observação e percepção de padrões. O foco principal da pesquisa foi compreender como o ensino da matemática por meio da resolução de problemas pode contribuir para desenvolvimento intelectual do estudante, proporcionando autonomia para analisar situações cotidianas e encontrar soluções possíveis. Adotando o método resolução de problemas no ensino de matemática, professor e aluno têm papéis distintos: o professor formula o problema, deixando o método de solução em aberto e o aluno encontra sua estratégia de resolução, embasado nos conhecimentos adquiridos.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo parte dos pressupostos da pesquisa qualitativa e quantitativa de cunho exploratório. Os dados foram coletados em uma unidade escolar tendo a pesquisadora investigado as aulas de matemática, analisando e vivenciando a situação, com os principais dados descritivos. De acordo com D'Ambrósio (2012):

Na pesquisa qualitativa a validação é muito influenciada por critérios subjetivos, mas tem um bom grau de rigor com base na metodologia da pesquisa. Essencialmente, o registro de dados deve ser o mais referenciado possível: se escrito, data local e hora das anotações, com elementos identificadores dos locais e objetos descritos e dos indivíduos entrevistados; se gravado ou fotografado, as fitas devem ter esses mesmos dados. A análise dos dados depende do pesquisador e de suas interpretações.

A pesquisa bibliográfica inicial foi essencial para a fundamentação teórica dos tópicos abordados nesta pesquisa. Como procedimento metodológico foi realizado um estudo de caso para coletar dados em um ambiente natural, incluindo dados descritivos, respostas para as hipóteses, observações e aspectos para melhor entendimento do cenário.

O estudo de caso refere-se à “pesquisa que se concentra no estudo de um caso particular, considerado representativo de um conjunto de casos análogo, por eles significativamente representativo” (SEVERINO, 2007, p.121). O estudo de caso é uma investigação de natureza empírica, baseada no estudo de campo, em contexto real, com análise e observações.

A pesquisa foi desenvolvida no segundo semestre de 2019, no 7º ano do Ensino Fundamental II, no período vespertino, em uma escola estadual, no município de Cachoeira Dourada-GO com o objetivo de compreender as práticas de ensino na disciplina de matemática. A classe foi selecionada aleatoriamente para realizar as observações nas aulas de matemática. A pesquisa foi realizada para compreender os métodos utilizados pela professora, observando como os alunos interagem com a disciplina e como a resolução de problemas pode colaborar no processo de ensino aprendizagem. Foram feitas observações durante algumas aulas e, posteriormente foi aplicado um questionário aos alunos e ao docente.

Adotou-se o estudo de caso como metodologia para conhecer a característica da unidade escolar, identidade, buscando evidências para investigar as práticas profissionais da professora de matemática e aprendizagem dos alunos. A coleta de dados foi realizada por meio da participação da pesquisadora nas aulas de matemática do 7º ano. Nas anotações foram realizadas descrições relevantes sobre o ambiente, comportamento dos alunos na interação e interesse com o conteúdo ministrado, analisando as metodologias de ensino utilizadas durante a aula. Logo após, foi realizada uma entrevista com a professora da classe. Os dados foram obtidos de diversas formas, textos escritos, comunicações orais e gravações de áudios.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. O ensino da matemática em sala de aula

Ao observar as aulas de matemática nota-se que a professora apresentava o conteúdo no quadro e a cada momento da explicação interagiu com os alunos e fazia perguntas sobre o tema explicado: porcentagem. Inicialmente a docente apresentou uma questão problema, para reflexão e questionou “*O que é porcentagem?*”. Os alunos interagiram com a atividade, respondendo à

pergunta baseado nos conhecimentos prévios, aluno X “*Por 100, centena*”. Logo o aluno A, afirma “*matemática não entra na minha cabeça*”.

O ensino de matemática é um desafio diário para o docente, trazer exemplos reais ou fictícios para a sala de aula demonstra como os conceitos matemáticos estão presentes no cotidiano e como podem ser bem compreendidos. A exemplificação pode despertar no aluno interesse pelo conteúdo, conforme Alevatto e Onichuc (2014) os problemas contextualizados adotam um significado prático.

Ensinar exatas requer de o docente adotar novas práticas de ensino que proporcione ao aluno momentos para concentrar, planejar e executar ações na construção do aprendizado. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1997) “o conhecimento matemático é fruto de um processo de que fazem parte da imaginação, os contra exemplos, as conjecturas, as críticas, os erros e acertos”.

Durante a aula de matemática sobre porcentagem, os alunos começam a interagir respondendo as questões. A professora pergunta onde os alunos podem usar a porcentagem? O aluno B relatou uma situação cotidiana que utiliza porcentagem “*vendi picolé e tinha 30%. Se eu vendia R\$10,00 eu tinha R\$3,00*”. A docente registrou o exemplo dado pelo aluno B na lousa e questionou como resolver o problema e então explicou como usar a fórmula para resolver o problema. Neste processo os alunos exercem um papel colaborativo na construção da aprendizagem, através de um exemplo prático em sala de aula tendo a oportunidade de analisar a teoria por meio da discussão, estimulando a participação dos alunos.

Assim, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática destacam que “as necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam uma inteligência essencial prática, que permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações e tomar decisões, e, portanto desenvolver uma ampla capacidade para lidar com a matemática” (BRASIL, 1997, p.30). Para Romanatto (2012) o problema é o ponto de partida da atividade matemática, e não a definição. Após as explicações sobre porcentagem, uma lista de exercícios é fornecida aos alunos para serem copiados e resolvidos em sala de aula. Durante o processo de resolução os alunos começaram a sanar as dúvidas.

A questão 3 informava: Uma loja está vendendo um celular por R\$1.000,00. O vendedor tem comissão de 15%, caso ela consiga vender um celular qual o valor da sua comissão? O aluno C teve um raciocínio interessante “*se a cada R\$10,00, vou ter R\$ 1,50 de desconto, assim vou*

encontrar o valor”. A utilização dos problemas em sala de aula oferece aos alunos oportunidades de engajar no processo de ensino, enfrentando o desafio de pensar matematicamente e encontrar soluções. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática, (1997, p.22) é importante levar em conta o “conhecimento prévio” dos alunos, porém na construção de significados geralmente é desconsiderada.

A professora exerce papel de articulador, realizando questionamentos sobre a situação, oferecendo espaço para o aluno desenvolver o seu raciocínio e questionar baseado em exemplo real. A resolução de problemas trabalhada em sala de aula assume um novo papel no ensino, a contextualização da linguagem matemática com atividades cotidianas, interpretação e leitura. Neste processo o estudante tem oportunidade de desenvolver o raciocínio, criar possibilidades para a significação do conteúdo matemático. Romanatto (2012) enfatiza que, assim é tarefa prioritária do professor organizar, sintetizar, formalizar conceitos, princípios e procedimentos matemáticos presentes nos problemas apresentados.

Na segunda aula a professora apresentou uma questão sobre o conteúdo de porcentagem, para que os alunos levantassem hipóteses, gerando uma nova resolução para a situação proposta. Os alunos ficaram concentrados na resolução do problema e mencionaram atividades do cotidiano relacionadas com a teoria, construindo o conhecimento através das observações. Notou-se que a discussão entre os alunos proporciona a troca de informações e a construção do conhecimento com base no senso comum do estudante. Após as possíveis soluções encontradas, a explicação do conteúdo foi uma aula tradicional sem uso de metodologias ativas na aprendizagem onde os alunos começaram a se apropriar e construir o conhecimento científico matemático. Redling (2011) identifica o professor como elemento chave no processo de ensino reconhecendo que sua prática, crenças, concepções e posicionamentos são fatores decisivos na aprendizagem do aluno.

A atividade 1 foi exposta no quadro para ser resolvida por um dos estudantes, promovendo a discussão e esclarecendo as dúvidas existentes na resolução dos problemas. Um dos alunos disse *“quando eu começo a entender a matéria, você já muda o conteúdo”*. Os alunos foram incentivados pela professora para resolver as questões. O aluno que conclui a atividade coopera com o que ainda está fazendo a atividade. A professora incentivou atividades em pares e auxiliou os alunos que apresentaram dúvidas nas questões.

As aulas são explicativas dialogadas, utilizando material didático sem uso de novas metodologias de ensino. Os planos de aulas são incluídos no sistema de 15 em 15 dias mencionando método avaliativo, conteúdo e metodologia da aula. As atividades avaliativas são testes, trabalhos, provas surpresas, em sua maioria realizada em sala de aula. De acordo com Alevatto e Onuchic (2011, p.80) o conceito de avaliação começou a ser repensado nos ambientes de ensino. A partir da compreensão da necessidade de adotar os princípios da avaliação contínua e formativa.

Alguns alunos têm mais facilidade e conseguiram copiar e responder todas as questões, enquanto outros apenas copiaram e tiveram dificuldade na resolução das atividades. Os primeiros a terminar a atividade, colaboraram com outros que estavam respondendo. Mediante a metodologia adotada no ensino os alunos, interagiram e buscaram aprender o conteúdo estabelecendo vínculos da teoria com os conhecimentos prévios na construção do conhecimento. Entretanto, se a resolução de problemas fosse utilizada e trabalhada de maneira dinâmica para os alunos aprender e desenvolver suas habilidades enriqueceria o processo de aprendizagem. Para Romanatto (2012, p.303) ressalta que o papel do professor é essencial, pois deve propor bons problemas, deve acompanhar e orientar a busca de soluções, coordenar discussões entre soluções diferentes.

Observou-se que além das metodologias mencionadas, como resolução de problemas, uma parte substancial da aula contém a forma tradicional, os alunos conseguem replicar o conteúdo através do aprendizado mecanizado, a prática pedagógica adotada nesse ambiente impossibilita que o ensino seja realizado com enfoque no protagonismo do estudante. De acordo com as observações em sala nota-se, que as aulas são expositivas. Mizukami (1986, p.8) afirma que o ensino tradicional é centrado no professor, voltado para o que é externo ao aluno, apenas executa prescrições. Para Moran e Bacich (2018, p.46) na aula expositiva, encontra-se uma prática que se assemelha à “aula-conferência” em que o professor transmite, por meio de exposição, os conhecimentos que julga serem importantes para os alunos.

4.2. Análises dos resultados referentes ao questionário aplicado aos alunos

Para verificar a importância da matemática na vida dos alunos e analisar como vinculam o aprendizado que adquiriram com os novos conteúdos apresentados em sala de aula, foi aplicado um questionário aos 12 alunos autorizados a participar da pesquisa.

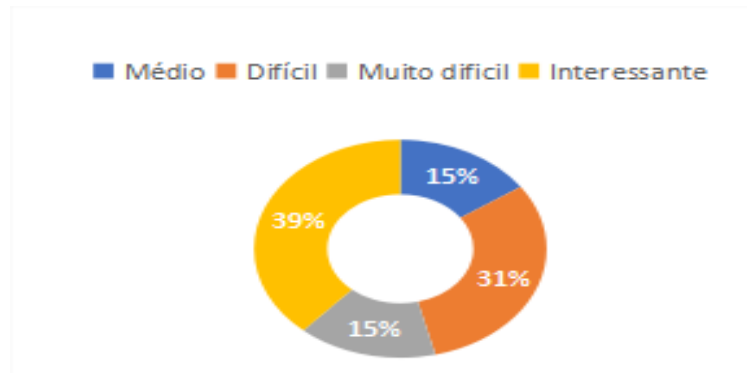
Na questão 1 foi abordada a importância da matemática para o aluno o qual deveria justificar a sua visão a respeito da disciplina. Todos os alunos informaram que a matemática é importante. As respostas obtidas na justificativa nos mostrou que os alunos reconhecem a disciplina de matemática como elemento importante para sua vida. Alguns alunos informaram que a disciplina auxilia na formação acadêmica, estando presente no comércio, uso das tecnologias e na vida dentro e fora da escola. De acordo com aluno A matemática é importante sim, justificando “*Usamos dentro e fora da escola, no celular, dinheiro, em sapatos etc.*”. Para o aluno X, “todo mundo precisa de matemática, quando você vai ao mercado comprar alguma coisa, entre outros”.

As justificativas apresentadas pelos alunos permitem perceber que eles estão tentando interpretar a matemática aproximando a sua realidade e reconhecendo que em várias atividades é utilizado o conceito matemático. Alevatto e Onuchic (2014) enfatizam que a educação matemática se constitui, então, em um rico campo de estudos, a partir do qual inúmeras questões podem ser levantadas, conjecturas podem ser elaboradas e investigações podem ser então conduzidas.

Conforme o aluno Y, “Caso se forme em certas profissões será preciso saber matemática”. Para Romanatto (2012), na aprendizagem matemática, os caminhos iniciais do aprendizado são de natureza psicológica. O reconhecimento da matemática como disciplina importante serve como ponto de partida para o professor explorar situações conhecidas pelo estudante para facilitar a introdução de um novo conteúdo e favorecer o aprendizado matemático. O uso do cotidiano possibilita estabelecer conexão entre o conteúdo que se aprende e aquilo que é experiência do no dia a dia, mesmo que de maneira inconsciente o aluno vai construindo novos aprendizados com a prática e a teoria dissociáveis. Redling (2011) afirma que dentre as múltiplas competências que o professor necessita para desenvolver um bom trabalho estão, além de outras coisas, o domínio de metodologias de ensino e procedimentos para auxiliar no processo de ensino aprendizagem.

Na questão 2, foi indagado como o estudante classifica a disciplina de matemática e como são as aulas de matemáticas. Analisando as resposta nota-se que alguns alunos consideram a matemática uma disciplina difícil, como mostra Figura 1, mas enfatizam que as aulas são boas, os conteúdos são diversos, tornando as aulas diferentes.

Figura 1 – Classificando a matemática.



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Analisando os resultados observa-se que existem diversas variáveis que interferem na classificação da disciplina, como afinidade, o gostar de estudar exatas e níveis socioeconômicos. Existem alunos que apresentam grande facilidade para aprendizado do conteúdo matemático. O professor deve assumir um papel importante na equiparação dos desníveis, realizando o atendimento individualizado e colocando os alunos que apresentam facilidade como monitores para auxiliar a construção do conhecimento. A vinculação da teoria com o cotidiano pode ser uma estratégia para envolver o aluno no conteúdo, despertando o interesse para o novo, através da resolução de problemas.

Os alunos foram questionados como são as aulas de matemáticas, o aluno X, responde “São meio difíceis, mas são interessantes; os conteúdos são diversos, cada dia tem uma coisa diferente”. De acordo com aluno Z, “Muito boas, todas as aulas eu termino a tarefa e é bom que a tia me ajuda”. E para o aluno T “Para mim são um pouco difíceis, mas eu gosto muito porque a tia é boa e eu aprendo muito”. Nota-se que as respostas dos estudantes enfatizam a importância do papel do professor como mediador do conhecimento, que o conteúdo pode ser difícil, mas com auxílio do professor o aluno adquire novo aprendizado. O professor tem uma função que vai muito além de ministrar aulas. É preciso despertar o interesse, a criatividade, autonomia, capacidade de resolver os problemas, preparar uma criança para ser um cidadão crítico. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática (1997, p.31) além de organizador, o professor também é consultor nesse processo. Não mais aquele que expõe todo o conteúdo aos alunos, mas aquele que fornece as informações necessárias, que o aluno não tem condições de obter sozinho.

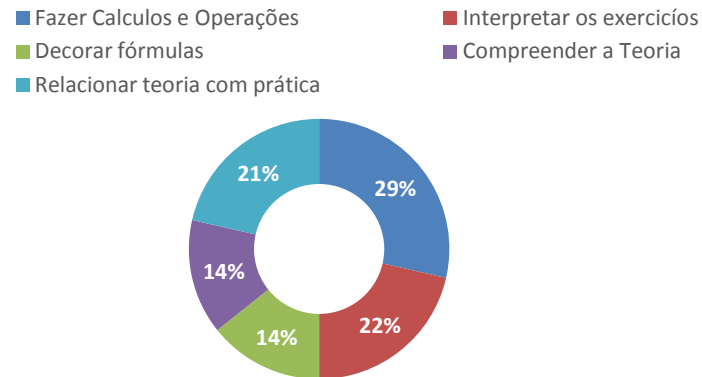
Buscando compreender as dificuldades dos alunos na disciplina, na questão 3 foi perguntado aos alunos se os mesmos tem dificuldade para aprender matemática. Nota-se que 55% (cinquenta e cinco por cento) dos alunos não têm dificuldade para aprender e, portanto 45% (quarenta e cinco por cento) apresentam alguma dificuldade no aprendizado, sendo que alguns apresentam defasagem no ensino e dificuldades para avançar. Diante dessa situação a professora busca atender individualmente os alunos, colocando os alunos para trabalhar em pares, buscando a construção do conhecimento.

Alunos que responderam ter facilidade na disciplina de matemática conseguiram realizar as operações básicas e compreenderam a tabuada. A disciplina exige do aluno que desenvolva suas habilidades para conhecer os símbolos e interpretar textos para construir o conhecimento matemático. A professora acompanhou atentamente os alunos estimulando a participação, envolvendo o aluno no processo de ensino, fazendo com que ele sinta motivado a refletir, explorar, pensar e encontrar sentido no aprendizado. Nesse contexto, Oliveira *et al.* (2016) ressaltam que as atividades desenvolvidas permitem que os alunos escolares melhorem suas aprendizagens no que se referem aos conceitos matemáticos estudados em sala de aula.

A matemática é um assunto geralmente associado a impressões negativas e sua origem é a cultura ou experiências de fracassos. A disciplina desperta nos alunos sensações e sentimentos diversificados. Considerando os alunos que informaram ter dificuldade em aprender a matemática, a questão 5 do questionário verificou quais situações os alunos apresentam maior dificuldade (Figura 2), observando que 29% (vinte e nove por cento) dos estudantes informaram que têm dificuldade em fazer cálculos e operações.

Essas dificuldades estão relacionadas com a questão lógica, interpretativa e operacional. Alevatto e Onuchic (2011, p.83) evidenciam que professores têm enfrentado dificuldades para trabalhar matemática com seus alunos, raras vezes por falta de conhecimentos prévios; em outras, porque se rebelam, demonstrando aversão aos conteúdos trabalhados ou à forma de ensinar. Quanto ao aluno, relata-se que ele tem dificuldade em explicar exercícios e memorizar equações. A prática pedagógica deve ser repensada para ver o que é necessário para que esse aluno seja despertado a fim de compreender que a disciplina deve ser explorada, pensada. Desse modo, fazer com que o aluno se sinta encorajado a construir novos conhecimentos.

Figura 2 – Dificuldades para aprender matemática.



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Vale a pena destacar que 47% (quarenta e sete por cento) dos estudantes apresentaram dificuldades em cálculos e operações, como mostra a Figura 2. Piovesan e Zanardini (2008, p.3) evidenciam que devemos encontrar meios para desenvolver, nos alunos, a capacidade de ler e interpretar o domínio da matemática. A dificuldade no aprendizado pode ser gerada por diversos fatores desde a prática pedagógica e fatores pessoais que refletem no aprendizado. Para que o aluno possa aprender é necessário que o conteúdo desperte o interesse dele, pois todo indivíduo aprende aquilo que faz sentido. Buscando desenvolver o raciocínio cognitivo é necessária atenção nas aulas, interesse, tempo, treino e verificação de aprendizado. A prática pedagógica deve ser repensada desenvolvendo aulas práticas que visem dar um novo sentido no ensino, possibilitando a motivação e construção do conhecimento.

Na questão 4, verificou-se qual opinião dos alunos sobre a importância de estudar matemática. De acordo com aluno Z “*tipo, eu tenho uma loja vou vender uma camisa vou ter que fazer conta*”. A fala do aluno aponta que o ensino da matemática está de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática (1997), ao afirmarem que o ensino matemático é importante na construção da cidadania, pois a sociedade está cada vez mais tecnológica e científica.

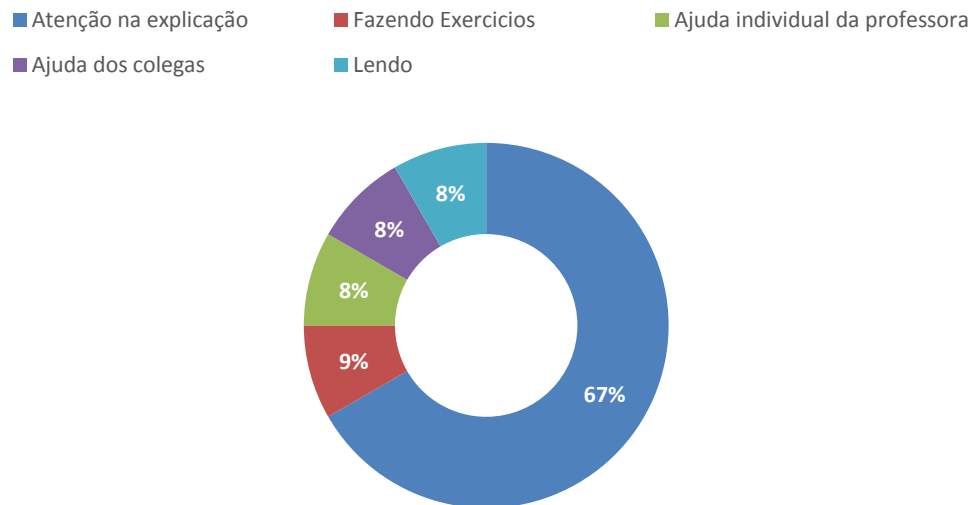
Informaram que o conhecimento adquirido em sala de aula está ligado diretamente com cotidiano, citando atividades como contar dinheiro, organização da vida financeira, profissionalmente relacionada à formação e atividades ligadas a exatas. O aluno B respondeu

“Por que se a gente não souber matemática não vamos poder administrar o dinheiro”. O aluno X apresentou resposta relacionando o uso da matemática nas atividades comerciais: “Por que quando você tiver uma loja, você irá precisar de matemática”.

O conteúdo ministrado pela professora foi porcentagem, sendo que a questão 5 abordou como e quando podemos utilizar a porcentagem. A maioria dos alunos citou que a porcentagem é utilizada nos descontos realizados nas compras. O estudante C menciona “porcentagem é utilizada numa ocasião de desconto”.

Na questão de múltipla escolha, que abordava como os alunos aprendem os conteúdos matemáticos, 67% (sessenta e sete por cento) informaram que aprendem o conteúdo prestando atenção na explicação, porém alguns marcaram mais de uma opção, como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Como aprende o conteúdo de matemática.



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Ao analisar os resultados, notou-se que os alunos compreenderam a importância do conhecimento matemático, estabelecido entre matemática, dinheiro, negócios e vida profissional no futuro. As metodologias adotadas pela professora buscam desenvolver uma interação com alunos para a construção do conhecimento, baseada em uma metodologia tradicional, onde as atividades são concentradas mais no docente, com poucas oportunidades para o aluno ser protagonista no processo de ensino. Os alunos apontaram dificuldades no processo de

aprendizagem, mas enfatizaram a importância do aprendizado da matemática por meio da interação entre as questões exploradas e contextualizadas.

4.3. Análises dos resultados referentes ao questionário aplicado ao professor

O questionário visa conhecer a formação docente, o ambiente escolar, as perspectivas do ensino da matemática e como a resolução de problemas colabora no aprendizado. As questões abertas foram usadas na entrevista para obter respostas detalhadas, registradas através da gravação, transcrita, analisada, interpretada, respeitando a opinião do participante e prezando pela liberdade de expressão.

A professora da disciplina de matemática do 7ºano é formada em Ciências Biológicas, modalidade médica conhecido como Biomedicina. Atua na educação há três anos e meio. Informou que havia ingressado na área educacional com Ciências e por não haver professores nesta área, foi transferindo para a matemática. De acordo com resultados do censo 2007- Brasil pag. 36,73% dos professores dos anos finais do ensino fundamental tem licenciatura e 26,6% ainda não possuem habilitação legal.

Quando questionada sobre seu desenvolvimento prático nas aulas de matemática como um novo desafio profissional relatou que a matemática é mais difícil, por que estava acostumado com ciências e foi necessário estudar. Afirmando, *“uma coisa é saber resolver, outra coisa é saber passar para os alunos e trabalhar a linguagem dos alunos, então essa parte no começo foi mais difícil, mas hoje já está bem mais tranquilo”*. Estar na sala de aula é um processo complexo, requer do profissional a construção de identidade profissional com utilização de metodologias que desperte no aluno interesse em compreender que os conceitos matemáticos podem ser trabalhados de maneiras diversificadas. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática, (1997, p.32) o que o professor explora na atividade matemática não é mais a atividade, mas seus resultados, definições, técnicas e demonstrações.

Questionada sobre o material didático, a professora informou que a escola não constava no censo do ano anterior, portanto deveria usar os livros que já possuía. O mesmo tem poucos exercícios, sendo necessária a utilização de material complementar para elaborar as atividades que serão desenvolvidas em sala de aula. Conforme relata Mazur (2015), a maioria dos problemas encontrados nos livros avalia as habilidades matemáticas não o pensamento analítico.

Em relação às atividades desenvolvidas em sala de aula para o desenvolvimento cognitivo do aluno, informa que os trabalhos são realizados em grupo, em pares, conforme orientações do livro. Cita situações “*Na parte da geometria, trabalha a confecção dos sólidos geométricos e eles conseguem fazer e veem aquela estrutura plana se transformando no sólido geométrico e eles gostam bastante*”. O trabalho em pares possibilita ao professor trabalhar o conteúdo numa linguagem própria, na qual a aprendizagem é realizada na troca de informações e na execução das atividades. Além de promover a aproximação dos colegas, quebrando barreiras com alternância dos pares, favorecendo a aprendizagem, colaboração, autoestima e responsabilidade para atingir os resultados. Segundo Mazur (2015) exige esforço para converter uma aula expositiva no *Peer Instruction*. A importância dessa etapa não deve ser subestimada, pois o sucesso do método depende muito da qualidade e relevância das questões.

Quando questionada sobre trabalho em grupo como elemento fundamental para promover o desenvolvimento do aluno e aprimorar o conhecimento, a professora relata que os estudantes gostam de trabalhar em grupo, facilitando a discussão, integrando alunos tímidos nas atividades e esclarecimentos das dúvidas, evidenciando a necessidade de organização da sala evitando a distração já que o sétimo ano é uma sala agitada. O trabalho em grupo é um momento para o docente exercer papel de mediador estimulando a compreensão e participação de todos os alunos nas atividades propostas. Para Mazur (2015) o objetivo da educação deve ser a construção de um ambiente onde os estudantes possam aprender. A *Peer Instruction* consegue isso com eficiência e uma relativa facilidade.

Foi questionado como a professora desenvolve a sua prática para envolver e despertar o interesse do aluno pela matemática. A mesma informou que utiliza uma linguagem coerente com a idade deles, usando exemplo dos jogos que eles gostam, para facilitar o diálogo. Portanto, durante a pesquisa não foi possível observar esta situação no relato dos estudantes, contudo, não foi possível afirmar que a docente não executa a atividade.

Sobre o planejamento de aula para preencher a lacuna de aprendizagem, a professora relata que realiza atendimento individualizado, buscando estimular o aluno a fixar o conteúdo de maneira efetiva, realizando auto correção e verificando se etapa de aprendizado foi concluída ou se necessita de revisão para substanciar aprendizagem. A professora de apoio auxilia nessa questão, alunos que apresentam dificuldades se posicionam próximo a ela, para receber direcionamentos durante a realização das atividades propostas no plano de aula.

Sobre a metodologia ativa, durante processo de formação acadêmica, foi informado que durante a graduação não obteve esse conhecimento. Durante a pesquisa foi possível constatar que a prática de ensino adotada é tradicional, portanto Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática, (1997, p.30) a prática mais frequente no ensino da matemática era aquela em que o professor apresentava o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação. Uma forma de auxiliar o docente é a formação continuada que possibilita ao docente a autonomia para reciclar, refletir e analisar sua prática.

Quando a docente foi questionada, como a resolução de problemas tem importância nas aulas de matemática, a entrevistada mostra que: *“Esse é fundamental, por que os alunos apresentam dificuldade principalmente para interpretar se a leitura é realizada apenas por eles. Se eu ler o exercício para eles, conseguem entender e resolver. O problema é interpretação, o conteúdo na hora que monta a conta lá eles sabem resolver, problema é eles chegarem naquela montagem”*.

O ensino da matemática por meio da resolução de problemas tem sido trabalhado de modo isolado, através da lista de exercícios, trabalhando apenas com técnicas ou equações já conhecidas pelos estudantes, a gramática da resolução necessita ser mais bem explorada, buscando explorar novos caminhos, valorizando o conhecimento prévio, explorando material didático e confrontando informações. Nascimento e Coutinho (2016) evidenciam que ensino baseado em problemas estimula o aluno a ser pesquisador, ajudando-o a adquirir novos conhecimentos através de seu próprio aprendizado.

Durante a pesquisa notou-se que a metodologia adotada se aproxima ao método de resolução de problemas, mas ainda existem ressalvas, tais como necessidade de elaborar um plano de aula que explore a resolução de problemas para desenvolver aprendizagem proporcionando ao aluno momentos para levantar hipóteses, descobertas, análises e verificação dos resultados. Segundo Piovesan e Zanardini (2008, p.5) na resolução de exercícios os estudantes dispõem de mecanismos que os levam, de forma imediata, à solução, na resolução de problemas isso não ocorre, pois, muitas vezes, é preciso levantar hipóteses e testá-las.

5 CONCLUSÃO

Analisando os resultados do questionário aplicado aos alunos observa-se que a importância da matemática no cotidiano foi citada em diversas situações e que mesmo diante às dificuldades os alunos buscam devolver suas habilidades matemáticas por meio de atividades desenvolvidas conjunto com o docente. A utilização de situações reais possibilita ao estudante a melhor compreensão da teoria, desperta o interesse pelo conteúdo. Durante as aulas a professora apresentou exemplos práticos, que proporcionou a interação dos alunos, considerando o conhecimento prévio na articulação do conhecimento matemático.

Considerando o fato que a professora não ser formada na área e não aplicar o roteiro de metodologias ativas, entretanto a formação do professor no Brasil que atua na sua área de formação é baixa, conforme a pesquisa realizada Tenente (2020), Centro-Oeste, onde apenas 50,7% dos professores de ensino médio e 50,2% de ensino fundamental II têm a formação apropriada. Outros não são licenciados e, além disso, as condições necessárias para a formação é bastante precárias. O desenvolvimento profissional e melhora da postura pedagógica deve ser contrabalanceada com a formação de continuada. Para Redling (2011) tratando-se especificamente da matemática em ações de formação continuada, espera-se que tais projetos proporcionem uma mudança na prática do professor e consequentemente no ensino da matemática.

Em alguns casos, o ensino da matemática é entendido como um conjunto de regras, fórmulas, com aulas tradicionais, exercícios e conceitos que não são questionados por meio das atividades pedagógicas que são desenvolvidas na sala de aula. Para alunos que consideram a disciplina de matemática difícil, o papel do professor e as metodologias utilizadas são fundamentais para estabelecer uma relação com estudante possibilitando a construção da linguagem científica. Vale evidenciar que o aluno deve exercer seu papel na construção do aprendizado dentro e fora da escola.

As metodologias adotadas se baseiam em aulas tradicionais onde o docente exerce papel majoritário no processo e os alunos têm poucas oportunidades para explorar e construir o conhecimento. As aulas seguem um roteiro de explicação, seguido por exercícios para fixação, e correção. Mudar esse cenário é uma decisão importante do docente, adotando metodologias onde o aluno seja protagonista do aprendizado, passando a ser um mediador do conhecimento. A escola deve proporcionar incentivos aos professores e tempo para aperfeiçoamento. A resolução

de problemas é uma metodologia que necessita de tempo e organização em sala de aula, assim adotar uma nova abordagem pedagógica requer paciência para atingir os resultados. Para Piovesan e Zanardini (2008, p.8), o professor deve ter sempre em mente que ensinar a resolver problemas é uma tarefa bem mais difícil do que ensinar conceitos e algoritmos matemáticos.

No processo de pesquisa, constatou-se que a professora, em suas aulas utiliza muitos exercícios com problemas. Os alunos procuravam encontrar a solução das questões, sem desenvolver etapas necessárias apontadas na metodologia por resolução de problemas que proporciona a significação e exploração no processo de ensino aprendizagem. Quando questionado a docente sobre o uso da resolução, a mesma informa que utiliza a resolução de problemas no ensino, entretanto durante a pesquisa a resolução de problemas não era utilizada como metodologia no ensino, onde o professor deve deixar claro o problema, metas esperadas para solução, tempo para resolução e análise dos resultados obtidos.

Os problemas são utilizados como instrumentos para ensinar a teoria. Para Redling (2011) a resolução de problemas é um meio pelo qual o indivíduo externaliza o processo construtivo de aprender, converter em ações, conceitos, proposições e exemplos adquiridos através da interação com professores, pares e materiais instrucionais. No ensino da matemática as atividades propostas devem ser planejadas para desenvolver as competências dos alunos ao longo da vida, por meio das metodologias de ensino, com resolução de problemas que propõe situações, análise, registro, capacidade de argumentação e domínio do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática da Teoria é Prática**. 2 ed. – Campinas, SP: PAPIRUS, 2012.

LIMA, Elon Lages. **Matemática e Ensino**. 3 ed. – Rio de Janeiro: SBM, 2007.

MAZUR, Eric. **Peer Instruction: a revolução na aprendizagem ativa**. Porto Alegre: Penso 2015.

MIZUKAMI, Maria de Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo; EPU, 1986.

MOURÃO, Andreza Bastos. Uma proposta da eficiência do uso da Metodologia Ativa Baseada em Problemas, utilizando Dojo de Programação, aplicada na disciplina de Lógica de Programação. **Anais...** VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação. Teresina: CBIE, 2017.

NASCIMENTO, Tuliana Euzabio, COUTINHO, Cadidja. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. **Revista Multiciência online**, Brasília, v.2, n. 3, p.134-153, 2016. DOI: 24484148. Disponível em: <http://urisantiago.br/multicienciaonline/?daf=artigo&id=51>. Acesso em: 15 mar. 2020.

OLIVEIRA, Emiliana Batista; PAULA, Hyanka Cezario; RIBEIRO, Valéria Alves; GOULART, Grace Kelly Souza Carmo. **Monitorias no Ensino de Matemática**. UFG Regional: Jataí, 2016.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa, ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, São Paulo, v. 25, n. 41, p.73-98, 2011. DOI: 0103-636X. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291223514005.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. **Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2020.

PIOVESAN, Suceleiva Baldissera; ZANARDINI, João Batista. **O ensino e aprendizagem da matemática por meio da metodologia de resolução de problemas**: algumas considerações. Paraná, 2008.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 299-311, 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br>. Acesso em: 12 set. 2019.

REDLING, Julyette Priscila. A Metodologia de Resolução de Problemas: Concepções e práticas de professores de matemática do ensino fundamental. **Dissertação**. Unesp. Bauru, 2011.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia de Trabalho Científico**. 23ª ed. São Paulo: Cortes, 2007.

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Resolução de Problemas nas aulas de Matemática**. O Recurso Problemateca. Porto Alegre: Penso 2016. Disponível em <https://books.google.com.br/books?id=t0TxCwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=RESOLUCAO+DE+PROBLEMAS+MATEMATICA&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjWstfIgIf0AhUGn-AKHdfcCnCQ6AEIKTAA#v=onepage&q=RESOLUCAO%20DE%20PROBLEMAS%20MATEMATICA&f=false> . Acesso em: 07 mar. 2020.

TEIXEIRA, Anísio. **Estudo exploratório sobre o professor brasileiro com base nos resultados do Censo Escolar da Educação Básica 2007**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais- Brasília: Inep, 2009.

TENENTE, Luiza. **40% dos professores de ensino médio não são formados na disciplina que ensinam aos alunos.** [Portal eletrônico]. G1, 09 de fevereiro de 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/02/09/40percent-dos-professores-de-ensino-medio-nao-sao-formados-na-disciplina-que-ensinam-aos-alunos.ghtml>. Acesso em: 20 mar. 2020.