



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**MARIA RAFAELA ANDRADE DA NÓBREGA**

**ENSINO DE MATEMÁTICA E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS:  
ENTRE CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DOCENTES**

**PATOS - PB  
2019**

**MARIA RAFAELA ANDRADE DA NÓBREGA**

**ENSINO DE MATEMÁTICA E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS:  
ENTRE CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DOCENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

**Área de concentração:** Educação Matemática

**Orientador:** Prof. Ma. Lidiane Rodrigues Campêlo da Silva

**PATOS - PB  
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

N754e Nobrega, Maria Rafaela Andrade da.

Ensino de matemática e aprendizagem baseada em problemas [manuscrito] : entre concepções e práticas docentes / Maria Rafaela Andrade da Nobrega. - 2019.

63 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2019.

"Orientação : Profa. Ma. Lidiane Rodrigues Campêlo da Silva, Coordenação do Curso de Matemática - CCEA."

1. Aprendizagem Baseada em Problemas. 2. Ensino-aprendizagem. 3. Ensino de matemática. I. Título

21. ed. CDD 372.7

MARIA RAFAELA ANDRADE DA NÓBREGA

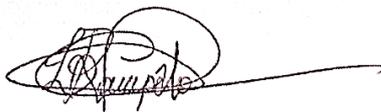
ENSINO DE MATEMÁTICA E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS:  
ENTRE CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DOCENTES

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática do Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Aprovado em 04/12/2019.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof.<sup>a</sup> Ma. Lidiane Rodrigues Campêlo da Silva (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof.<sup>a</sup> Esp. Tarciana Vieira da Silva  
Rede Estadual de Ensino da Paraíba



Prof.<sup>a</sup> Ma. Maria das Neves de Araújo Lisboa  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico a toda minha família, mas em especial para  
minha mãe Jacinta e meu pai Robson, DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus por ter me permitido chegar até aqui, conduzindo meus passos e clareando meus caminhos e a Nossa Senhora pela sua intercessão e proteção constante em minha vida. Aos meus pais, Jacinta e Robson, por todo apoio, por todas as palavras de carinho, por todos os sacrifícios e pelo imenso amor. Os defino como minha base, meu porto seguro, meu chão que me motivam todos os dias para buscar meus sonhos e nunca desistir diante das dificuldades. As minhas avós, Dona Odete e Dona Noêmia, que sempre sonharam em presenciar esse momento, mas mesmo não estando presente fisicamente sinto alegria de vocês dentro de mim. A minha irmã, Maria Roberta que é um raio de luz em minha vida e está ao meu lado sempre com todo o seu amor e carinho. A todas as minhas tias pelo apoio incondicional e por estarem sempre comigo.

A todos os professores que conheci durante o curso e aos seus ensinamentos que enriqueceram a minha formação, agradeço em especial a professora e orientadora, Lidiane Campêlo, que contribuiu significativamente na minha formação docente, por meio dos seus questionamentos, reflexões, textos e debates. Admiro o seu humano e a profissional que é, pela sua dedicação, esforços e comprometimento pelo que acredita e pelo que faz. Agradeço novamente a Deus pela oportunidade de conviver durante esses cinco anos com pessoas incríveis que fizeram e fazem parte da minha história, e por isso, faço questão de mencioná-los aqui, os meus lindos e competentes professores de matemática – Ângela, Edmarques, Janiette, Laricio, Lavínia, Lucas, Lyandra e Tiago – saibam que sou imensamente grata por todos os momentos que vivenciamos juntos e podem ter certeza que carrego comigo a essência de cada um de vocês, pois nesta caminhada fomos os alicerces uns dos outros, fomos sorrisos, fomos dias difíceis, fomos debates e hoje somos história vivenciando as nossas conquistas, então a vocês, todo meu respeito, carinho e admiração.

Agradeço em especial a minha amiga Lavínia pela parceria nos artigos, nos trabalhos e todo o seu apoio nessa trajetória, a minha amiga Ana Paula por sempre torcer e acreditar em mim e as minhas amigas Gabriella e Jasminny por todo companheirismo e força.

A todos vocês muito obrigada!

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.”

Paulo Freire

## RESUMO

Este trabalho versa sobre metodologias de ensino de Matemática e objetiva, de modo geral, investigar sobre metodologias ativas e, em especial, Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) identificando seus princípios e pressupostos. E, especificamente: a) verificar as convicções de professores de matemática sobre a metodologia por eles adotada em sala de aula; b) averiguar se os docentes tem conhecimento sobre metodologias ativas e, em especial, sobre ABP e c) Identificar se esses professores empregam a metodologia ABP e como o fazem. Esta investigação segue uma abordagem qualitativa de pesquisa, com procedimentos bibliográficos e empíricos, cujos objetivos são de natureza explicativa e descritiva. O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário estruturado com quinze questões e aplicado a dezesseis professores de matemática do ensino médio de escolas estaduais das cidades de Patos e Santa Luzia-PB. Em linhas gerais, o estudo evidenciou desconhecimento sobre Aprendizagem Baseada em Problemas por parcela significativa dos investigados os quais a utilizam de forma convencional, reduzindo-a a busca de soluções. A ABP mostra-se como opção metodológica para minimizar o déficit de aprendizagem dessa disciplina, sendo, para tanto, necessária a adesão do professor em entender, estudar e aplicá-la de forma reflexiva e crítica. Nota-se que o estudo dessa temática é amplo, valoriza a aprendizagem ativa dos alunos, sendo indispensável a sua implementação, a continuidade de pesquisas e estudos teóricos e de propostas didáticas comprometidos em ocultar práticas de mera repetição no ensino de matemática.

**Palavras-Chave:** Metodologia. Aprendizagem Baseada em Problemas. Ensino-Aprendizagem de Matemática.

## **ABSTRACT**

This paper deals with mathematics teaching methodologies. It aims, in general, to investigate active methodologies, especially Problem Based Learning (PBL) identifying its principles and assumptions. More specific goals were: a) to verify the beliefs of math teachers about the methodology they adopt in the classroom; b) find out if teachers know active methodologies and, in particular, about PBL; and c) identify if those teachers employ the PBL methodology and how they do it. This research follows a qualitative research approach, with bibliographic and empirical procedures, whose objectives are explanatory and descriptive in nature. The instrument used to collect the data was a structured questionnaire with fifteen questions, and it was applied to sixteen high school math teachers from state schools in the cities of Patos and Santa Luzia-PB. In general, the study showed a lack of knowledge about Problem-Based Learning by a significant portion of the participants, who use it conventionally, reducing the search for solutions. The PBL is a methodological option that can minimize the learning deficit of this subject, therefore, it is necessary that the teacher desire to understand, study and apply it, reflexively and critically. It is noted that the study of this theme is broad, values the active learning of students, and its implementation is indispensable, the continuity of research and theoretical studies and didactic proposals committed to hide practices of mere repetition in mathematics teaching.

**Keywords:** Methodology. Problem Based Learning. Mathematics Teaching-Learning.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1– A possibilidade do docente modificar sua prática de ensino.....	40
Gráfico 2– Metodologias utilizadas pelos docentes da pesquisa.....	41
Gráfico 3– O motivo de usar determinada prática de ensino.....	42
Gráfico 4– Os pontos mais recorrente nas suas aulas de Matemática.....	43
Gráfico 5– O papel do professor e do aluno na concepção dos docentes pesquisados.....	44
Gráfico 6– A metodologia utilizada pelos docentes na aplicação de resolução de problema.....	48
Gráfico 7– A origem das questões de resolução de problema aplicada nas aulas de matemática.....	49

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1–	Características de duas práticas de ensino.....	22
Quadro 2–	Caracterização dos professores participantes da pesquisa.....	35
Quadro 3–	Justificativas dos docentes em relação á primeira pergunta do questionário.....	37
Quadro 4–	Concepções dos docentes sobre o que seria a metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP.....	46
Quadro 5–	Representação das respostas dos professores.....	50

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MA	Metodologias Ativas
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
PBL	Problem-Based Learning
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1	Metodologia de ensino.....	15
2.1.1	<i>Aprendizagem</i> .....	17
2.1.2	<i>Aprendizagem na perspectiva construtivista</i> .....	20
2.2	Metodologias ativas.....	23
2.2.1	Aprendizagem ativa e significativa .....	25
2.3	Aprendizagem baseada em problemas.....	26
2.3.1	<i>O problema e o processo para sua resolução na ABP</i> .....	27
2.4	O ensino de matemática por meio da aprendizagem baseada em problemas – ABP.....	29
2.4.1	<i>Utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino de Matemática</i> .....	30
3	METODOLOGIA .....	33
3.1	Abordagem qualitativa.....	33
3.2	Instrumentos de coletas de dados e caracterização dos participantes.....	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4.1	A concepção dos docentes de matemática em relação ao ensino.....	37
4.2	Metodologias ativas e aprendizagem baseada em problemas nas concepções dos docentes de matemática.....	45
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
	REFERÊNCIAS.....	53
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA.....	58
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO.....	62

## 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento matemático se proliferou ao longo dos séculos devido à necessidade do ser humano em resolver problemas do cotidiano. A curiosidade e o espírito investigativo de estudiosos e pesquisadores contribuíram para o desenvolvimento da Matemática que por meio de teorias, fórmulas e aplicações colaboram consideravelmente para o progresso da humanidade. O papel desempenhado por essa Ciência é de extrema relevância, uma vez que propicia diversos avanços para a sociedade e está presente nos processos mais simples, sendo assim necessário que os cidadãos tenham mais domínio de seus saberes.

Geralmente, o conhecimento matemático é adquirido formalmente na escola, com ensino sistematizado ofertando os requisitos básicos para que ocorra a aprendizagem dessa disciplina. Entretanto, as instituições educacionais brasileiras amargam resultados de ineficiência da aprendizagem dos estudantes, sobretudo no componente curricular da Matemática. Isto indica que há vários problemas nesse campo, sendo o ensino da matemática um dos pontos que merece ser melhor estudado e compreendido.

Os resultados insatisfatórios são evidenciados pelos indicadores nacionais, tais como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB que monitora a qualidade do ensino em nível nacional e estipula metas para melhoria do ensino básico (INEP, 2015) do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB, e o Programa Internacional de Avaliação de Alunos - PISA fornece índice de desempenho dos alunos em nível nacional e internacional, na qual propõem discussão sobre a qualidade do ensino em amplo contexto, monitorado o conhecimento e habilidades dos estudantes (OCDE, 2016).

De acordo com os resultados observados e metas projetadas pelo IDEB entre 2007 até 2021 dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio em nível nacional, percebe-se que as metas pretendidas não foram alcançadas desde 2013. O quadro permanece dessa maneira até o momento, tanto nos anos finais quanto no ensino médio. Esses dados evidenciam um declínio no desenvolvimento do ensino e o SAEB vem confirmando isso com seus indicadores de aprendizagem juntamente cujos dados são apresentados e analisados no portal educacional QEdu<sup>1</sup>. O site expõe que 2017 o percentual de estudantes brasileiros que estão no nível

---

<sup>1</sup> É um portal que reúne informações e analisa dados educacionais. Permite que a sociedade brasileira saiba e acompanhe como está a qualidade da aprendizagem dos alunos nas escolas públicas e cidades brasileiras. Fonte: Disponível em: <<https://academia.qedu.org.br/como-usar/navegue-no-qedu/o-que-e-o-qedu/>>. Acesso em: 02 de Jul de 2019

adequado em Matemática é de apenas 15% o insuficiente se sobressai em vários Estados, como é o caso da Paraíba que apresenta 43% dos estudantes nesse nível de aprendizagem em Matemática.

Além desses dados, o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) na sua edição em 2015 apresentou os resultados da análise dos 70 países em relação ao desempenho escolar em matemática, ciências e leitura. Por meio dos resultados em relação a disciplina de Matemática verifica-se que o Brasil se encontra entre os dez últimos países abaixo da média. Por este ranking, considerando o ano de 2015, o Brasil ocupa a 65ª posição o que é condizente com o percentual de nível de proficiência dos alunos nesta disciplina. Conforme o relatório deste programa, 71% dos estudantes brasileiros estão abaixo do nível 2 em Matemática, e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – (OCDE) determina o nível 2 como nível fundamental para que os jovens possam desempenhar completamente sua cidadania.

Em meio a esse cenário desafiador no ensino da matemática, surge como possibilidade de interferência na qualidade da relação ensino-aprendizagem de matemática, as metodologias ativas. Isto porque elas partem do princípio de inserir o aluno no seu próprio processo de aprendizagem, obtendo uma postura ativa na construção do seu conhecimento, propiciando aulas significativas em que os estudantes são instigados a dialogar com sua realidade. Nesse contexto, se enquadra a metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), elaborando situações que provocam a curiosidade do educando fazendo-o pensar, questionar, verificar e debater em grupos as possíveis soluções para as situações propostas, desenvolvendo assim a autonomia no processo de tomada de decisão dos discentes.

O interesse por Metodologias Ativas, em especial, a aprendizagem baseada em problemas surgiu nas experiências vivenciadas em sala de aula no decorrer da graduação, nas aulas observadas em Estágio Supervisionado I e na Residência Pedagógica<sup>2</sup>, as quais possibilitaram refletir sobre o ensino de Matemática e o quanto a metodologia adotada pelo docente pode influenciar na aprendizagem do aluno. Parte dos estudantes, inquieta por não perceber a relação da matemática escolar com a da vida cotidiana, questiona o motivo de estudar determinado conteúdo. Eles em geral, não veem sentido de estudar conteúdos com os quais não

---

<sup>2</sup> O Programa de Residência Pedagógica de nº 06/2018 da CAPES é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e tem por objetivo induzir o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de educação básica, a partir da segunda metade de seu curso com duração de 18 meses.

Fonte: Capes. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/programaresidencia-pedagogica>>. Acesso em: 20 de Jun. de 2019.

dialogam em vivências gerando falta de interesse e desmotivação, uma combinação de aspectos que podem ocasionar baixo rendimento na disciplina de matemática.

Com essa realidade, a metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) pode intervir nessa situação, propiciando ao estudante a construção ativa e coletiva do seu conhecimento. Propiciando assim o desenvolvendo de estratégias para a resolução dos problemas, contextualizando-as as vivências do estudante, dando sentido a sua aprendizagem, motivando, orientando e aprimorando, sempre em perspectivas crescentes as habilidades dos educandos (RIBEIRO, 2008).

Estudar sobre metodologias que contribuam para superar abordagens educacionais centradas na fala do professor e na passividade do estudante, nos parece bastante oportuno visto que a sociedade atual requer pessoas com mais habilidades comunicativas e que sejam capazes de resolver situações problema no cotidiano de suas profissões. A ABP, por sua vez, demonstra-se com potencial para contribuir na formação de estudantes nessa perspectiva, pois insere o aluno no seu processo de aprendizagem, associando a Matemática com os problemas reais do cotidiano dos jovens, tornando-os mais críticos e capazes de lidar com diversas situações (COUTINHO, et al., 2016). Tanto para profissionais em formação como para os experientes estudos sobre a temática são importantes porque permite o docente refletir acerca de como utilizar a resolução de problemas nas aulas matemática de forma significativa e integrada com o atual contexto que o aluno está inserido.

Diante das discussões em torno do ensino de matemática aqui pontuadas, parece-nos relevante questionar: em meios a tantas mudanças culturais e sociais professores de matemática sentem-se impelidos a inovar em sala de aula? Quais são as metodologias adotadas por eles em sala de aula? Quais são ou devem ser os papéis desempenhados por professores e estudantes de matemática? Que conhecimento tem os docentes de matemática sobre Metodologias Ativas e Abordagem Baseada na Resolução de Problemas? Quais os potenciais dessas metodologias para melhorar a aprendizagem em matemática? Destas questões surgiram às intencionalidades do estudo, cujo objetivo geral é investigar sobre metodologias ativas e, em especial, Aprendizagem Baseada em Problemas identificando seus princípios e pressupostos. E, especificamente: a) verificar as convicções de professores de matemática sobre a metodologia por eles adotada em sala de aula; b) averiguar se os docentes tem conhecimento sobre metodologias ativas e, em especial, sobre Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e c) Identificar se esses professores empregam a metodologia ABP e como o fazem.

De acordo com a proposta desse trabalho a caracterização metodológica da pesquisa é de abordagem qualitativa e os objetivos elencados são de natureza explicativa e descritiva. Os procedimentos de estudo estão definidos em bibliográfico e empírico. O instrumento de coleta de dados foi um questionário estruturado e aplicado aos professores de matemática do ensino médio de escolas estaduais da cidade de Patos e Santa Luzia-PB. As temáticas discutidas neste trabalho estão fundamentadas nos estudos de autores como Bacich e Moran (2018) ao discutirem sobre metodologias ativas e sobre Aprendizagem Baseada em Problemas na perspectiva de Onuchic (1999), Onuchic e Allevato (2011) e Ribeiro (2008), além de outros autores que abordam esses temas e contribuem para o desenvolvimento de novas pesquisas.

Além desta seção introdutória, este texto está estruturado da seguinte maneira: o capítulo dois versa sobre metodologia de ensino, metodologias ativas a metodologia Aprendizagem Baseada em Problema, suas características para o ensino e os aspectos que fundamentam e abrange essa discussão. No terceiro capítulo, discorre-se sobre a metodologia utilizada para realização da pesquisa, incluindo a caracterização do sujeito, os métodos usados e o instrumento da coleta de dados. No quarto capítulo, descreve-se os resultados das pesquisas com as análises dos dados adquiridos dos professores e no quinto capítulo, denominado como as considerações finais, apresentam-se as conclusões e reflexões obtidas no decorrer dessa pesquisa.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção explana, por meio de uma revisão bibliográfica, para obter uma melhor compreensão do tema e dos objetivos apresentados, as seguintes temáticas: metodologia de ensino, metodologias ativas e aprendizagem baseada em problemas (ABP), explicitando conceitos, principais ideias e, as características.

### 2.1 Metodologia de ensino

Com o atual cenário de mudanças e o envolvimento tecnológico em todas as áreas do saber, faz-se necessário implementar novas maneiras de lidar com tais ferramentas inserindo-as no trabalho pedagógico. O ambiente escolar é, por sua vez, um desses campos influenciados, pela característica de formar para o trabalho e responder as demandas dessa sociedade exigente do ponto de vista de conhecimentos e competências dos indivíduos e devido ao rápido e fácil acesso que os estudantes têm a diversas informações, descentralizando assim o conhecimento que detém a escola e os professores.

Tendo em vista que a informação é fortemente disseminada, a escola e seus docentes são desafiados a procurar novos métodos de ensino que correspondam a essa nova realidade. Essa atitude gera renovação de suas práticas e aquisição de novos conhecimentos (GARCÍA; VAILLANT, 2012) sobre o ensino e o papel do professor, porém é preciso que os docentes assumam que

[...] o conhecimento e os alunos (as matérias com que trabalham) se transformam a uma velocidade maior à que estávamos habituados e que, para se continuar a dar uma resposta adequada ao direito de aprender dos alunos, teremos de fazer um esforço redobrado para continuar a aprender (GARCÍA; VAILLANT, 2009, p. 07).

É imprescindível que nessa sociedade em que a informação está cada vez mais acessível pelo simples toque digital, os professores como profissionais que lidam com o conhecimento não se acomodem e permaneçam estudando, (re)aprendendo. Na visão de Marchesi (2000) o ambiente escolar não acompanha os avanços da sociedade, permanecendo com o mesmo modo de ensino do passado sem evoluir e alcançar as metas previstas. Os docentes precisam, pois, conhecer as

transformações na seleção e na interpretação da cultura que deve ser aprendida, nos sistemas de avaliação e na metodologia de ensino. É preciso ensinar de outra maneira para que os alunos participem mais ativamente do processo de aprendizagem. Um ensino que supõe pensar os lugares, os tempos, as relações e as formas em que se

concretize em cada ambiente o processo de ensinar e de aprender. É necessário conceber o ensino a partir de uma visão mais ampla e global, detectando as diferentes formas que os alunos têm para se aproximar da informação e do conhecimento (SPAGNOLO, 2017, p. 39).

A maneira como o professor conduz sua aula por meio de procedimentos, técnicas e algumas características peculiares, tais como apresentação do conteúdo, sua forma avaliativa, a maneira de organizar os alunos em sala, os tipos de atividades exploradas é considerada sua metodologia. Esta, por sua vez, é definida como um “conjunto de procedimentos didáticos, representados por seus métodos e técnicas de ensino” (NÉRICE, 1978, p. 284) com a finalidade de auxiliar na aprendizagem de forma eficaz. Em meio às definições do que seja metodologia, ARAÚJO, (2015) no seu trabalho Fundamentos da Metodologia de Ensino Ativa (1890-1931), detalha o sentido dessa palavra que

tem registro em língua portuguesa somente em 1858. Em relação à sua etimologia, que advém do grego, compõe-se de três termos: metá (atrás, em seguida, através); hodós (caminho); e logos (ciência, arte, tratado, exposição cabal, tratamento sistemático de um tema) (HOUAISS, 2001). De acordo com essas significações, metodologia pode ser compreendida como tratado, disposição ou ordenamento sobre o caminho através do qual se busca, por exemplo, um dado objetivo de ensino ou mesmo uma finalidade educativa (ARAÚJO, 2015, p. 02 - 03).

Para Vasconcellos (2002), a forma como o professor se posiciona frente a realidade e a associa a uma determinada prática que desenvolve em sala de aula se relaciona com a forma que ele leciona e se comporta com os alunos com a responsabilidade de mediar a aprendizagem do conteúdo escolar. O professor, pois, ao fazer escolha por determinada metodologia deve ser capaz de entender para que, por que e quando usar cada opção didática. Precisa, portanto, ter clareza de quais objetivos pretende alcançar com a turma. Nesse sentido,

as metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos 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 queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (MORAN, 2015, p. 17).

Dessa forma, metodologia é todo procedimento utilizado para conduzir a aula de maneira objetiva e planejada, considerando as características de uma determinada turma. Relacionando esse entendimento ao ensino de matemática, percebe-se a presença de uma única metodologia que contém técnicas de repetições e memorizações constante, na qual o aluno se torna passivo em sala de aula estudando uma matemática pronta, acabada e impossível de ser discutida ou explorada por outros meios. Os docentes apresentam essa disciplina com base em

métodos do século XX (ONUCHIC, 1999) para lecionar a discentes do século XXI, que estão inseridos em um contexto diferente e totalmente influenciador em sua aprendizagem.

### ***2.1.1 Aprendizagem***

Aprender é conhecer algo novo, se apropriar do desconhecido, construir significado para o que se estuda, pois no momento que essa aprendizagem tem sentido se relaciona com aspectos do dia a dia colocando em prática todo o conhecimento adquirido. Ao aprender constroem-se pontes para a busca de novos ensinamentos e descobertas de maneira prazerosa e instigante. É esse modelo de aprendizagem que educadores e pesquisadores matemáticos defendem, um ensino que esteja vinculado com as situações reais do estudante propiciando conexão com as outras áreas, investigações e questionamentos para novas soluções, fazendo dos discentes pesquisadores e provedores da sua aprendizagem.

A palavra aprendizagem, em sua formação etimológica, “deriva da raiz latina apreender, que significa aproximar-se para tomar posse de algo, ou ainda, apropriar-se de algo” (ALEXANDRE, 2010, p. 55) e de acordo com a autora conhecimento é constituído quando o indivíduo formaliza sua própria ideia sobre o objeto estudado, possibilitando “uma relação de reciprocidade entre o sujeito e esse objeto” (ALEXANDRE, 2010, p. 54). Ainda, considerando sua visão, a aprendizagem está interligada a situações que provocam o desenvolvimento intelectual, aprimorando seus conhecimentos, como expressa a seguir:

A aprendizagem diz respeito às mudanças permanentes de comportamento provocadas pela experiência, cujo principal objeto é a aquisição de alguma habilidade ou competência. Em si tratando de termos sensoriais, a aprendizagem envolve a diferença de sensações e de percepções, por meio da observação, identificação, discriminação ou reconhecimentos, assim, como a assimilação, a diferenciação, a generalização e a sistematização de programas motores simples, compostos e complexos (ALEXANDRE, 2010, p. 52).

Essa aquisição de habilidades ou competências propiciadas pela aprendizagem é fundamental para o desenvolvimento do sujeito como ser atuante na sociedade (PAIN, 1985). Isto porque o indivíduo inicia seu processo de aprendizagem desde pequeno com simples situações até processos complexos modificando suas atitudes e opiniões, já que está aprendendo constantemente (LIBÂNEO, 1994). No ensino de matemática é justamente o que acontece, o aluno é instruído a conhecer os números, determinar tamanho, medidas, resolver as quatro operações em situações distintas, conhecer e identificar figuras geométricas, toda base

necessária para seguir compreendendo os demais assuntos que vão surgindo com o avançar das séries de escolarização.

Como exemplo deste processo, podemos citar o assunto de números complexos, estudando no 3º ano do ensino médio, pressupondo que o estudante já saiba realizar as quatro operações com fração, raiz quadrada, potência; resolver equação do 2ª grau; fazer e trabalhar com o plano cartesiano localizando as devidas coordenadas; saber trigonometria, entre competências e habilidades que são desenvolvidas no decorrer de cada assunto abordado. Toda essa base é primordial para os alunos compreenderem e resolverem os problemas que envolvam os números complexos, por isso é um dos últimos assuntos a serem abordados em matemática na Educação Básica, pelo fato de envolver vários conteúdos.

Como se pode perceber a aprendizagem precisa ser bem assimilada, e, em situação escolar, o papel do professor consiste em mediar, orientar e conduzir o discente, instigando o aluno a entender, refletir e aplicar esses conhecimentos adquiridos. As situações didáticas, para que isso ocorra, precisam ser desenvolvidas considerando o aluno, suas vivências, seus conhecimentos prévios, seus interesses, seus questionamentos para que possa propor situações que permita o educando investigar, explorar e conjecturar hipóteses diferentes.

Assim, Libâneo (1994) ressalta que aprendizagem não é apenas receber uma informação, mas sim um processo bem amplo que exige um método de assimilação ativo com práticas que envolvam o aluno no seu próprio processo de aprendizagem e estimule a sua autonomia. No ensino de matemática, por exemplo, cujo conteúdo trabalhado seja medidas de tendência central é possível o professor elaborar aulas nos termos em que trata Libâneo, explorando o que os educandos já sabem sobre o assunto, apresentando situações que esteja no cotidiano do estudante, possibilitando trabalho em grupo para que haja discussões sobre a aplicação do assunto de forma crítica e analisando as circunstâncias que deve ser utilizados as medidas de tendência central sabendo o como quando e o porque de usá-la.

Com isso, a efetiva aprendizagem não é algo mecanizado, se insere no “contexto político, no qual a pessoa deixa a condição de objeto para surgir como sujeito dotado de capacidade de alternativas” (DEMO, 2004, p. 13). Dessa maneira, compreende que aprender é “não aceitar ser massa de manobra, objeto de manipulação, ou ter noção clara de direitos e deveres, e de saber pensar de tal modo que o bem comum possa ser a referência mais importante” (DEMO, 2004, p. 14).

A matemática que desde os primórdios está presente no aprimoramento do homem na sociedade busca orientar e capacitar o indivíduo para atuar no meio social, sem depender de qualquer pessoa, se posicionando de forma autônoma diante das situações. Demo (2004) destaca uma aprendizagem que impossibilite o sujeito de ser manobrado, e a matemática trabalha esse ponto em várias ocasiões, as quais pode-se apontar quando realiza um pagamento e sabe quanto deve receber de troco, ou quando está em uma loja e percebe que o desconto não foi feito adequadamente, ou analisando gráfico e tabela que foram elaboradas de maneira incoerente apenas para evidenciar determinado aspecto, ou na compra de um produto parcelado muitas vezes que está anexado juros nas parcelas e no final do pagamento pagou o dobro do valor inicial, ou seja, várias situações que matemática inibi o sujeito de ser enganado.

Diante da compreensão sobre aprendizagem que nos esforçamos em discutir, pode-se dizer que é um processo que provoca debates e discussões entre pesquisadores sobre o ato de aprender que está interligada com as correntes teóricas, as quais coexistem nas propostas pedagógicas efetivadas em salas de aula e escolas dos mais diversos lugares do mundo, algumas mais antigas e outras mais modernas. As principais são as correntes inatistas, empiristas e construtivistas.

O inatismo, de forma breve, se traduz práticas em que apenas desperta o que o sujeito trás consigo desde o nascimento, pois já está definido suas características e crenças, o empirismo, por sua vez defende a experiência pelos sentidos (sensorial), considerando a base de todo conhecimento por meio de percepções e dados acumulados. Como alternativa a essas abordagens, surge o construtivismo discutindo a ideia que aprendizagem é adquirida a todo momento devido a atuação do sujeito ao meio, assim construindo seus conhecimentos (CHAUÍ apud ALEXANDRE, 2010). O interacionismo, por sua vez, destaca a interação do indivíduo com tudo que está a sua volta, dando sentido a sua aprendizagem (ALEXANDRE, 2010).

Na aprendizagem do saber matemático isto não é diferente, pois é muito comum, perceber que um aluno aprende de modo mais fácil que outros mesmo quando o professor leciona aulas mais explicativas, dando informações sobre o conteúdo. Já outros precisam de aulas que motive sua participação na construção do seu conhecimento seja por projetos, jogos, desafios, materiais manipuláveis ou resoluções de problemas significativos. Desse modo ao trabalhar, por exemplo o conteúdo de geometria espacial é fácil notar que alguns estudantes conseguem visualizar apenas no quadro uma figura geométrica com mais de duas dimensões, outros precisam construir os sólidos para compreender e analisar sua planificação, deste modo

nota-se que cada estudante possui uma maneira de aprender, fazendo necessário o professor não se definir apenas com uma prática de ensino

### ***2.1.2. Aprendizagem na perspectiva construtivista***

No modelo construtivista de ensino pode-se dizer que há uma inversão em relação ao ensino tradicional, neste o professor é o sujeito detentor do conhecimento que o transmite para o aluno. Este, por sua vez, recebe esse conhecimento e o memoriza para replicá-lo nas situações em que forem solicitados. No construtivismo o professor exerce um papel muito importante, criando situações de aprendizagem em que, não apenas a capacidade de ouvir, memorizar e repetir são suficientes. Pelo contrário elas precisam ser superadas e o estudante assume uma função ativa no seu processo de aprendizagem.

Diante do conteúdo a ser estudado, seja ele qual for, o professor irá estimular que o discente construa relações com esse conteúdo, seja pelo contato concreto com este, pelas situações didáticas que o docente coloca como atividades para o entendimento do estudante, pelas perguntas que faz a eles nas aulas e as que estimula que o aluno se faça e aos demais colegas para assim, em vez de simplesmente memorizar uma informação seja capaz de compreender os diversos tipos de raciocínios para a sua construção.

Considerando a visão de Piaget (FICHMAN apud FURLANETTO, 2008, p. 07) do que seja aprendizagem, o sujeito, desse modo, concede significados ao que se aprende em relação ao que foi construído por meio da sua experiência de mundo, pois o conhecimento é fruto da interação deste com o meio físico, objeto a ser explorado, conhecido. Embora não tenha desenvolvido estudos que foquem a importância das interações sociais e culturais, ela não as negou. Sabe-se que estas também são dimensões que interferem na aprendizagem, sendo estas interações fruto de estudo de outros autores de correntes interacionistas, sendo Vygotsky seu principal expoente.

Nessa perspectiva a construção do conhecimento em sala de aula deve ocorrer

de modo gradativo e não mediante a transmissão pura e simples pelo professor. Assim, a sala de aula passa a ser um laboratório de experimentação e cooperação. A construção do conhecimento (daí a expressão “construtivismo”), portanto, predispõe a criança à percepção, à observação e à experimentação através da manipulação dos objetos, levando em consideração seu estágio de desenvolvimento (PILETTI; ROSSATO, 2011, p. 79).

Embora os autores se refiram às crianças esses aspectos não se referem apenas a elas, embora quanto menores sejam mais precisem de aproximações concretas aos conteúdos, mas

com o seu desenvolvimento físico e psicológico vão formando a capacidade de pensar de forma abstrata. Sendo que essa é uma característica muito forte da matemática visto que apresenta conceitos, teoremas, axiomas, demonstrações, propriedades que generalizam um problema ou um fenômeno. Com o avanço das séries escolares, por meio das intervenções realizadas pelos professores durante suas aulas, os estudantes vão se desenvolvendo com base em suas interações com o meio físico e social relacionados à sua realidade.

Nessa direção, o esclarecimento a seguir define o construtivismo como

a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do Indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento (BECKER, 1994, p, 88).

Aprender, desse modo, requer um estudante que seja cotidianamente ativo nas situações de aprendizagem, sobretudo nas aulas de matemática, é válido mencionar que elas precisam ir além de decorar fórmulas, que tenham nas aulas, instigados o desenvolvimento do pensamento matemático, exercitando-se o raciocínio, a argumentação, o pensamento lógico-matemático. Para tanto, o ensino precisa ocorrer “para fazer o estudante pensar, matematicamente, para si mesmo, considerar os assuntos como faria um historiador, tomar parte no processo de aquisição de conhecimento. Saber é um processo, não um produto” (BRUNER, 1969, p, 89).

Temos discutido no presente texto, a necessidade marcante de haver mudanças no ensino não apenas isoladas, iniciativa de um professor ou pequenos grupos deles, nem mesmo de uma escola apenas, mas do sistema de ensino para que os estudantes aprendam mais e melhor. É especial nas aulas de matemática, que em geral, ainda tem se mostrado muito distantes do que a sociedade atual requer e do direito que os estudantes têm de aprender matemática. Destacamos com isso, que, analisando o quadro a seguir de ARGENTO (2008), propomos que avancemos mais das práticas convencionais (tradicionais) às construtivistas pelas possibilidades de se construir, por meio dessa abordagem, aprendizagens qualitativamente melhores, mais consistentes e duradouras.

Quadro 1- Características de duas práticas de ensino.

Sala de aula Tradicional	Sala de aula Construtivista
O currículo é apresentado das partes para o todo, com ênfase nas habilidades básicas.	O currículo é apresentado do todo para as partes, com ênfase nos conceitos gerais.
O seguimento rigoroso do currículo preestabelecido é altamente valorizado.	Busca pelas questões levantadas pelos alunos é altamente valorizada.
As atividades curriculares baseiam-se fundamentalmente em livros texto e de exercícios.	As atividades baseiam-se em fontes primárias de dados e materiais manipuláveis.
Os estudantes são vistos como "tábulas rasas" sobre as quais a informação é impressa.	Os estudantes são vistos como pensadores com teorias emergentes sobre o mundo.
Os professores geralmente comportam-se de uma maneira didaticamente adequada, disseminando informações aos estudantes ("Um sábio sobre o palco").	Os professores geralmente comportam-se de maneira interativa, mediante o ambiente para estudantes ("Um guia ao lado").
O professor busca as respostas corretas para validar a aprendizagem.	O professor busca os pontos de vista dos estudantes para entender seus conceitos presentes para uso nas lições subsequentes.
Avaliação da aprendizagem é vista como separada do ensino e ocorre, quase que totalmente, através de testes.	Avaliação da aprendizagem está interligada ao ensino e ocorre através da observação do professor sobre o trabalho dos estudantes.
Estudantes trabalham fundamentalmente sozinhos.	Estudantes trabalham fundamentalmente em grupos.

Fonte: ARGENTO (2008, p. 14).

Com base nas características descritas, reforçamos que a sala de aula com abordagem construtivista apresenta inúmeras potencialidades para modificar o ensino de matemática visto que essa disciplina pode ser apresentada e ensinada com significados, sentidos, explorando os conhecimentos dos discentes e construindo novos saberes matemáticos. Considerando a importância e interferências que a abordagem docente e as metodologias por ele utilizadas podem produzir nos resultados de aprendizagem muito, gerando dados muito diferenciados, a próxima seção discute sobre metodologias ativas e suas características.

## 2.2 Metodologias ativas

Com as novas configurações sociais e comunicativas com disseminação da informação em alta escala, a aprendizagem formal, que em parte, se restringia à escola se expande. Cada vez mais as pessoas aprendem dentro de casa, nas ruas, em rodas de conversas ou individualmente mediadas por discussões dos conteúdos que tem acesso, principalmente, nas mídias.

As metodologias ativas são consideradas como alternativas pedagógicas direcionadas ao ensino-aprendizagem, visando o ensino por descoberta, investigação ou resolução de problemas (BACICH; MORAN, 2018). Essa proposta aparece como modelo inverso ao do ensino convencional ou tradicional, centrado no docente, ela está, pois

[...]centrada no aluno, posto que sua aprendizagem torna-se protagonista, secundarizando-se o ensino, que fazia protagonizar o professor. As metodologias ativas de ensino e aprendizagem trazem à tona a competência pedagógica do docente no conceber e ser o gestor do currículo, não apenas o “dador” de ementas superadas, na maior parte das vezes pelo próprio tempo social, econômico e político. A metodologia, no pensar docente, deve dar condições da mediação da aprendizagem, nas estratégias e nas técnicas que serão usadas em aula, no processo de avaliação dos alunos e de si próprio (CAMAS; BRITO, 2017, p. 320).

Portanto, para o professor utilizar as Metodologias Ativas - MA é preciso que ele esteja disposto adotar nova postura em sala de aula, como descentralizar o domínio de ensino dele próprio direcionando-o ao aluno, interligando os conteúdos com suas vivências e as demais áreas de estudo. Com essa metodologia é possível desenvolver habilidades e competências dos estudantes, como por exemplo, a criatividade, o pensamento crítico, a autonomia, o cooperativismo e a resolução de problemas reais. O professor de matemática geralmente restringe suas aulas a práticas que não possibilitam explorar essas potencialidades nos educandos o que ocasiona em uma matemática desconectada com o mundo. Pode-se apontar assim que as MA avançam em relação as metodologias tradicionais nos seguintes aspectos:

- a) O papel do professor em mediar, orientar, facilitar a aprendizagem.
- b) O papel do aluno que se torna um sujeito ativo.
- c) Organização da turma em grupos desenvolvendo o cooperativismo.
- d) A aprendizagem por meios de explorações, descobertas e levantamento de hipótese;
- e) As aulas são centradas no aluno.
- f) Na metodologia trabalha com os conhecimentos prévios dos estudantes dialogando com a sua realidade, construindo ativamente as novas aprendizagens.

- g) A avaliação tem como base o engajamento do discente nas aulas, possibilitando ao mesmo se auto avaliar e em seguida o grupo fazer suas considerações.

A preocupação em promover um ensino em que a relação do estudante e do objeto de conhecimento seja passiva, inúmeros pesquisadores, de diferentes lugares se esforçam em estudar, criar, propor metodologias em que essa relação seja baseada na ação, principalmente, intelectual. Há pessoas que acreditam que as metodologias ativas passaram a existir depois das novas tecnologias, entretanto

essa concepção surgiu muito antes do advento das TDIC, com o movimento chamado Escola Nova, cujos pensadores, como William James, John Dewey e Édouard Claparède, defendiam uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do aprendiz (BACICH; MORAN, 2018, p. xi<sup>3</sup>).

Assim, pode-se perceber que há iniciativas nesse sentido em desenvolvimento, servindo de estímulo e exemplo para outros professores, no Brasil, há, no mínimo, quase um século. Apesar disso, o uso dessas abordagens ainda é limitado e não foram capazes de modificar visivelmente o ensino no país. Entretanto, é preciso que seja explanado e discutido essa temática nos cursos de licenciatura, nas formações continuadas, nas palestras e minicursos elaborados pelas escolas, nos congressos de educação e todos os campos que buscam melhorar a aprendizagem.

Pode-se elencar na visão de Pereira (2017), Bacich e Moran (2018), Diesel, et al. (2017) e Berbel (2011), as principais MA, tais como: Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) – Problem Based Learning (PBL); Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) – Project Based Learning (PBL); Aprendizagem Baseada em Games e Gamificação – Game Based Learning (GBL); Sala de Aula Invertida – Flipped Classroom; Avaliação por Pares – Peer Instruction e Design Thinking.

As metodologias ativas, em geral, proporcionam aprendizagens em grupo, por meio de situações didáticas curiosas, motivadoras e significativas elaboradas com base nas experiências dos discentes, possibilitando assim a construção de conhecimentos com sentido para poderem atuar na sociedade de maneira crítica e autônoma. Isto porque, nessa percepção a educação é entendida como “desenvolvimento do ser humano, sua autonomia e aprendizagem por meio da experiência e da reflexão sobre a experiência que impulsiona estabelecer relações, tomar

---

<sup>3</sup> A presença desse tipo de numeração da página é própria do início do livro *Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora*, que aparecerá em algumas citações neste trabalho dessa forma.

consciência, construir conhecimento e reconstruir a experiência” (BACICH; MORAN, 2018, p. xi) com base em situações que expressam significados e sentidos.

### ***2.2.1 Aprendizagem ativa e significativa***

Aprender, no sentido, que discutimos nesse texto se mostra desafiador, visto que a maioria das experiências educacionais ainda são baseadas em modelos convencionais de ensino cujo foco transmissivo é o ponto central. Portanto, pode-se dizer que não se consegue atribuir sentidos e significados uma vez que os conteúdos são memorizados, não estão também articulados a realidade, a experiência dos estudantes.

Então, como são desenvolvidas as aprendizagens significativas? Como já argumentamos é preciso, para tanto, sair desse modelo transmissivo, colocando o aluno como centro do processo de aprendizagem. Em vez de receber a informação, o estudante em contato com as situações didáticas é levado a questionar os conteúdos estudados, construindo raciocínio lógico e sendo capaz de argumentar em torno das ideias construídas.

A aprendizagem significativa está relacionada com a aprendizagem ativa, defendida por David Ausubel destacando a relevância dos aprendizados prévios dos estudantes, com a finalidade de construir novos conhecimentos, na qual o aluno tenha prazer em estudar determinado assunto (AUSUBEL, 1982). Para uma aprendizagem ativa acontecer é primordial explorar os conhecimentos prévios dos alunos e a sua realidade, propiciando novas descobertas em relação ao objeto de estudo, interligado com o seu meio social.

A ênfase na palavra ativa precisa sempre estar associada à aprendizagem reflexiva, para tornar visíveis os processos, os conhecimentos e as competências do que estamos aprendendo com cada atividade. Ensinar e aprender tornam-se fascinantes quando se convertem em processos de pesquisa constantes, de questionamento, de criação, de experimentação, de reflexão e de compartilhamento crescentes, em áreas de conhecimento mais amplas e em níveis cada vez mais profundos. A sala de aula pode ser um espaço privilegiado de cocriação, maker, de busca de soluções empreendedoras, em todos os níveis, onde estudantes e professores aprendam a partir de situações concretas, desafios, jogos, experiências, vivências, problemas, projetos, com os recursos que têm em mãos: materiais simples ou sofisticados, tecnologias básicas ou sofisticadas, tecnologias básicas ou avançadas. O importante é estimular a criatividade de cada um, a percepção de que todos podem evoluir como pesquisadores, descobridores, realizadores; que conseguem assumir riscos, aprender com os colegas, descobrir seus potenciais. Assim, o aprender se torna uma aventura permanente, uma atitude constante, um progresso crescente (BACICH; MORAN, 2018, p. 03).

Assim, aprendemos ativamente a cada instante da nossa vida, devido às situações que enfrentamos no decorrer da nossa existência, exigindo novos posicionamentos. Por isso é

necessário um ambiente de ensino que propicie a prática e envolva o aluno no seu processo de aprendizagem, despertando sua curiosidade, instigando a pesquisar, elaborando hipóteses, propondo outras soluções para não permanecer na “imitação, cópia, reprodução” (DEMO, 2004, p. 13) dos demais, e assim, construir novos conhecimentos.

A construção do conhecimento, na aprendizagem significativa, ocorre com base nas vivências do educando, visto que, nos momentos de aprendizagem, o professor explora os conhecimentos prévios de sua turma, propondo, desse modo, um ensino que vai além da memorização ou mecanização, produz significados, como destaca Santiago (2012).

O termo aprendizagem significativa foi escolhido baseando-se no fato de que a aprendizagem deve se dar a partir de um conhecimento prévio, dando assim, significado ao processo. Pois, se não significar algo, a aprendizagem se torna mecânica ou repetitiva, que é o caso da memorização. Um aprendizado mecânico é aquele que foi decorado e logo será esquecido. Já o significativo se incorpora ao sujeito, pois nele ocorre um processo de modificação do conhecimento (SANTIAGO, 2012).

Nesse contexto, trabalhar as bagagens de conhecimento que os educandos trazem, proporciona a relação de sentido entre os conteúdos abordados e a realidade dos alunos, visto que o docente não pode se ocultar diante das situações que acontecem nos demais setores da sociedade tanto em nível nacional quanto em nível internacional. Não é possível isolar seu componente curricular ministrando-o apenas com base nos conteúdos, por vezes fragmentados, dos livros, sem relacioná-los com o que acontece. Isto porque o objetivo dessa aprendizagem é colocar o estudante como protagonista do seu processo de aprendizagem, potencializando suas habilidades e competências para atuar na sociedade real, atual.

### **2.3 Aprendizagem baseada em problemas – ABP**

Dentre as metodologias ativas com bastante potencial para desenvolver aprendizagens significativas, destaca-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou Problem Based Learning (PBL). Esta é uma proposta que surgiu no final da década de 60 e propõem um ensino centrado no aluno, na qual os estudos foram desenvolvidos inicialmente na área da medicina e no decorrer dos anos se expandindo para outras áreas (RIBEIRO, 2008).

Refletindo sobre as experiências pessoais, pode-se dizer que todos os dias lidamos com problemas das mais diversas naturezas e quando se refere a eles os consideramos como coisas ruins, mas analisando até mesmo essas situações na vida pessoal, acadêmica e profissional,

quando são solucionados dizemos, em geral, que melhoramos, crescemos e aprendemos. Então eles não devem ser vistos como algo ruim.

No setor educacional, os problemas podem ser usados para promover aprendizagem. A ABP é, assim, considerada uma metodologia de ensino que trabalha com as habilidades dos alunos quando buscam soluções para um determinado problema. Durante o processo de solução, os estudantes exploram sua criatividade, imaginação, intuição, os possíveis resultados, novas estratégias, sua autonomia, exercita suas habilidades intelectuais além de outros aspectos (GOMES, 2017). Nesse sentido,

A PBL tem como inspiração os princípios da escola ativa, do método científico, de um ensino integrado e integrador dos conteúdos, dos ciclos de estudo e das diferentes áreas envolvidas, em que os alunos aprendem a aprender e preparam-se para resolver problemas relativos às suas futuras profissões (BACICH; MORAN, 2018, p. 16).

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é um método de aprendizagem que está dentro das metodologias ativas, e no decorrer dos anos está sendo implementada por instituições educacionais, tanto do ensino básico quanto do ensino superior. Ancorada na utilização de problemas contextualizados e relacionados com a realidade, considera o centro da aprendizagem o estudante, participando ativamente da construção do seu conhecimento se tornando responsável pela sua aprendizagem, e o professor, definido como mediador constrói pontes entre o educando e o conhecimento em busca de oferecer uma aprendizagem efetiva, com significado e com sentido.

### ***2.3.1 O problema e o processo para sua resolução na ABP***

Nas salas de aula de matemática, os estudantes estão muito acostumados a resolver cálculos, exercícios, dentre os quais aparecem os problemas. Entretanto, é preciso esclarecer que o problema a que se refere a ABP não é uma simples questão matemática, a qual para ser solucionada precisa passar por etapas que possibilite a mais ampla compreensão possível do problema.

Por sua vez, no dia a dia escolar, os estudantes gostam de ser desafiados, pois mesmo não encontrando uma fórmula para aplicar ou procedimento já pronto para usar surgem deles mesmos a vontade de entender, de buscar outros caminhos com os seus conhecimentos prévios. O problema desperta nos indivíduos o interesse em resolvê-lo, pois se sentem desafiados ao perceberem que não conseguem respondê-lo apenas utilizando os conhecimentos que possuem

(ONUCHIC, 1999). Notam assim, que mais que o domínio de conteúdo, técnicas, procedimentos ou fórmulas é necessário para resolvê-los levantar hipóteses, discutir em grupo, pensar e falar matematicamente, relacionar o problema com as diversas áreas, explorar e generalizar suas possíveis soluções.

Diferentemente das questões matemáticas convencionais,

O problema na PBL é um fim aberto, ou seja, não comporta uma única solução correta, mas uma (ou mais) melhor solução dadas as restrições impostas pelo próprio problema ou pelo contexto de aprendizagem em que está inserido, tais como tempo, recursos etc. Ademais, o problema na PBL promove a integração dos conceitos e habilidades necessários para sua solução, o que requer um processo de solução de problemas e o comprometimento com a aprendizagem autônoma por parte das equipes (BORGES; ALENCAR, 2014, p. 132).

O problema assume assim não o lugar de uma atividade ou tarefa que o professor atribuir para que os estudantes apliquem os conhecimentos que detém, mas para incentivar o estudante a pensar, abranger sua percepção, seus conceitos matemáticos com base nas suas vivências. Para aplicar o problema é necessário haver planejamento que enfatizado por Van de Walle (2001) se caracteriza em três etapas definido como antes, durante e depois.

Dessa forma, o antes pode ser considerado a primeira etapa, corresponde ao docente verificar se os alunos estão aptos para realizar a atividade, explicitando quais suas expectativas e finalidades diante desse exercício. No durante, é solicitado aos estudantes que formem grupos para executar a tarefa e o professor com o papel de mediar/orientar nesta atividade, também observa e avalia como está sendo o desenvolver dessa atividade em equipe.

Na última etapa, o depois é a apresentação das respostas, na qual o docente expõe todas as soluções dos grupos com o intuito de promover debates sobre o processo de resolução usado, explicando qual foi o caminho ou método que conduziu a essa possível resposta, avaliando todo o procedimento usado pelas equipes. Posterior a esse momento, o docente se dirige para formalizar o conhecimento matemático apresentado, evidenciando o que foi construído de novo nessas etapas.

## 2.4 O ensino de matemática por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP

Desde os primórdios, a formação de profissionais para o magistério é direcionada ao uso de práticas centradas no professor com os alunos, seguindo um modelo de memorização e repetição de conteúdo. De certa forma, isto ocorre porque o modelo mais antigo e também muito presente até hoje é conhecido como ensino tradicional e, de acordo com ele, os alunos quanto mais escutam e fazem exercícios iguais, decoram os assuntos e os reproduzem da maneira que o professor transmitiu. Essa crença mostra a função do estudante nesse modelo, na maioria das vezes, o de gravar as informações recebidas como o auge do processo (LIBÂNEO, 1994).

Dessa forma, o professor procura encaixar os educandos em um padrão idealizado que não coincide com sua realidade e o componente curricular ensinado não dialoga com as demais áreas, acarretando o desinteresse dos alunos pelo fato de não existir vínculo dos conteúdos com seu cotidiano (LIBÂNEO, 1994). Essa visão de ensino ainda é presente nas escolas e enraizada por parte de alguns professores que não aceitam alterar ou buscar outros tipos de metodologia, principalmente no ensino de matemática que justificam que ser uma ciência exata, lógica, padronizada e caracterizada pelas diversas fórmulas há pouco espaço para mudar e inovar no seu ensino.

Como corrobora Onuchic (1999),

No início do século XX o ensino de matemática foi caracterizado por um trabalho apoiado na repetição, no qual o recurso à memorização dos fatos básicos (tabuadas) era considerado muito importante. O professor falava, o aluno recebia a informação, escrevia, memorizava e repetia. Repetia exercícios feitos em sala de aula e treinava em casa. Media-se o conhecimento do aluno, recebido através de repetição, com a aplicação de testes em que, se ele repetisse bem o que o professor havia feito, concluía-se que sabia (ONUCHIC, 1999, p. 201).

Os resultados evidenciados no início desse trabalho promovem a necessidade de discutir sobre o ensino e aprendizagem da Matemática, a fim de buscar meios que minimizem a ineficiente aprendizagem dos estudantes que se encontram abaixo do rendimento necessário. nesta disciplina, sobretudo os estudantes do ensino médio que deveriam apresentar melhor aquisição de conhecimentos matemáticos pelo fato de estarem quase concluindo a Educação Básica<sup>4</sup> e assim presumir que tinham desenvolvido “o saber matemático, científico e tecnológico” (BRASIL, 1999, p. 210) que é primordial para exercer a sua cidadania.

---

<sup>4</sup> Educação Básica, composta pela educação infantil, ensino fundamental e o ensino médio, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB - 9.394/96).

Diante disso, deve-se propor um ensino dinâmico, com sentido e praticidade, relacionando aos discentes do ensino médio que trazem consigo uma bagagem de conhecimento maior, comparando com os alunos anos finais, os jovens já questionam a razão de determinado assunto ou procuram a correlação dos conteúdos matemáticos com as situações enfrentadas diariamente.

Introduzir nas aulas de matemática métodos ativos permite explorar o cotidiano dos educandos e seus conhecimentos prévios, com o professor no seu papel de mediador ou facilitador da aprendizagem, adaptando os alunos a resolver problemas do seu dia a dia, vinculando aos conteúdos matemáticos, além de “mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão ao seu alcance” (BRASIL, 1998).

#### ***2.4.1 Utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino de Matemática***

Com o intuito de compartilhar experiência de ABP no ensino de matemática, expomos uma breve síntese de trabalhos que socializam essa abordagem e pode servir, a partir de um estudo mais detalhado, para aprofundar a teoria e também de exemplo e estímulo para adaptação e utilização de acordo com as realidades de cada professor.

O trabalho de Ribeiro (2019) é definido como “Matemática, Aprendizagem Baseada em Problemas: metodologia inovadora no 9<sup>a</sup> ano do ensino fundamental de uma escola pública”, desenvolvida no mestrado profissional em matemática em rede nacional da Universidade Federal de Goiás (UFG). A pesquisa foi direcionada a alunos do 9<sup>a</sup> ano de uma escola estadual de Uberlândia – MG. A instituição possuía quatro turmas do referido ano, com isso o pesquisador limitou seu grupo de pesquisa, selecionando apenas três alunos de cada turma pelos professores de matemática. O autor explica que os docentes usaram como critérios a participação dos educandos em sala, a fim de obter um grupo heterogêneo composto por nove (09) estudantes que foram colaboradores do estudo.

De início, o autor buscou traçar o perfil dos alunos para se familiarizar com suas características e assim, começar a trabalhar com o grupo a ABP que está sequenciada em sete etapas, definidas pelo pesquisador como: 1<sup>a</sup> etapa - Escolher e identificar o problema; 2<sup>a</sup> etapa - Discutir o problema (definir, limitar e analisar); 3<sup>a</sup> etapa - Usar o Brainstorming que é a discussão do problema; 4<sup>a</sup> etapa - Construir estratégias; 5<sup>a</sup> etapa - Avaliar estratégias e ações; 6<sup>a</sup> etapa - Estudar individualmente e respeitar os objetivos alcançados; 7<sup>a</sup> etapa - Resolver o

problema, dialogar e discutir. A aplicação dessa pesquisa foi realizada no turno oposto ao das aulas regulares com duração de cinco semanas, totalizando 30 horas.

Ribeiro (2019) elencou quatro problemas para resolver com o grupo, cada um com aspectos distintos. O primeiro foi retirado de um banco de dados de questões que possibilita desenvolver habilidades elencadas pelo planejamento dos professores do 9º ano. O segundo está relacionado com a necessidade percebida na primeira questão. O terceiro, construído para observar a inserção de uma problemática mal estruturada que estivesse relacionada com o cotidiano dos estudantes, aguçando a sua interpretação diante dos fatos. A última era um problema mal elaborado voltado para uma situação corriqueira que poderia acontecer no seu meio a fim de que eles soubessem como iriam resolver. Para todas essas situações foram utilizados os sete passos expressos acima, com o objetivo de produzir conhecimento aos estudantes.

Os conteúdos trabalhados nessas questões foram cálculo de volume, conversões de unidade, medidas de capacidade e regra de três. Para o pesquisador, umas das dificuldades diagnosticadas pelos discentes neste processo de resolução de problemas, além da criação de estratégias e avaliação das hipóteses, foi a mudança de metodologia utilizada, pois segundo ele, os estudantes estavam imersos na metodologia tradicional.

Outro trabalho abordando a ABP é de Silva (2015) com o título “Aprendizagem Baseada em Problemas e o Software GeoGebra no ensino das funções matemáticas”, também foi elaborado para um mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática vinculado à Universidade Cruzeiro do Sul. A pesquisa foi realizada com alunos do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual em São Paulo. O conteúdo trabalhado nesta proposta é a função do 2ª grau. O pesquisador, de início, apresentou aos estudantes o software para que pudesse conhecer e manusear o GeoGebra com base em problemas matemáticos propostos pelo autor.

Silva (2015) apresenta três atividades relacionadas ao assunto de funções e na última acrescenta a construção de gráfico para ser realizada em grupo. Percebe-se em seu trabalho o quanto o evidenciava a importância do GeoGebra para compreender as funções através da ABP. Além de destacar a necessidade do professor manter o diálogo com a turma para instigar a curiosidade, descobrir outros conhecimentos, discutir possíveis resultados e trocar experiências com os membros da equipe. Silva (2015, p. 24) ainda ressalva que a abordagem ABP foi ideal, pois “considera a mais adequada por colocar o aluno como foco, respeitar seu ritmo de

aprendizagem, ser mais dialógica e flexível, ao mesmo tempo, dando o suporte necessário ao desenvolvimento e à formação”.

Pode-se evidenciar também a pesquisa de Gazale (2018), denominada como “Aprendizagem baseada em problemas: uma proposta para as séries finais do ensino fundamental”, desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais em Ciências pela Universidade de São Paulo. A pesquisa busca desenvolver as habilidades dos estudantes a fim de correlacionar o assunto Teorema de Pitágoras aos conteúdos de Arte e História. O trabalho foi realizado em uma escola municipal dos anos finais, envolvendo 52 alunos dos 7º anos e 41 alunos dos 8º anos.

Além dos estudantes participaram também os docentes de Matemática, Arte e História. A pesquisa ocorreu em quatro encontros semanais, dois quais cada semana destinava-se a uma turma. De início, a ABP foi apresentada pela autora aos alunos e professores com o intuito de explicar e orientar sobre as atividades que ficaram planejadas em 12 etapas, sendo 7 para o cronograma de organização e 5 para a aplicação das questões.

De acordo com Gazale, as situações problemas foram determinadas da seguinte maneira: verificando a existência do triângulo retângulo no seu dia a dia, enfatizando a importância de estudar tal conteúdo para depois interligar aos assuntos conteúdos de Matemática, Arte e História visando a interdisciplinaridade entre eles. Para finalizar, os discentes apresentam suas soluções, as quais poderiam ser explicadas utilizando os recursos didáticos ou materiais manipuláveis, a critério de cada grupo.

Para a autora, trabalhar dessa forma possibilitou aprendizagens significativas, além de explorar os conhecimentos prévios dos estudantes o que foi, em sua percepção, essencial para a construção de novos conhecimentos. Ainda complementa que ABP é uma boa opção para o ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos, pois oferta aulas colaborativas, investigativas que desperta no discente sua curiosidade, criatividade, elaboração de hipóteses e sua participação ativa nas aulas.

Pode-se notar nos trabalhos apresentados o quanto os pesquisadores evidenciam a ABP como uma metodologia que melhora a compreensão e a apresentação da disciplina de Matemática por meio de elaborações de etapas didáticas sequenciadas, além de explorar ao meio que o aluno está inserido. Ressalta-se ainda que para utilizar uma metodologia ativa e, em especial a ABP, é preciso os professores estudarem sobre ela, conhecerem suas características e processos e assim, usá-las da forma correta ampliando as chances de se obter bons resultados.

### **3 METODOLOGIA**

Com o intuito de proporcionar respostas aos problemas e objetivos traçados para esta investigação fizemos opção, situamos as abordagens que fundamentaram a realização do presente estudo. Pode-se definir a pesquisa, considerando as contribuições de Lakatos e Marconi (2003) como um conjunto de processos formais constituídos e fundamentado com base no pensamento reflexivo de abordagem científica apresentando novos fatos ou dados que são limitados sobre um determinado assunto ou realidade. Para isso, detalhamos nessa seção do texto a natureza da pesquisa e sua abordagem, descrição do local e dos sujeitos envolvidos, os instrumentos para as coletas e análise de dados.

#### **3.1 Abordagem qualitativa**

Essa pesquisa é considerada de natureza teórica de abordagem qualitativa, pois se pretende entender, compreender os elementos do processo em análise (MINAYO, 2007) obtendo “dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, para compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo” (GODOY, 1995, p. 58). Nesta concepção, Gil (1999, p. 94) reforça que os “métodos de pesquisa qualitativa estão voltados para auxiliar os pesquisadores a compreenderem pessoas e seus contextos sociais, culturais e institucionais” a fim de adquirir as informações necessárias para sua pesquisa.

Na primeira etapa de natureza teórica, utilizou-se a pesquisa bibliográfica para o levantamento de toda bibliografia já publicada com o intuito de fundamentar a pesquisa, buscando em livros, teses, dissertações, artigos, revistas e sites informações sobre metodologias de ensino e Aprendizagem Baseada por Problemas. Essa metodologia tem como objetivo colocar o pesquisador diante de considerável produção sobre determinado tema, permitindo análise criteriosa de suas pesquisas e de outras informações (LAKATOS; MARCONI, 2012). Uma das vantagens desse procedimento “reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais amplo do que aquela que poderia pesquisar diretamente” (GIL, 2010, p. 30).

De acordo com Gil (2010, p. 27) as pesquisas qualitativas podem ser classificadas, considerando os objetivos do trabalho, em “exploratórias, descritivas e explicativas”.

Analisando as finalidades desse estudo, pode-se caracterizá-lo como descritiva, pois pretende-se “conhecer a natureza do fenômeno estudado, a forma como ele se constitui, as características e processos que dele fazem parte” (MARCONI; LAKATOS, 2013, p.77). Vale ressaltar assim que o fenômeno escolhido para esta investigação é sobre como os professores analisam suas práticas pedagógicas, relacionando-se especialmente às abordagens metodológicas que utilizam com seus alunos nas aulas de matemática.

### **3.2 Instrumentos de coletas de dados e caracterização dos participantes**

Prosseguindo com as descrições, realizou-se uma pesquisa em campo que considerando a pesquisa de campo um “recorte que o pesquisador faz em termos de espaço, representando uma realidade empírica a ser estudada a partir das concepções teóricas que fundamentam o objeto da investigação” (MINAYO, 1994, p. 53). Para captar essa percepção dos docentes investigados, escolhemos como instrumento de coleta de dados o questionário, “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc” (GIL, 1999, p.128).

O questionário inicialmente é composto por cinco (05) questões introdutórias, a fim de obter a caracterização dos sujeitos da pesquisa, cujos dados são apresentados na quadro 2. Em sequência quinze (15) questões, sendo treze (13) perguntas fechadas com mais de duas opções de escolha. E ainda mais duas (02) questões dissertativas direcionadas aos assuntos metodologias de ensino, metodologias ativas e Aprendizagem Baseada em Problemas, pontos debatidos neste trabalho.

Esse questionário se conduziu para professores de Matemática do ensino médio, sendo aplicado em quatro (04) escolas estaduais da cidade de Patos - PB e em uma (01) escola estadual de Santa Luzia - PB, totalizando dezesseis (16) professores de Matemática participantes da pesquisa. No texto, se refere aos docentes pela classificação: Professor seguida de uma letra do alfabeto em maiúscula de A a X (Professor A, B, C .....X) de modo a garantir o anonimato dos mesmos e facilitar inferências relativas ao perfil das respostas por eles fornecidas.

Quadro 2 - Perfil dos professores participantes da pesquisa.

<b>Professor</b>	<b>*Gênero</b>	<b>Faixa Etária</b>	<b>Tempo que exerce o Magistério</b>	<b>Graduação em</b>	<b>Titulação Acadêmica</b>
<b>A</b>	2	Entre 31 a 40 anos	Entre 4 a 6 anos	Licenciatura em Matemática	Graduação
<b>B</b>	2	Entre 31 a 40 anos	Entre 10 a 15 anos	Bacharelado em Matemática	Especialização
<b>C</b>	2	Entre 31 a 40 anos	Entre 16 a 20 anos	Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Matemática	Especialização
<b>D</b>	1	Entre 31 a 40 anos	Entre 7 a 9 anos	Licenciatura em Matemática	Especialização
<b>E</b>	2	Entre 41 a 50 anos	Mais de 20 anos	Licenciatura e Bacharelado em Matemática	Doutorado
<b>F</b>	1	Entre 31 a 40 anos	Entre 1 a 3 anos	Licenciatura em Matemática	Especialização
<b>G</b>	1	Entre 41 a 50 anos	Entre 10 a 15 anos	Licenciatura em Matemática	Especialização
<b>H</b>	1	Mais de 50 anos	Mais de 20 anos	Licenciatura em Matemática	Especialização
<b>I</b>	2	Entre 31 a 40 anos	Entre 7 a 9 anos	Licenciatura em Matemática	Especialização
<b>J</b>	2	Entre 31 a 40 anos	Entre 7 a 9 anos	Licenciatura e Bacharelado em Matemática	Especialização
<b>K</b>	2	Mais de 50 anos	Mais de 20 anos	Licenciatura em Matemática	Especialização
<b>L</b>	2	Entre 41 a 50 anos	Mais de 20 anos	Licenciatura em Matemática	Especialização
<b>M</b>	2	Até 30 anos	Entre 4 a 6 anos	Licenciatura em Matemática	Graduação
<b>N</b>	2	Entre 31 a 41 anos	Entre 10 a 15 anos	Licenciatura em Matemática	Especialização

<b>O</b>	2	Até 30 anos	1 ano ou menos	Licenciatura em Matemática	Graduação
<b>P</b>	2	Entre 31 a 40 anos	Entre 7 a 9 anos	Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Matemática	Graduação
*Gênero: Feminino representado por 1/ Masculino representado por 2.					

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2019.

A organização desses dados nos permitiu traçar um perfil para o grupo pesquisado. Este, por sua vez, é composto de quatro (04) professores do sexo feminino e doze (12) masculino com faixa etária, dois (02) até 30 anos, nove (09) de 31 a 40 anos, três (03) de 41 a 50 anos e dois (02) com mais de 50 anos. Em relação ao tempo de magistério observa um (01) com 1 ano ou menos, um (01) entre 1 e 3 anos, dois (02) entre 4 e 6 anos, quatro (04) entre 7 a 9 anos, três (03) entre 10 a 15 anos, um (01) entre 16 a 20 anos e quatro (04) com mais de 20 anos de experiência em sala. Sobre a graduação nota que dez (10) são licenciados em matemática, dois (02) em licenciatura e bacharelado em matemática, um (01) bacharel em matemática e três (03) com Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Matemática, com titulação dois (02) graduação, onze (11) especialização e um (01) com doutorado.

Depois da coleta de dados, vem a fase de análise. Essa etapa de averiguação do material permite ao pesquisador lapidar as informações, comparando, analisando a teoria explanada no referencial teórico com os resultados da pesquisa em campo, verificando a coerência e as divergências dos dados por meio da interpretação (TEIXEIRA, 2003). Para a realização desse procedimento é necessária a organização das informações, no caso deste trabalho, procedemos em sistematizar os dados, agrupar respostas e relacionar as informações para responder aos objetivos elencados. Usamos informações gráficas para facilitar a leitura de alguns dos dados colhidos, conforme já exposto acima.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para responder os pressupostos levantados neste trabalho analisa-se as respostas dos professores adquiridas por meio do instrumento de coleta de dados, o questionário com o intuito de investigar as concepções dos docentes sobre metodologia de ensino, metodologias ativas e Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP de acordo com as finalidades deste trabalho.

### 4.1 A concepção dos docentes de matemática em relação ao ensino

De início procuramos sondar a concepção dos docentes perguntando se diante das diversas mudanças que ocorrem na sociedade é necessário inovar em sala de aula, revendo, reelaborando, criando e adotando outras metodologias para o ensino de Matemática; (15) quinze docentes afirmaram que sim e (01) assinalou a opção em parte, na justificativa apenas o professor K não explicou a sua opção.

Verificando as respostas é possível notar três linhas de justificativas expressas pelos docentes que marcaram a opção sim, e com isso pode-se agrupá-las em classes. As categorizando da seguinte forma: a) os que consideram as novas metodologias como algo que estimula aprendizagem dos estudantes; b) os que consideram a sociedade propulsora das mudanças em sala de aula; c) os que evidenciam ação da prática em sala de aula. No quadro 3, são expostas algumas justificativas que representam essas classes e também a resposta do professor que assinalou a opção em parte.

Quadro 3 - Justificativas dos docentes em relação á primeira pergunta do questionário.

<b>SIM</b>		
a) os que consideram as novas metodologias como algo que estimula aprendizagem dos estudantes.	b) os que consideram a sociedade propulsora das mudanças em sala de aula.	c) os que evidenciam ação da prática em sala de aula.
<b>A</b> - “Porque com os atuais alunos essas novas metodologias irão contribuir para manter o foco nas aulas	<b>D</b> - “vivemos em uma sociedade que exige respostas inovadoras a todo instante e a educação exerce um papel muito importante”.	<b>G</b> - “Mas sempre fazendo relação com atividades práticas dos conteúdos”.

e estimular sua aprendizagem”.		
<b>B</b> - “O professor deve inovar em novas metodologias de ensino, para motivar os alunos para que eles realmente se sintam empenhados para aprender de forma eficaz”.	<b>E</b> - “A matemática escolar, em certo sentido, deve procurar acompanhar a dinâmica da sociedade”.	<b>H</b> - “Sempre há necessidade de aulas mais práticas e interessantes para despertar o interesse pela disciplina”.
<b>C</b> - “Pois é necessário a busca por novas metodologias para incrementar no ensino de matemática e assim desenvolver outras habilidades que são exigidas nos dias de hoje para nossos alunos”.	<b>F</b> - “A evolução na sociedade implica novos tempos de aprendizagem com inovação e tecnologia”.	<b>I</b> - “Porque determinada prática é viável para uma turma, mas às vezes não para outra, ou seja, é preciso conhecer outras práticas, pois cada turma é de um jeito”.
<b>EM PARTE</b>		
<b>J</b> - “O ensino da matemática é muito restrito e pouco diversificado”.		

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2019.

A maioria das justificativas apresentam sinal de que estão interligadas as mudanças que ocorrem na sociedade, à inserção de outras metodologias no ensino e a influência na prática em sala de aula. Como justifica o docente C, que outras abordagens de ensino são justamente para desenvolver aprendizagens e competências que não são trabalhadas pela recorrente utilização da metodologia tradicional, sem suprir as exigências da atual sociedade, essa visão é bem comentada nas obras de autores que defendem um ensino ativo, como é o caso de Bacich e Moran (2018).

O outro ponto a ser enfatizado é a justificativa do docente I, que explora a questão de cada turma ter suas características próprias, na qual não pode garantir que metodologia utilizada em uma determinada turma tenha o mesmo efeito em outra. Por isso o docente não pode se fechar apenas para um método de ensino, visto que cada aluno aprende de maneira diferente e necessitando o docente de promover diversas situações para assim atingir os diferentes perfis

de aprendizagem dos estudantes. Esse contexto está relacionado com as respostas dos professores A e B que esclarecem o motivo de buscar outras metodologias, devido às novas configurações do público estudantil inserido nas escolas, alunos altamente conectados com as tecnologias, obtendo acesso a qualquer informação. Mesmo que estas sejam, em sua maioria, utilizadas sem fins educacionais.

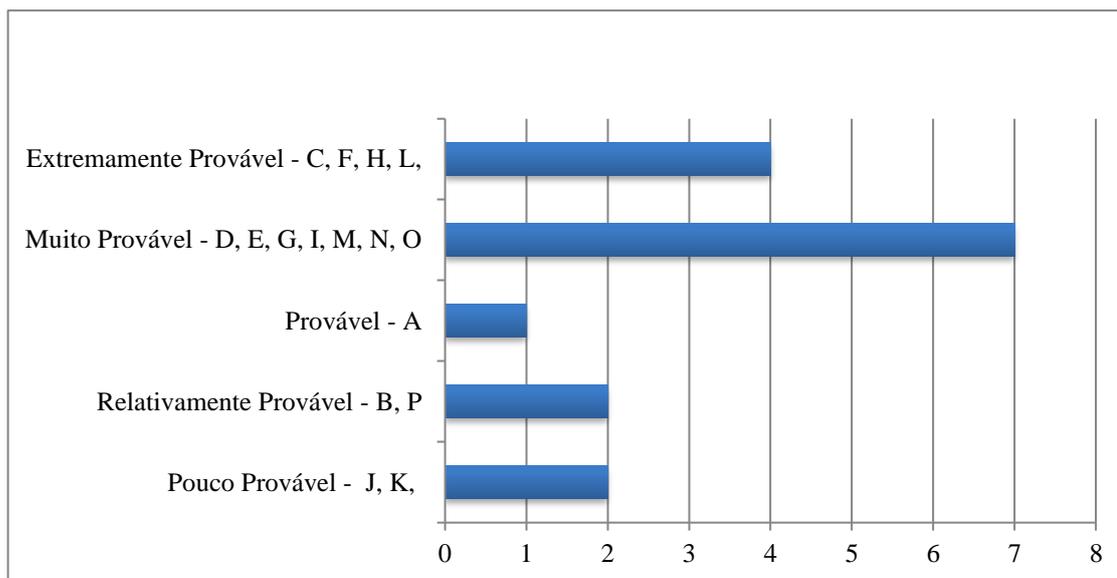
Os estudantes da era digital não prendem sua atenção em aulas que não os provocam curiosamente, não os motivam em participar do seu próprio processo de aquisição de conhecimento, por isso os professores evidenciam que trazer outras propostas diversificadas de ensino motiva, estimula e faz o discente ter interesse em participar da aula. Mas para o professor J, que marcou a opção em parte, considera a matemática muito restrita, e segundo sua percepção as inovações não são capazes de impactar no seu ensino por não ter muito espaço para o novo, o que não favorece variação de práticas. De certa forma, tal resposta é bastante esperada porque alguns docentes, vinculando ao ensino de matemática, está restrito ao único tipo de ensino que talvez estejam interligado pelo o modo que lhe foi ensinado e apresentado a essa disciplina.

Para compor a discussão sobre a prática docente e os novos caminhos de ensino, questionamos aos professores se é possível modificarem a sua metodologia em relação ao ensino de matemática (Gráfico 1). A questão se justifica no pensamento de Veiga (2006) ao demonstrar que docente não pode restringir sua didática considerando ela única sem dá abertura para outras, deve, em vez disso, e de forma constate, buscar novos conhecimentos com o intuito de conhecer outras metodologias que possam suprir as necessidades que são impostas pela sociedade e pelas necessidades e ritmos de aprendizagem dos estudantes que cada docente tem em sala.

Diante disso, os dados evidenciam que a maioria dos professores do ensino médio pesquisada está disposta a modificar sua prática de ensino nas aulas de Matemática. Enquanto os professores J e K assinalaram a opção pouco provável, em consonância com a justificativa dada pelo docente J que já expressava uma limitação sobre a inserção de outras metodologias. Verificando o perfil isolado deste professor com base no quadro 2, identificamos que este tem duas graduações: licenciatura e bacharelado em matemática, talvez o contraste das duas tenha interferido em sua concepção de ensino, pois mesmo num curso de licenciatura em matemática ainda é possível encontrar resistências sobre a importância do ensino em seus aspectos pedagógicos essa ideia é reforçada pelo peso do bacharelado até na formação de alguns desses docentes. Em relação ao Professor K encontramos uma contradição, visto que na primeira

questão concordou que o ensino de matemática precisa de alterações, mesmo sem explicar o porquê. Em relação as justificativas dadas pelo grupo J e K são os que até então demonstraram menos disposição para mudar sua prática de ensino.

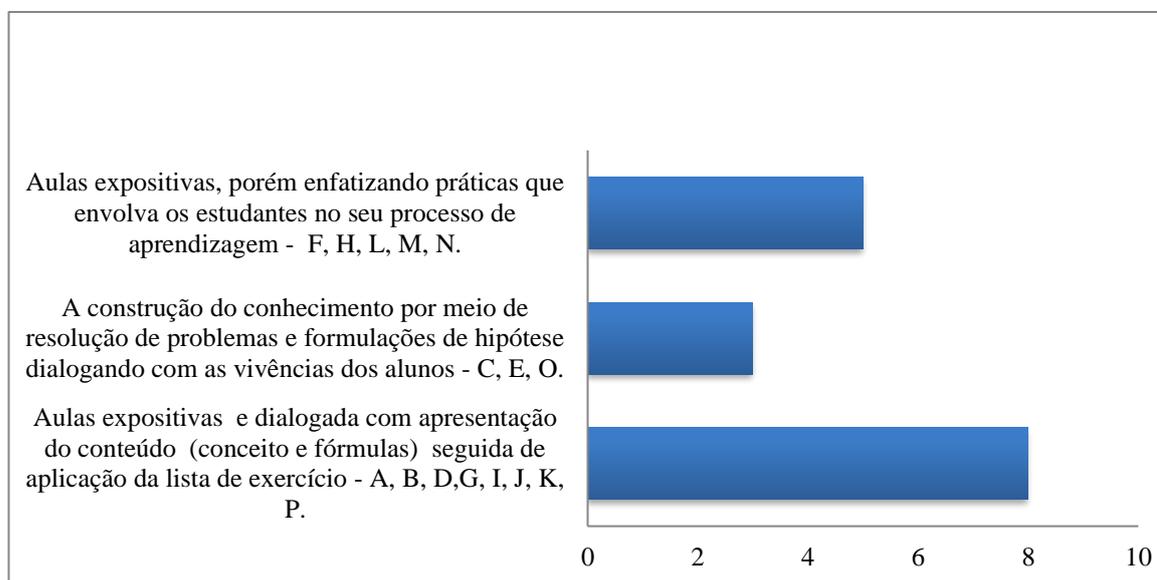
Gráfico 1: A possibilidade do docente modificar sua prática de ensino.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Ainda é válido mencionar que como se trata se um questionário, temos a limitação de não poder conferir no cotidiano de suas salas de aula se os posicionamentos que demonstraram no instrumento de coleta de dados se concretiza de forma coerente em suas aulas. Ressaltamos, ainda que pelo tempo disponível para realizar o presente estudo, nos foi possível apenas captar o pensamento dos docentes que é o dado de análise neste estudo. Após tal questionamento, buscamos investigar qual metodologia os professores utilizam em sala de aula (Gráfico 2), ofertando opções para eles assinalarem a que mais se aproximasse da sua prática. Todos os professores investigados responderam sendo suas respostas demonstradas no gráfico seguinte.

Gráfico 2: Metodologias utilizadas pelos docentes (professores) da pesquisa.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

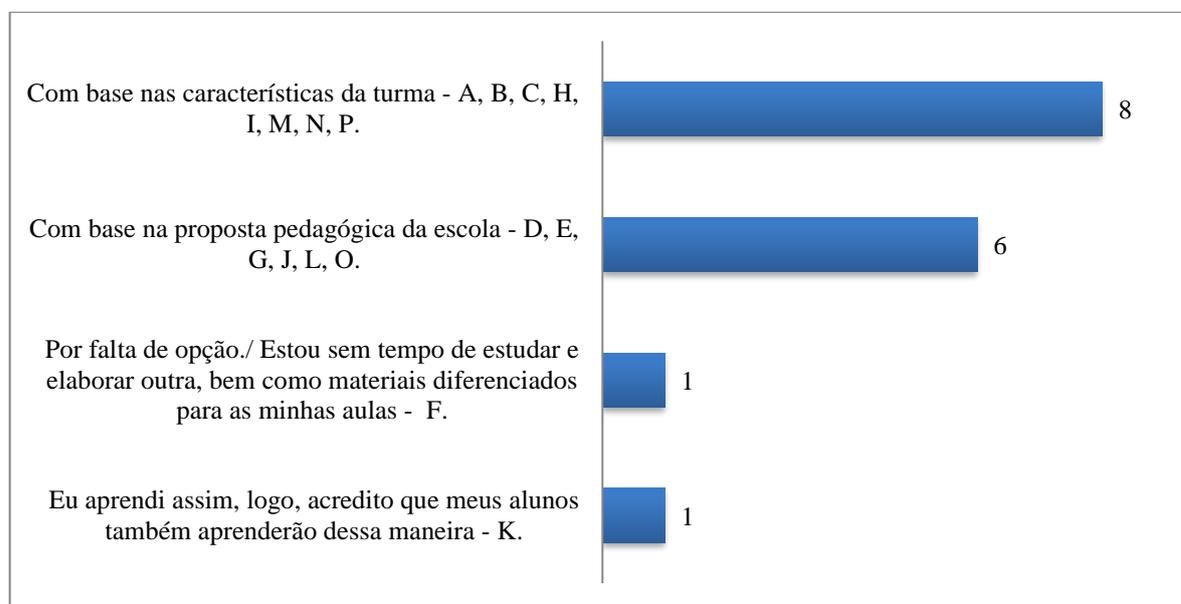
Como pode-se notar, 50% dos professores pesquisados utilizam a metodologia tradicional, caracterizada pela repetição e memorização de conteúdos, na revisão bibliográfica deste trabalho, Onuchic (1999) evidencia que essa prática de ensino em matemática estava muito presente no século XX, e é usado desde os primórdios educacionais e ainda se refletem na realidade atual e é a metodologia mais usada pelos docentes nas aulas de matemática mesmo estando no século XXI.

Os professores que declararam (31,25%) desenvolver um ensino expositivo com práticas que envolvam o aluno também tem suas práticas marcadas por técnicas convencionais. Dewey (2011) esclarece que o principal problema nesta metodologia é o fato de o professor não valorizar as experiências que os estudantes trazem, sem explorar e dialogar com sua realidade, sendo um ensino sem sentido, logo esquecido em um determinado tempo, pois este se reduz ao campo da memorização. Para D'Ambrosio (1989), o aluno é limitado apenas às fórmulas e procedimentos já prontos o que não possibilita a criação de novas aprendizagens.

Os demais docentes (18,75%) que disseram explorar a matemática por meio da construção do conhecimento utilizando a resolução de problemas e a aproximação conceitual à vida do aluno, podemos inferir que mesmo sendo um grupo pequeno há pelo menos indícios de que estes possam estar mais alinhados a abordagem da aprendizagem significativa. Desse modo, estudantes que tendem a assumir o papel de protagonistas do seu conhecimento estará ativo e motivado para construir novos aprendizados de matemática dentro do contexto do seu

cotidiano. Além de saber qual prática os professores utilizam, também buscamos tentar entender o porquê de escolherem essa metodologia, suas respostas estão apresentadas no gráfico 3.

Gráfico 3: O motivo de usar determinada prática de ensino.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

50% evidenciou que organizam sua metodologia de aulas com base nas características das turmas, visto que, como já foi dito, os estudantes são singulares e cada um possui seu próprio ritmo e modo de aprender. Os que dizem que a escolha está relacionada a proposta da escola, demonstram que o trabalho do docente é situado e que as questões específicas de cada unidade educativa, tais como sua proposta pedagógica e modelo de gestão interferem no tipo de aulas que os profissionais desenvolvem.

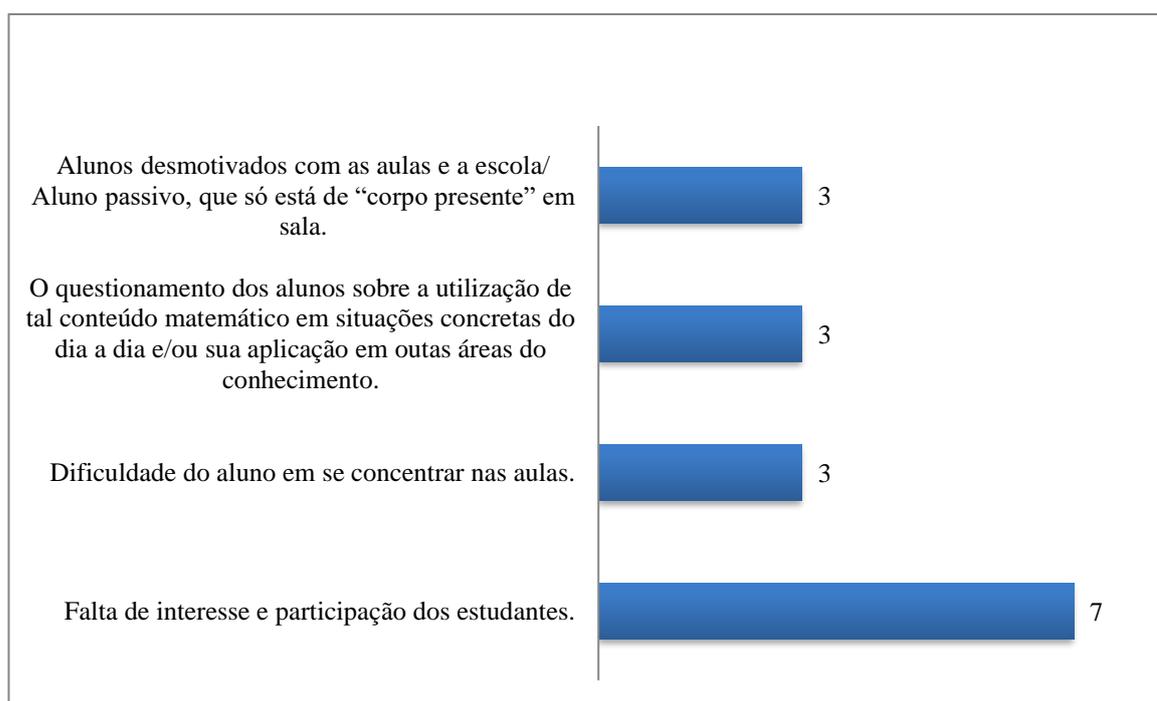
Nesta amostra, os professores que fizeram tal opção são D, E, G, J, L e O que evidenciam um perfil mais convencional representando que o sistema inserido nas instituições impede que o professor obtenha outra prática de ensino. Analisando o docente J que desde o início deixa claro sua posição a respeito de outro método no ensino de matemática, pode - se considerar, com base em suas respostas, que a instituição de ensino que trabalha se baseia na metodologia tradicional.

O professor F já evidencia a questão do tempo para se atualizar ou procurar outro método de ensino e o K justifica sua prática pelo modo como ele foi ensinado, pois se aprendeu de uma maneira seus alunos também aprenderão da mesma forma. Analisando o perfil deste, com as informações apresentadas no quadro 2, percebe que ele tem mais de 50 anos, leciona a

mais de 20 anos e o modo como foi lhe ensinado quando era criança influencia na sua prática docente, e com isso pode observar que o professor também é formado por suas experiências de quando foi aluno, e neste caso o docente K se restringiu apenas a metodologia que os seus professores usavam naquela época que é tão presente nos dias de hoje.

Pensamos ainda que a formação inicial no período em que estudou poderia também haver mais déficit de estudo de teorias e experiências pedagógicas nesse sentido em comparação ao que se tem hoje. Pois é algo bastante discutido na formação do professor, principalmente de matemática, que enfatiza o docente ter domínio dos conteúdos específicos, mas também em práticas para o ensino. Considerando a metodologia e a prática docente que eles evidenciaram nas questões anteriores, procuramos investigar quais pontos são recorrentes em suas salas de aula, conforme mostra o gráfico 4.

Gráfico 4: Os pontos mais recorrente nas suas aulas de Matemática.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

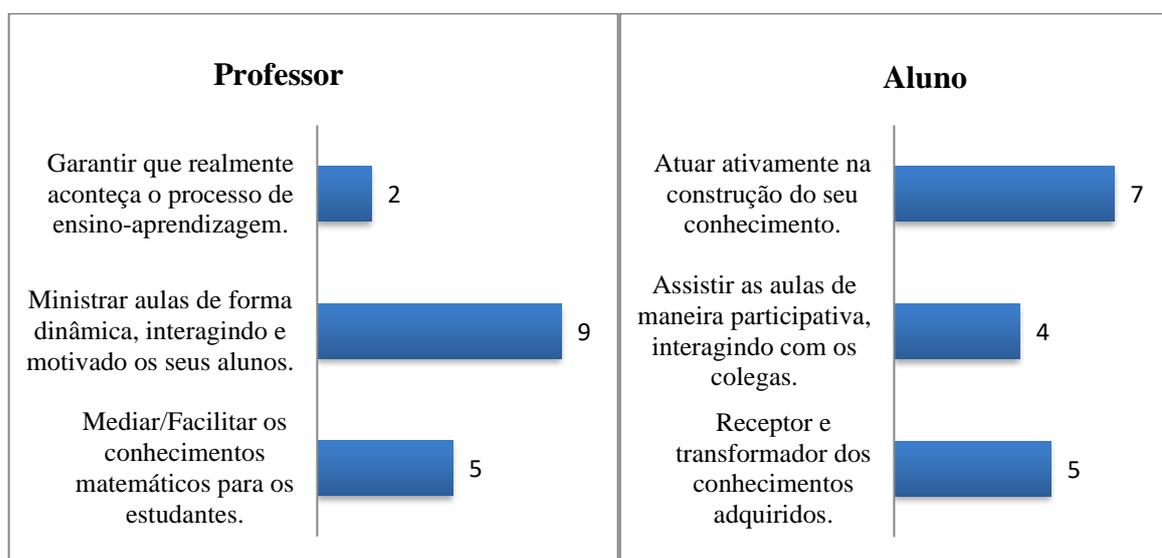
Como fica evidente, pelo gráfico, nas aulas de matemática, relacionando a postura dos estudantes, a falta de interesse dos alunos foi revelada por (43,75%) dos docentes (A, B, D, N, M, K, P). Seguidas da falta de concentração (18,75%), de desmotivação nas aulas para outros (18,75%). Para igual percentual, é a presença do questionamento dos alunos sobre para que

servem os conteúdos matemáticos estudados. Esses comportamentos dos estudantes podem ser classificados como comuns no ensino convencional de abordagem tradicional.

Acrescenta-se ainda que esses pontos podem estar relacionados com a metodologia usada em sala, “na matemática escolar o aluno não vivencia situações de investigação, exploração e descobrimento” e com isso os “alunos hoje acreditam que fazer matemática é seguir e aplicar regras” (D’AMBROSIO, 1989, p. 15). Assim o aluno fica preso a uma matemática limitada e sem sentido, o que acaba gerando essas insatisfações e inquietações por parte deles em sala de aula. Porém, é importante enfatizar que tudo está dentro de um contexto, no qual vários fatores influenciam para essas situações.

Com intuito de compreender mais sobre as concepções dos professores, procuramos entendimento do que para eles sejam a função do professor e do aluno cujas percepções dos docentes investigados estão organizadas no Gráfico 5.

Gráfico 5: O papel do professor e do aluno na concepção dos docentes pesquisados.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Para 56,25% dos docentes (B, C, E, F, H, K, N, O, P) a função do professor é proporcionar aulas de matemática dinâmica, interativa e motivadora, já na visão de 12,5% (L e M) é garantir o processo de ensino-aprendizagem e para os demais 31,25% (A, D, G, I, J) é mediar/facilitar os conhecimentos de matemática. Em relação ao papel do estudante, a maioria, 43,75% dos docentes (B, C, E, F, H, J, O) assinalaram que deve atuar ativamente na construção do seu conhecimento, mas para 31,25% dos professores (D, G, I, K, M) o aluno é receptor e

transformador dos conhecimentos adquiridos. Com outra perspectiva, 25% (A, L, N, P) elencam a função do aluno em assistir as aulas de maneira participativa, interagindo com os colegas.

Em geral, vemos um quantitativo similar quando comparamos o papel ativo, no processo didático, tanto da ação do docente como a dos estudantes entre as colunas que mais destacaram nos dois lados do gráfico. Entretanto, correlacionando as respostas marcadas de acordo com as concepções dos participantes da pesquisa, percebe que o docente J determina o professor como mediador ou facilitador do conhecimento, termo dado pela teoria do construtivismo, mas se contrapõe com a metodologia convencional que ele diz utilizar em suas aulas fator que inibe a construção do conhecimento do estudante.

Ele ressalta que a função do discente é construir ativamente suas aprendizagens, porém, para tanto, é necessário que o docente coloque o aluno em um ambiente ativo, em aulas que o possibilite formular hipóteses, investigar, criar, debater resultados, são propostas, práticas que de que, “ênfatizando o aluno como um ser ativo no processo de construção de seu conhecimento [...] onde o professor passa a ter um papel de orientador e monitor das atividades propostas aos alunos e por eles realizadas” (D’Ambrosio, 1989, p. 16), é condição para uma aprendizagem ativa e significativa propor ações em sala que instigue a curiosidade do educando em prol de novas descobertas, estratégia, elaborações de hipóteses buscando relacionar as situações com o assuntos trabalhados.

#### **4.2 Metodologias ativas e aprendizagem baseada em problemas nas concepções dos docentes de matemática**

Abordando sobre as MA, questionamos se durante a graduação, os docentes estudaram sobre elas, e nove (09) responderam de modo afirmativo (Professores A, C, E, H, I, J, K, M, N) e sete (07) negaram (Professores B, D, F, G, L, O, P). Perguntamos também se os professores conheciam quais são as metodologias ativas e se já tinham ministrado aulas baseadas nessas metodologias e dez (10) marcaram sim (A, B, C, E, F, H, I, J, K, M) e nesse total apenas seis ministrou aula usando aprendizagem baseada em problemas e um utilizando sala de aula invertida. Outros seis (06) declararam não conhecer os tipos de metodologias ativas, sendo (D, G, L, N, O, P).

Direcionando-se ainda mais para sondar acerca de uma MA específica, perguntamos se eles já ouviram falar sobre Aprendizagem Baseada em Problemas. e (13) treze professores

afirmaram que sim, enquanto três (03) negaram tal conhecimento. Em busca de adquirir informações a respeito de como os docentes veem essa metodologia, pede-se que eles escrevam o que seria ABP na sua concepção, sendo apresentadas as respostas no quadro a seguir, as quais destacamos apenas o que responderam de modo afirmativo e, portanto, poderiam especificá-las.

Quadro 4 - Concepções dos docentes sobre o que seria a metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP.

A - “Seria uma metodologia ativa”.
B - “O professor atua como mediador da aprendizagem, provocando e instigando o aluno a buscar as resoluções por si só”.
C - “Aquela em que trazemos problemas reais para serem discutidos e solucionados em sala de aula”.
D - “É construir ou adquirir o conhecimento através de uma discussão em grupo sobre um determinado problema”.
E - “É aquela baseada em situação-problema”.
F - “O estudante constrói o conhecimento a partir da resolução de problemas com ajuda do professor, direcionando ao caminho correto”.
H - “Resolver problemas”.
I - “Resolver problemas”.
J - “Situações que envolvem a matemática no dia a dia”.
L - “A maioria dos livros atuais usam esse tipo de metodologia”.
M - “Trazer os conteúdos matemáticos de forma contextualizada”.
N - “A partir de uma situação-problema os alunos levantam hipóteses, montam esquemas, fazem a execução para assim chegar a uma conclusão”.
O - “Utilização de problemas como método de aprendizagem para adquirir novos conhecimentos”.
P - “Na minha opinião é trabalhar problemas que envolvam os alunos”.
*Os professores G e K não responderam a essa pergunta.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2019.

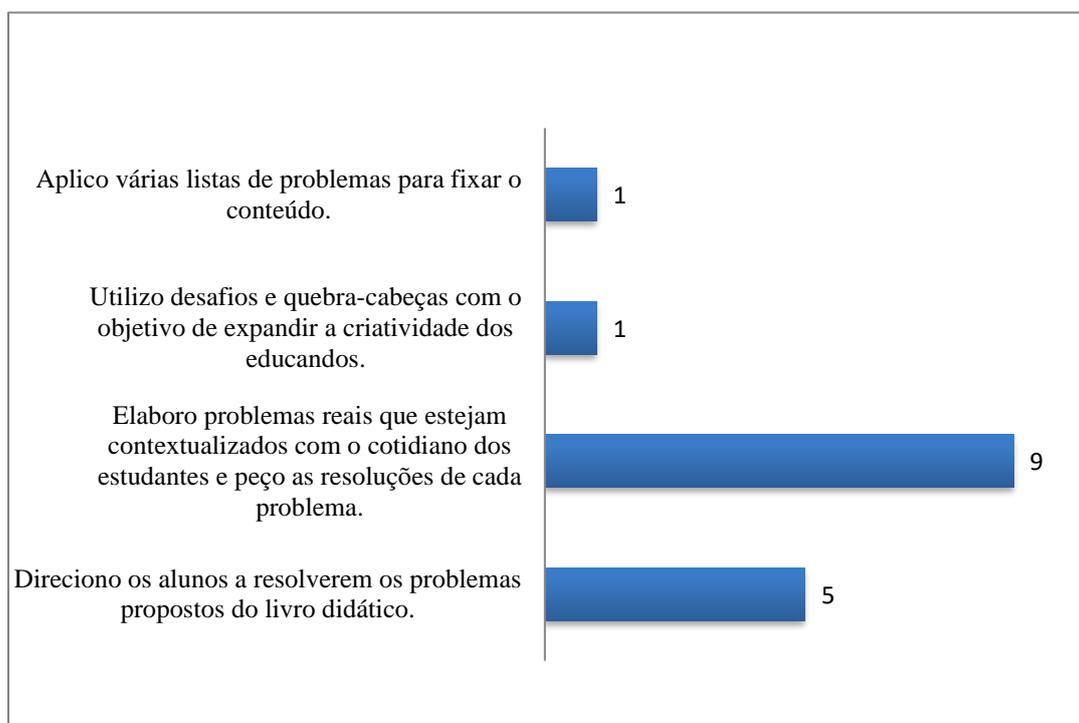
Analisando as repostas dos docentes percebe que existe ligação com a definição de APB e os professores (C, D, E, H, I, J, M, N, O, P) expressam características dessa metodologia. Nota-se também a função do professor sendo evidenciada por dois docentes o B e o F. Outro ponto é a visão do docente L, que para ele, a Aprendizagem Baseada em Problemas é explorada no livro didático de matemática, porém sem especificar a que coleção e autores se referem. Por outro lado, o que ainda temos notado no contato com livros didáticos da área é que, geralmente, apresentam explicações superficiais, definições apresentadas no início das unidades e seguida por exemplos e listas de exercícios com questões, por vezes, descontextualizadas e repetitivas, nas quais são resolvidas com a mesma fórmula exposta no livro.

Embora, já se esteja em processo maior de atualização desses livros, poucos apresentam essa perspectiva, dentre eles, podemos mencionar desafios que motive os estudantes a pensarem e buscar caminhos diferentes de resoluções dos problemas estando interligado com outros contextos. Ainda é importante reforçar que como a maioria aponta problemas como exercício de aplicação dos conceitos e fórmulas não é considerada abordagem da ABP, e sim, apenas uma maneira de memorizar os procedimentos utilizados na resolução.

Entre os docentes, outra concepção que deve ser frisada é a do professor N, que descreve etapas para a resolução de problemas, em acordo com o que é elucidado Polya, Ribeiro e Onichuc (1944, 2008, 1999), pois proporciona compreensão mais ampla do problema, uma vez que são instigados a interpretá-lo, a usar seus conhecimentos prévios, a discutir as soluções e assim, houver a construção do conhecimento matemático.

Sobre a utilização de resolução de problemas em sala de aula, questionamos se os professores utilizam essa metodologia em suas aulas. Todos afirmaram que sim, com isso, prosseguiram respondendo o questionário sobre a inserção de resoluções de problemas nas aulas de matemática, na qual tinham que assinalar entre as opções elencadas, conforme disposto no (Gráfico 6).

Gráfico 6: A metodologia utilizada pelos docentes na aplicação de resolução de problema.

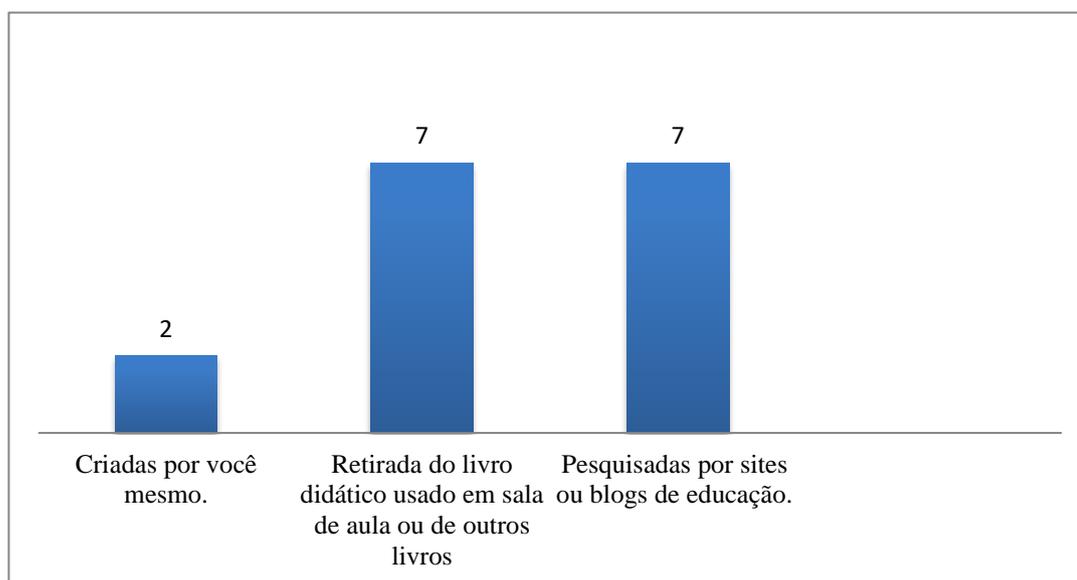


Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Observamos assim que alguns professores demonstram instabilidade e incoerência em suas respostas, visto que alguns em certas justificativas apresentam defender o ensino de matemática em outra perspectiva, mas que sua prática está baseada em outra. Embora todos respondam que a utilizam a explicativa de como o fazem não insere tais práticas como sendo ABP. O professor k, aplica várias listas de exercícios para fixar o conteúdo matemático que está sendo trabalho em sala, permanecendo coerente com sua linha de pensamento desde o início, porém essa maneira de aplicação de resolução de problemas não é a defendida pelos os principais autores que escrevem sobre ABP.

Já os professores B, C, E, G, H e I na perspectiva de abordagem de metodologias ativas e uso da ABP se mantém coerente em seus posicionamentos. A questão seguinte procurou identificar as fontes de onde tiram a maioria das questões problema aplicadas em sala. As opções dos pesquisados estão apresentadas no Gráfico 7.

Gráfico7: A origem das questões de resolução de problema aplicada nas aulas de matemática.



**Fonte:** Dados da pesquisa, 2019.

Posterior ao modo que se aplica os problemas busca investigar quais são as fontes ou origem das questões trabalhadas pelos professores, e dois (C e P) marcaram que criam suas próprias questões, retornando para o gráfico 6, nota coerência na resposta do professor C, mas o professor P já distorce do que assinalou anteriormente, visto que ele determinou sua prática como direcionar os alunos a resolverem questões do livro e não suas. 7 docentes afirmaram retirar do livro didático de matemática os problemas, porém notamos contradição nas alternativas assinaladas pelos professores F, J, e M que reiteram retirar do livro, mas na prática em sala marcaram que elaboravam os problemas. O docente I aplica várias listas com questões do livro, assim havendo concordâncias com as opções marcadas. Outros 7 docentes pesquisam os problemas matemáticos por sites ou blogs educativos e observa-se que o A se contradiz, já que mencionou anteriormente que sua prática está voltada a direcionar os estudantes a resolução de problemas do livro didático.

No processo de elaboração de questões indagamos a importância de relacionar as situações com o cotidiano do aluno e com isso, questionamos aos professores se aplicam os problemas com base na realidade dos seus estudantes. Apenas os docentes G e L marcaram não e os demais assinalaram a opção sim. Em relação se os docentes utilizam etapas ou planos para resolver determinado problema em sala de aula, pode-se observar, no quadro abaixo, que quase todos os professores assinalaram que sim.

Quadro 5 - Representação das respostas dos professores.

Professores	Opções
A, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P.	Sim. Porque possibilita aos alunos criarem estratégias de resoluções sem serem mecanizadas, desenvolvendo habilidades para serem aplicadas na escola ou fora dela.
B	Não. Apenas oriento os alunos na resolução do problema para identificar os dados na questão e assim aplicar a fórmula ou método mais adequado para solucionar o problema.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2019.

Enfatizando as respostas dos professores, em geral, fica evidente que uma parcela significativa dos sujeitos evidencia desconhecimento sobre Aprendizagem Baseada em Problemas e, por vezes, indicam se alinhar com metodologias ativas porque, dá ideia de que querem parecer atualizados, mas poucos são os que mantém coerente no perfil de respostas nessa direção, trabalhando a resolução de problemas nas aulas de matemática com base nas práticas convencionais para se obter apenas a solução.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar não é fácil, exige do docente e, em especial, do professor de Matemática, um conjunto de competências e posturas, das quais podem-se destacar compromisso, dedicação e a busca constante de condições necessárias ao efetivo ensino de matemática. Isso porque o professor deve estar em um processo de aprendizagem contínuo, para que esteja apto a lidar com as mudanças que acontecem na sociedade e tanto influenciam em sala de aula, mas que ainda poucos docentes que lecionam essa ciência consideram necessárias.

O professor de Matemática precisa refletir sobre suas práticas de ensino e o seu atual papel na formação dos estudantes, que não se delimita mais em apenas transmitir conteúdos matemáticos. Um dos desafios no ensino dessa disciplina, além de buscar diminuir os baixos índices de aprendizagem é desmitificar a visão que os alunos têm sobre ela, sendo conceituada como difícil, complexa, sem coerência com a realidade ou limitada apenas para “gênios”, devido o modo como o docente lhe apresentou no decorrer da educação básica.

Por isso, os educadores discutem e promovem debates sobre metodologias de ensino que potencializem as aulas de matemática, instigando o educando aprender de maneira ativa, dinâmica, atrativa e autônoma. E assim, dissociar a imagem negativa que parte dos educandos possui, possibilitando o entendimento dessa ciência por outras situações em sala de aula.

Com isso, a investigação evidenciada neste trabalho que enfatiza a metodologia do professor de Matemática sobre a perspectiva das metodologias ativas e, em especial, Aprendizagem Baseada em Problemas realizada com dezesseis docentes do ensino médio, consegue revelar que as convicções de alguns deles ainda estão restritas ao ensino tradicional. Outros já ressaltam a importância de explorar novas práticas de ensino, porém fica explícita a falta de conhecimento por parte de alguns sobre Aprendizagem Baseada em Problemas (APB) que compõe o grupo de metodologias ativas, sobre as quais a maioria dos docentes pesquisados informou ter conhecimento sobre elas.

De acordo com as informações dos professores de matemática pesquisados sobre se e como trabalham a resolução de problemas em sala, notam-se, por meio de suas percepções, ações desvinculadas da verdadeira finalidade dessa metodologia. Contrariamente ao que disseram, mostram-se mais ligadas às práticas de repetições e memorizações de procedimentos, impossibilitando o desenvolvimento dos discentes em pensar estrategicamente, em criar situações, hipóteses, discutir outros caminhos e outras soluções possíveis, além de realizar

atividades em grupo com finalidade de analisar criticamente diversos problemas mesmo que envolvam outros contextos que não apenas os matemáticos. Resolver problemas neste sentido, o que se defende neste trabalho, é um trabalho didático comprometido em criar etapas de aprendizagens ativas, significativas e autônomas para os educandos.

A Aprendizagem Baseada em Problemas para o cenário em que se encontra o ensino e aprendizagem da matemática é uma opção para minimizar o déficit e reduzir os números alarmantes sobre o baixo desempenho de aprendizagem dessa disciplina. Entretanto, para que isso seja possível é necessário que o professor esteja disposto a entender, estudar e aplicar essa metodologia de maneira adequada. Vale ressaltar que no decorrer das leituras para a construção desse trabalho observamos ainda pouca inserção da utilização da APB no ensino básico de matemática no Brasil, em essencial, usando as etapas discutidas e exemplificadas neste estudo, que são tão importantes para a construção do conhecimento matemático.

Nota-se que o estudo dessa temática é amplo e dentre os seus benefícios ao ensino de matemática está a valorização da aprendizagem ativa dos alunos, sendo indispensável a sua implementação, a continuidade de pesquisas e estudos teóricos e de propostas didáticas comprometidos em ocultar práticas de mera repetição no ensino de matemática.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, S. F. **Aprendizagem e suas aplicações no processo educativo**. Ícone - Revista de Letras. v. 6 n. 1. Goiás, 2010. Disponível em: <<https://www.revista.ueg.br/index.php/icone/article/view/5100>>. Acesso em: 14 de Set. de 2019.
- ARAÚJO, J. C. S. **Fundamentos da Metodologia de Ensino Ativa (1890-1931)**. 37<sup>a</sup> Reunião Nacional da ANPEd - UFSC, Florianópolis, 2015, p, 02-03. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/sites/default/files/trabalho-gt02-4216.pdf>>. Acesso em: 12 de Agos. de 2019.
- ARGENTO, H. **Teoria Construtivista**. 2008. Disponível em: <<http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo11/etapa2/construtivismo.pdf>>. Acesso em: 14 de Out. de 2019.
- AUSUBEL, D. P. **A Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo, Moraes, 1982.
- BACICH, L; MORAN, J. **Metodologias Ativas Para Uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BECKER, F. **O que é o construtivismo?**. Ideias, n. 20. São Paulo: FDE, 1994, p. 87-93. Disponível em: <[http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_20\\_p087-093\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_20_p087-093_c.pdf)> . Acesso em: 14 de Set. de 2019.
- BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia do estudante**. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, 2011.
- BORGES, T. S.; ALENCAR, G. **Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior**. Cairu em Revista, ano 3, n.4, 2014, p. 132.
- BRASIL. **Ideb**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, 2015. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/ideb>>. Acesso em: 23 de Mar. 2019.
- BRASIL. **Saeb**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, 2019. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>>. Acesso em: 23 de Mar. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 2. ed. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Secretaria de educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 1999.

BRUNER, J. **Uma nova teoria de aprendizagem**. Rio de Janeiro: Bloch, 1969, p. 89.

CAMAS, N. P. V.; BRITO, G. S. **Metodologias ativas: uma discussão acerca das possibilidades práticas na educação continuada de professores do ensino superior**. v. 17, n. 52, Rev., Diálogo Educ., Curitiba 2017, p. 320.

COUTINHO, R. P et al. **Resolução de Problemas em Matemática – Uma Aplicação**. Educação, Saúde e Ambiente. v. 9(3). 2016, p. 249-268.

D'AMBROSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.

DEMO, P. **Professor do futuro e reconstrução do conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 2004

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. v. 14. n. 1. Revista Thema. Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: < <http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/viewFile/404/295>>. Acesso em: 16 de Out. de 2019.

FURLANETTO, E. C. **A formação interdisciplinar do professor sob a ótica da psicologia simbólica**. 1997. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997.

GARCÍA, C. M.; VAILLANT, D. **Desarrollo profesional docente: Como se aprende a enseñar?** Madrid: Narcea, 2009, p. 07.

GAZALE, R. A. **Aprendizagem baseada em problemas: uma proposta para as séries finais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, Lorena, 2018.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, A. S. **Introdução á Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades**. In: Revista de Administração de Empresas. São Paulo: v. 35, 1995, p. 58.

GOMES, D. A. et al. **Ensino de matemática através da resolução de problemas: análise da disciplina RPM implantada pela SEEDUC-RJ**. Educ. Matem. Pesq. v.19, n.1. São Paulo, 2017, p. 105-120.

INEP. **IDEB - Resultados e Metas**. Portal do Governo Brasileiro, MEC, 2018. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=2763843>>. Acesso em: 23 de Mar. 2019.

LIBÂNEO, J. C. **O processo de ensino na escola**. São Paulo: Cortez, 1994.

MARCHESI, A. **Controversias en la educación española**. Madrid: Alianza, 2000.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

NÉRICE, I. G. **Didática geral dinâmica**. 10 ed., São Paulo: Atlas, 1987, p. 284.

MINAYO, M, C, S.; DESLANDES, S, F. et al. **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade. O desafio da Pesquisa Social**. 26. ed. Petropolis: Vozes, 2007.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria método e criatividade**. 17<sup>a</sup> ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994, p. 53.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. v. 2. 2015, p. 17. Disponível em: <[http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)>. Acesso em: 15 de Out. de 2019.

OCDE. **The PISA 2006 Assessment Framework for Science, Reading and Mathematics**. Paris: OECD, 2006. p. 09 - 11. Disponível em: <<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264026407-en.pdf?expires=1562859147&id=id&accname=guest&checksum=F94C4FAE564CEFCE08180029357CCBCF>>. Acesso em: 23 de Mar. 2019.

OCDE. **Brasil no PISA 2015 : análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros**. OCDE-Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. São Paulo : Fundação Santillana, 2016. p. 171. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015\\_completo\\_final\\_baixa.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf)>. Acesso em: 26 de Mar. de 2019.

- ONUCHIC, L. R. **Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas**. In: BICUDO, M. A. V (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Ed. UNESP, 1999.
- ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas**. Bolema, (SP), v. 25, n. 41. Rio Claro, 2011, p. 77.
- PAÍN, S. **Diagnóstico e tratamento dos problemas de aprendizagem**. Tradução de Ana Maria Netto Machado. Porto Alegre: Artmed. 1985.
- PILETTI, N.; ROSSATO, S. M. **Psicologia da Aprendizagem: da teoria do condicionamento ao construtivismo**. São Paulo: Contexto, 2011. p.79.
- QEDU. **Distribuição dos Alunos por Nível de Proficiência**. 2019. Disponível em: <<https://www.qedu.org.br/estado/115-paraiba/proficiencia>>. Acesso em: 02 de Mar. 2019.
- RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem Baseada em Problemas – APB uma experiência no ensino superior**. São Carlos: EdUFSCar, 2008.
- RIBEIRO, G. H. **Matemática, aprendizagem baseada em problemas: metodologia inovadora no 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Goiás. PROFMAT. Catalão, 2019.
- SANTIAGO, C. G. **Teorias de Aprendizagem**. PACC, UAB – UFABC. Santo André, 2012. Disponível em: <<http://proec.ufabc.edu.br/uab/fthead2014a/aula4.html>>. Acesso em 15 de Out. de 2019.
- SILVA, J. C. E. **A Aprendizagem Baseada em Problemas e o software GeoGebra no ensino de funções matemáticas**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2016.
- SPAGNOLO, C. **A Formação Continuada De Professores: Design Thinking Como Perspectiva Inovadora e Colaborativa na Educação Básica**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, PUCRS. Porto Alegre, 2017, p. 39.
- TEIXEIRA, E. B. **A Análise de Dados na Pesquisa Científica**. Desenvolvimento em Questão. Editora Enjuí, 2003. Disponível em: <<file:///D:/DOCUMENTOS/Downloads/84-Texto%20do%20artigo-286-1-10-20111013.pdf>>. Acesso em: 15 de Out. de 2019.
- VAILLANT, D.; MARCELO, C. **Ensinando a ensinar: As quatro etapas de uma aprendizagem**. Curitiba: Editora da Universidades Tecnológica Federal do Paraná, 2012.
- VAN DE WALLE, J. A. **Teaching Through Problem Solving**. In \_\_\_Elementary and Middle School Mathematics. New York, Longman, 2001, p. 44.

**VASCONCELLOS, C. S. Coordenação do Trabalho Pedagógico: do projeto político – pedagógico ao cotidiano da sala de aula.** São Paulo: Libertad, 2002.

**VEIGA, I. P. A. Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações.** Papyrus Editora, 2006.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA

- Qual é o seu gênero? ( ) Feminino ( ) Masculino ( ) Outro
- Qual a sua faixa etária? ( ) Até 30 anos ( ) De 31 a 40 anos ( ) De 41 a 50 anos ( ) Mais de 50 anos.
  
- Há quanto tempo você exerce o magistério?
- ( ) 1 ano ou menos ( ) Entre 10 e 15 anos
- ( ) Entre 1 e 3 anos ( ) Entre 16 até 20 anos
- ( ) Entre 4 e 6 anos ( ) Mais de 20 anos
- ( ) Entre 7 e 9 anos
  
- Sou graduado (a): ( ) Licenciatura em Matemática ( ) Bacharel em Matemática ( ) Outro. Qual? \_\_\_\_\_
- Titulação Acadêmica: ( ) Graduação ( ) Especialização ( ) Mestrado ( ) Doutorado

1. Diante das diversas mudanças que ocorrem na sociedade é necessário inovar em sala de aula, revendo, reelaborando, criando e adotando outras metodologias para o ensino de Matemática? Justifique.  
( ) Sim ( ) Não ( ) Em Parte  
\_\_\_\_\_
  
2. Em relação à inserção de novos métodos no ensino de Matemática, numa escala de pouco provável até extremamente provável, qual é a possibilidade de você modificar sua prática de ensino?  
  
( ) Pouco provável ( ) Relativamente Provável ( ) Provável ( ) Muito Provável ( ) Extremamente Provável.
  
3. Assinale a opção que mais se aproxima da sua metodologia adotada nas aulas de Matemática?  
( ) Aulas expositivas e dialogada com apresentação do conteúdo (conceito e fórmulas) seguida de aplicação da lista de exercício.  
( ) Metodologia de projetos/Times/ Ensino Híbrido/ Sala de aula invertida.  
( ) A construção do conhecimento por meio de resolução de problemas e formulações de hipótese dialogando com as vivências dos alunos.  
( ) Aulas expositivas, porém enfatizando práticas que envolva os estudantes no seu processo de aprendizagem.  
( ) Outra.  
Qual? \_\_\_\_\_
  
4. Em relação a sua prática de ensino, o motivo de usá-la é:

**Assinale apenas uma alternativa.**

- ( ) Devido aos professores que me ensinaram na faculdade.
- ( ) Eu aprendi assim, logo, acredito que meus alunos também aprenderão dessa maneira.
- ( ) Por falta de opção./ Estou sem tempo de estudar e elaborar outra, bem como materiais diferenciados para as minhas aulas.
- ( ) Com base na proposta pedagógica da escola.
- ( ) Com base nas características da turma.
- ( ) Outro. Qual? \_\_\_\_\_

5. Qual desses pontos é mais recorrente em suas aulas de Matemática nas turmas que leciona?

**Assinale apenas uma alternativa.**

- ( ) Falta de interesse e participação dos estudantes.
- ( ) Dificuldade do aluno em se concentrar nas aulas.
- ( ) O questionamento dos alunos sobre a utilização de tal conteúdo matemático em situações concretas do dia a dia e/ou sua aplicação em outras áreas do conhecimento.
- ( ) Não interage com os colegas de sala evitando realizar trabalhos em equipe ou em participar de grupos de estudos com a turma.
- ( ) Alunos desmotivados com as aulas e a escola/ Aluno passivo, que só está de “corpo presente” em sala.
- ( ) Outro. Qual? \_\_\_\_\_

6. De acordo com sua concepção, qual é o papel do professor de matemática e do aluno em sala de aula? **Marque apenas uma opção para cada.**

**Professor**

- ( ) Transmitir o conteúdo de matemática para os alunos.
- ( ) Mediar/Facilitar os conhecimentos matemáticos para os estudantes.
- ( ) Ministras aulas de forma dinâmica, interagindo e motivando os seus alunos.
- ( ) Garantir que realmente aconteça o processo de ensino-aprendizagem.
- ( ) Outro. Qual? \_\_\_\_\_

**Aluno**

- ( ) Receptor e transformador dos conhecimentos adquiridos.
- ( ) Assistir as aulas de maneira participativa, interagindo com os colegas.
- ( ) Atuar ativamente na construção do seu conhecimento.
- ( ) Memorizar os assuntos abordado pelo professor e obter notas altas nas avaliações de Matemática.
- ( ) Outro. Qual? \_\_\_\_\_

7. Durante a graduação você estudou sobre metodologias ativas?

( ) Sim ( ) Não

8. Você conhece quais são as metodologias ativas?

( ) Sim ( ) Não

Se sim, já ministrou alguma aula utilizando algumas delas? Qual?

---

9. Já ouviu falar sobre Aprendizagem Baseada em Problemas?

( ) Sim ( ) Não

10. Na sua concepção o que seria a metodologia *Aprendizagem Baseada em Problemas*?

---

---

11. Você utiliza nas suas aulas a resolução de problemas?

( ) Sim ( ) Não

**Se sim, responda as seguintes questões:**

12. Como você utiliza essa metodologia? Marque apenas uma alternativa que se aproxima da sua prática trabalhada em sala de aula.

( ) Direciono os alunos a resolverem os problemas propostos do livro didático.

( ) Organizo a turma em grupos e peço que elaborem os problemas e encontrem uma solução.

( ) Elaboro problemas reais que estejam contextualizados com o cotidiano dos estudantes e peço as resoluções de cada problema.

( ) Utilizo desafios e quebra-cabeças com o objetivo de expandir a criatividade dos educandos.

( ) Apresento o problema e peço aos alunos que desenhe a situação descrita e em seguida esquematize a possível solução.

( ) Aplico várias listas de problemas para fixar o conteúdo.

13. As questões de resolução de problemas aplicada em sala de aula **na maioria das vezes** são:

**Assinale apenas uma alternativa.**

( ) Criadas por você mesmo.

( ) Retirada do livro didático usado em sala de aula ou de outros livros.

( ) Pesquisadas por sites ou blogs de educação.

( ) Os alunos que elaboram.

( ) Outro. \_\_\_\_\_

14. Os problemas aplicados para os estudantes estão relacionados **na maioria das vezes** com a realidade deles?

( ) Sim ( ) Não

15. Você utiliza de etapas ou planos para resolver determinado problema com os estudantes?

( ) Sim. Porque possibilita aos alunos criarem estratégias de resoluções sem serem mecanizadas, desenvolvendo habilidades para serem aplicadas na escola ou fora dela.

( ) Não. Apenas oriento os alunos na resolução do problema para identificar os dados na questão e assim aplicar a fórmula ou método mais adequado para solucionar o problema.

*Agradeço uma vez mais a sua colaboração!*

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro ser de meu conhecimento e livre vontade à participação na pesquisa presente sobre *Ensino de Matemática e Aprendizagem Baseada em Problemas: Entre Concepções e Práticas Docentes*. A investigação é vinculada ao trabalho de conclusão de curso da Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB – *Campus VII*.

Estou ciente de que o questionário é o instrumento de coleta de dados do processo investigativo e que as informações por mim fornecidas serão utilizadas na escrita do trabalho **mantendo em sigilo a minha identidade pessoal, bem como a instituição a qual estou vinculado.**

---

Professor (a)

---

Escola

Patos-PB, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.