RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO PROPOSTA PARA A CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS E APLICAÇÕES DE ÂNGULOS.

Fábio Silva Gomes
Orientador: Lucília Batista Pereira Dantas

(Universidade Federal do Vale do São Francisco- UNIVASF
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat)

Resumo: A resolução de problema é uma atividade inerente ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Nesta pesquisa, pretende-se abordá-la como uma metodologia de ensino capaz de motivar os alunos a construírem ativamente o seu conhecimento. Assim, este trabalho tem como objetivo aplicar a metodologia de resolução de problemas como uma ferramenta pedagógica para a construção significativa dos conceitos e aplicações de Ângulos no 6° ano do ensino fundamental. Para aplicar a resolução de problemas, foi feito um estudo de campo com 22 alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola de Petrolina-PE, realizando-se uma análise qualitativa das observações e dos processos avaliativos, para verificar e identificar as vantagens e dificuldades dessa metodologia, para o professor e o aluno. Após a aplicação das atividades, verificou-se que o ensino baseado em desafios e questionamentos, por meio dos problemas geradores, mostrou-se capaz de despertar nos alunos a ação e o desejo pela pesquisa, desenvolvendo novas posturas e responsabilidades, possibilitando a construção ativa e participativa do conhecimento. Assim, o professor exerce um papel fundamental de orientador, facilitador e instigador de descobertas, sendo o responsável por transformar a sala de aula em um ambiente de aprendizagem, um laboratório de pesquisa e experimentação, no qual os erros e acertos foram explorados para a condução da aprendizagem. Portanto, a resolução de problemas é uma metodologia de ensino que possibilita ao aluno aprender em um contexto interativo, motivador e desafiante, contribuindo para que o discente construa conhecimentos necessários à compreensão do mundo em que vive.

Palavras-chave: Resolução de problemas, Conceito e Aplicações de ângulos, Ensino fundamental.

1. INTRODUÇÃO

A Matemática como uma ciência exata é utilizada pelo homem para modelar, simplificar e resolver problemas reais, por meio de suas expressões algébricas, algoritmos, cálculos e métodos. Entretanto, para muitos estudantes essa ciência não é encarada como uma facilitadora da resolução de problemas, sendo vista como uma problemática de difícil entendimento e resolução. Já para os professores ensiná-la, é um desafio, uma vez que devem contemplar uma grande quantidade de conteúdos em um curto intervalo de tempo, trabalhando com alunos desmotivados, indisciplinados, em salas de aulas superlotadas, com poucos recursos e incentivos didáticos, tecnológicos e financeiros, além de lidarem com a cobrança em apresentarem resultados satisfatórios em sua atuação no ensino de Matemática.

Motivados pelas dificuldades apresentadas no ensino e aprendizagem dessa disciplina, diversos estudos e pesquisas como os realizados por: Allevato e Onuchic (2011), Fernandes e

Oliveira (2015), Polya (1995), Onuchic (1999), Dante (1991), (BRASIL, 1997), (BRASIL, 1998) têm intuído de desenvolver metodologias de ensino que envolvam e motivem os alunos a construírem ativamente um conhecimento matemático significativo e útil a sua vida.

Dessa forma, buscam-se ferramentas e estratégias pedagógicas capazes de romper com as metodologias de repetição, reprodução e depósitos de conhecimentos. Ou seja, rompendo com aquilo que Freire (2000, p. 101) chama de educação bancária, definindo, nesse caso, que a educação "é puro treino, é pura transferência de conteúdo, é quase adestramento, é puro exercício de adaptação ao mundo". Portanto, é uma educação que oprime a capacidade do educando de dialogar, questionar, refletir, criticar e criar. Essa prática de um ensino verbal e memorístico é definida por Brighente e Mesquida (2016, p.161) "como uma herança deixada pelos primeiros educadores (os jesuítas), caracterizada pela repetição e pela memorização sem criticidade".

Assim, o ensino tradicional baseado meramente em aulas expositivas, nas quais o professor centraliza em si toda a atenção, apresentando ao aluno um conhecimento pronto, acabado e sem necessidades de questionamentos, em que o papel do discente será, simplesmente, o de memorizá-lo e reproduzi-lo posteriormente para resolver exercícios e problemas nas aulas de Matemática, já não apresenta resultados satisfatórios para o processo de ensino e aprendizagem na maioria das escolas brasileiras (FREIRE, 2000).

Nesse contexto de tendências da educação matemática, aborda-se a Resolução de Problemas como uma atividade inerente à Matemática. Nessa tendência, os conteúdos matemáticos são explorados por meio de problemas iniciais, problemas capazes de tornar a sala de aula em verdadeiro laboratório de aprendizagem, no qual o aluno possa errar, acertar, descobrir e reinventar os conteúdos matemáticos. Assim, o conhecimento é construído por meio de questionamentos e desafios, o que estimula e motiva o aluno a pesquisar, a ser protagonista da construção do seu conhecimento. Nesse contexto, aponta-se a Resolução de Problemas como uma proposta viável para a educação Matemática (ONUCHIC, 1999).

Nessa abordagem, o problema deve possibilitar aos alunos saírem do estado de inércia, no qual se encontra hoje em suas cadeiras enfileiradas dentro da sala de aula, e assumir uma postura dinâmica e responsável na busca pela construção de seu conhecimento, proporcionando, dessa forma, aos discentes situações que promovam a criatividade, autonomia, capacidade de tomar decisões e resolver situações problemas do seu cotidiano.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo geral aplicar a Metodologia de Resolução de Problemas como uma ferramenta pedagógica para a construção significativa dos conceitos e aplicações de Ângulos no 6º ano do ensino fundamental, objetivando, especificamente, identificar as vantagens, tanto para o professor, quanto para o aluno, da aplicação dessa metodologia para a construção do conhecimento, além de verificar a redução das dificuldades do ensino e aprendizagem desse conteúdo após sua aplicação.

1.1 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO UMA METODOLOGIA DE ENSINO VIÁVEL PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.

A resolução de problemas como uma metodologia de ensino começou a ser pesquisada nos Estados Unidos por George Polya. Considerado o pai da resolução de problemas, ele realizou trabalhos relacionados a como resolver problemas, bem como ensinar estratégias que levassem à sua resolução, apoiando-se, especialmente, nos fundamentos do construtivismo e na teoria sociocultural, que tem Vygotsky como principal teórico (ALLEVATO e ONUCHIC, 2011).

Nessa perspectiva, Schroeder e Lester (1989) *apud* Onuchic (1999) afirmam que a resolução de problemas é uma metodologia de ensino, um ponto de partida e um meio de ensinar Matemática. Esses autores enxergam o problema como um elemento que pode despertar um processo de construção do conhecimento. Por isso, Van de Walle (2001) *apud* Fernandes e Oliveira (2015) diz que a resolução de problemas é excelente estratégia de ensino e que deve ser o foco do currículo de Matemática.

Assim, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 1998, p.10), "no processo de ensino aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégias para resolvê-las". Nesse percurso, até a descoberta da solução do problema, são construídos os conceitos matemáticos, sendo esses posteriormente formalizados pelo professor.

No contexto da Resolução de Problema, diferentemente dos tradicionais exercícios, o problema não é resolvido de maneira rápida, e sim gradualmente por meio da aplicação de ações previamente planejadas. Nesse mesmo entendimento, os PCNs (BRASIL, 1998, p. 41) afirmam que os problemas não são simplesmente “um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada”. Ressaltando a importância da escolha do problema, Polya (1995, p.4) afirma que “o problema deve ser bem escolhido, nem muito difícil nem muito fácil, natural e interessante, e um certo tempo deve ser dedicado a sua apresentação natural.

Segundo, Allevato e Onuchic (2011, p. 80), “o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os alunos sendo co-construtores de seu próprio conhecimento e os professores, os responsáveis por conduzir esse processo”. Os autores ainda revelam a função do problema como ferramenta introdutória para desencadear situações, que possibilitem aos alunos atuarem como sujeitos ativos da construção do seu conhecimento. Além disso, mostra que, nesse processo, a função do professor é a de mediador, orientando e conduzindo os alunos, por meio de indagações e questionamentos, para um fim desejado.

Dessa forma, as orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2010, p. 112) vêm dizer que “a resolução de problemas é a peça central para o ensino da Matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfretamento de desafios”. Seguindo essa perspectiva, Dante (1991, p. 25) afirma que:

> É possível por meio da resolução de problemas desenvolver no aluno iniciativa, espírito explorador, criatividade, independência e a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela.

É importante ressaltar que o professor tem um papel fundamental no desenvolvimento dessa metodologia; pode-se dizer que sua atuação é ainda mais decisiva para a construção significativa do conhecimento quando comparada com sua atuação nas metodologias tradicionais. Allevato e Onuchic (2011, p. 82) ressaltam a importância do professor frente à aplicação dessa metodologia, mas enfatizam também o papel do aluno e a necessidade deste em assumir novas atitudes e responsabilidades.

Logo, a escolha desses problemas demanda uma análise mais detalhada, sendo necessário um maior tempo de pesquisa e planejamento didático. Além disso, Van de Walle (2001) *apud* Fernandes e Oliveira (2015, p.4), adverte que

> Ensinar Matemática por meio desta metodologia, não significa dar o problema, sentar-se e esperar que aconteça uma mágica. É necessário a criação de um espaço matemático em que todos se sintam motivados no transcorrer de cada aula, sendo o professor o responsável por este ambiente.

Então, o que se deseja não é simplesmente ensinar o aluno a resolver problemas, mas ensinar Matemática por meio da resolução de problemas, promovendo ao aluno a oportunidade para “ele mesmo explorar, organizar e expor seus pensamentos, estabelecendo uma relação entre suas noções informais ou intuitivas e a linguagem abstrata e simbólica da matemática" (DANTE, 2010, p.18).

Para Allevato e Onuchic (2011), não existe uma forma fixa, um roteiro definido para se trabalhar com a resolução de problemas em sala de aula, entretanto os mesmos autores propõem uma sequência de etapas importantes para a aplicação dessa metodologia, que são elas: preparação do problema, leitura individual, leitura em conjunto, resolução do problema, observar e incentivar, registro das resoluções na lousa, plenária, busca do consenso, formalização do conteúdo e proposição e resolução de novos problemas.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida por meio de um estudo de campo, visto que segundo, Gil (2002), tal modalidade de pesquisa busca essencialmente um aprofundamento das questões propostas, estuda um único grupo ou comunidade, ressaltando a interação entre seus componentes. Além disso, essa modalidade de pesquisa vale-se essencialmente das técnicas de observação, nas quais o pesquisador tem uma experiência direta com a situação de estudo.

Os dados coletados foram analisados segundo uma abordagem qualitativa. De acordo com Neves (1996, p.1) "nas pesquisas qualitativas o pesquisador procura entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e a partir dai situa a sua interpretação dos fenômenos estudados".

A pesquisa foi desenvolvida com 22 alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola municipal, localizada em Petrolina-PE. A unidade de coleta foi escolhida por ser o ambiente de trabalho do pesquisador, o que lhe permitiu uma maior facilidade na aplicação dos testes e na análise dos resultados, pois o mesmo pôde realizar uma observação continua dos alunos. Os conteúdos matemáticos selecionados para a aplicação da metodologia tiveram como critério de escolha a programação dos descritores prevista no cronograma do município (PETROLINA, 2016).

Para o desenvolvimento da atividade, foi escolhida uma situação-problema que fosse realmente capaz de envolver o discente em um contexto ativo e motivador, no qual ele fosse também responsável pela construção do seu conhecimento. Conforme PCNs (BRASIL,1997, p.44) "uma situação que demandasse a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Na qual a solução não está disponível de início, no entanto é possível construi-la".

Dessa forma, foi proposta aos alunos a construção de um relógio de parede (lúdico). Tal relógio teria o interior circular e a parte externa seria de acordo com a criatividade de cada aluno. Um exemplo pode ser visto na figura 1.

Figura 1 – Exemplo de um relógio construído.

A fim de proporcionar a leitura do problema, objetivando a sua compreensão, foi solicitado aos alunos que elaborassem um planejamento prévio, no qual constariam os itens seguintes: desenho esquemático do relógio, materiais necessários e instrumentos necessários.

A partir do momento em que os alunos compreenderam o problema, prosseguiu-se com a etapa de resolução do problema, na qual o aluno deveria elaborar e aplicar suas estratégias e planos a fim de resolver tal situação. Para estimular os alunos na execução do plano, o professor sugeriu que os mesmos construíssem inicialmente a parte interna do relógio em formato circular e realizou algumas indagações, a fim de nortear o desenvolvimento da atividade, sendo relevante enfatizar que segundo Polya (1995, p. 14) "o método de questionar não e rígido. E ainda bem, pois, nestes assuntos, qualquer procedimento rígido, mecânico, pedante, será forçosamente prejudicial. O nosso método permite uma certa elasticidade e variação, admite abordagens diversas [...].

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O ensino e aprendizagem construído por meio da aplicação da metodologia de resolução de problemas, quando comparada com as metodologias tradicionais, requereu do professor um maior tempo e esforço para pesquisa e planejamento da atividade. De fato, foi fundamental que o docente realizasse uma minuciosa escolha dos problemas, a fim de que esses fossem realmente interessantes, funcionando como ponto de partida para construção do conhecimento e possibilitando aos estudantes uma participação ativa nessa construção, como afirmam Schroeder e Lester (1989) *apud* Onuchic (1999), problemas que fossem capazes de promover a construção do conhecimento.

Além da escolha do problema, foi necessário o planejamento de uma sequência didática na qual o professor delineasse estratégias de como abordá-lo em sala de aula, os objetivos, os resultados esperados da sua aplicação e as alternativas para sanar possíveis dificuldades que os alunos encontrassem na sua resolução, ou seja, uma sequência didática em que o professor se colocasse na posição do discente, enxergando o problema segundo a visão e dificuldades desses.

Todas essas condições para a escolha do problema e elaboração da sequência didática foram pensadas, para que o trabalho em sala de aula com a metodologia de resolução de problemas não se transformasse na resolução repetitiva e mecânica de exercícios sem significado, nos quais, segundo os PCNs (BRASIL, 1998), o aluno aplica de forma quase mecânica uma fórmula ou um processo operatório. Nessas circunstâncias, conforme Onuchic (1999), o professor desempenhou um papel de observador, pesquisador, organizador, consultor, mediador, interlocutor e incentivador da aprendizagem.

A partir da observação dessas questões, foi desenvolvida uma atividade na qual o aluno não só identificasse os ângulos no relógio, mas também construísse esse relógio, seguindo critérios e propriedades matemáticas, resultando na elaboração da situação-problema que se constituiu em construir um relógio de parede (lúdico). Essa situação proposta corrobora com a definição de problema apresentada nos PCNs (BRASIL, 1998), configurando-se como uma situação na qual os alunos precisam desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-la.

No primeiro momento de aplicação da atividade, o professor deu prosseguimento à sequência didática com a etapa 2 (leitura individual e em conjunto), apresentando o problema aos alunos, para que eles realizassem a leitura individual e em conjunto. A maior parte dos alunos apresentou-se motivada e interessada na execução da atividade. Mas queriam começar a resolver o problema imediatamente sem nenhum rigor matemático e sem qualquer orientação. Então, o professor explicou-lhes que o principal objetivo era a construção dos conceitos matemáticos sobre ângulos e suas aplicações, e não uma atividade meramente lúdica sem finalidade cognitiva; consequentemente, seria necessário paciência, responsabilidade, planejamento e empenho para conclusão da atividade.

Seguindo no desenvolvimento da atividade, e a fim de que os alunos obtivessem uma maior compreensão do problema, o professor solicitou-lhes que realizassem a elaboração do planejamento prévio do relógio. A partir da realização desse planejamento, foi possível identificar que os alunos possuíam conhecimento do formato do relógio e disposição das horas, e que alguns tinham dúvidas quanto à diferenciação entre ponteiros, o que marca as horas e o que marca os minutos.

No segundo momento de execução da sequência didática, foi iniciada a resolução do problema, a qual foi intercalada com as etapas de registro na lousa, plenária, busca do consenso e formalização dos conteúdos, pois o professor julgou conveniente e oportuno para o desenvolvimento da atividade.

Nessa etapa, foi identificado que alguns dos alunos se anteciparam e produziram os relógios em casa, trazendo-os nesse dia. Apesar de esse fato revelar um interesse e iniciativa em produzir e participar, mostrou, também, uma ansiedade para resolver o problema de qualquer forma, fato que, muitas vezes, impedem os alunos de seguirem e de aplicarem as propriedades Matemáticas envolvidas na situação. Tal prática contraria aquilo que os PCN's (BRASIL, 1997, p. 33) dizem sobre os métodos de resolução de problemas: “Resolver um problema pressupõe que o aluno: elabore um ou vários procedimentos de resolução (como, por exemplo, realizar simulações, fazer tentativas, formular hipóteses); compare seus resultados com os de outros alunos; - valide seus procedimentos.”

Os alunos que trouxeram os relógios prontos (ver figura 2), certamente, não se preocuparam com a elaboração de um plano orientador, tampouco seguiram uma sequência ordenada e lógica de passos para a realização da atividade, apenas se arriscaram aleatoriamente na tentativa de resolver o problema.

Figura 2 – Relógio construído sem formalismo Matemático.

A ausência da aplicação de propriedades Matemáticas fica visivelmente identificada quando se observa, na figura 2, que o espaço reservado ao intervalo entre os números 11 e 12 destoou do padrão seguido nos demais intervalos; a seta de cor preta indica que, nesse caso, o espaço é muito maior que os outros. Diante desses fatos, os alunos que anteciparam a execução foram orientados a refazerem os relógios, aproveitando os mesmos materiais.

Para estimular os alunos a prosseguirem na execução do plano elaborado, o professor valeu-se gradativamente de indagações, nas quais a busca por estratégias para resolvê-las iam progressivamente possibilitando ao aluno a construção do conhecimento, por meio de uma postura ativa e participativa como é apontado nos PCNs (BRASIL, 1998). Nesse caso, o professor não apresentou aos alunos respostas prontas, acabadas, sem significados e que, em pouco tempo, seriam esquecidas, mas possibilitou meios e sugeriu caminhos para que esses assumissem a responsabilidade em construir suas próprias respostas, conforme orientam Allevato e Onuchic (2011).

As atitudes dos alunos mostraram que eles estavam empenhados, envolvidos, motivados, pensando e planejando ações para obter o resultado, que era construir o relógio, desenvolvendo atitude como a criatividade, independência e habilidade de elaborar o raciocínio lógico, virtudes essas apontadas por Dante (1991).

Nesse momento da atividade, foi possível perceber que os alunos conseguiram obter os resultados esperados pelo professor para a execução dessa parte da atividade. Tendo em vista que, os alunos identificaram o círculo como uma figura construída sobre o plano, perceberam vários objetos em formato circular, os quais lhes possibilitaram a utilização para desenhar a parte circular do relógio, perceberam o compasso como instrumento apropriado para construir círculos, além de conseguirem realizar a construção do círculo.

Como é orientado em Allevato e Onuchic (2011), para consolidar essa primeira parte da resolução do problema, o professor registrou as respostas dos alunos na lousa e, a partir desse registro, promoveu a fase de plenária, na qual foram discutidas e analisadas as respostas, apontando erros, acertos, buscando um consenso e a forma mais viável para se construir o círculo. Logo após, foram formalizados, os conceitos de círculo, suas propriedades, noções e importância do centro, diâmetro e raio.

Após a etapa de formalização, alguns alunos que haviam construído os círculos, tomando objetos como modelo para o desenho, optaram por refazê-los, agora utilizando o compasso, mostrando que houve uma reavaliação, uma verificação do seu passo a passo, um retrospecto dos seus procedimentos, para, dessa forma, identificar erros em suas estratégias e, sobretudo, elaborando novos procedimentos para corrigi-las como é orientado em Polya (1995).

Por outro lado, alguns alunos persistiram em utilizar as estratégias que vinham seguindo. essa atitude foi respeitada pelo professor, visto que o objetivo foi possibilitar liberdade para que o aluno experimentasse, utilizasse sua criatividade para superar os desafios encontrados no seu planejamento e que, no final, conseguisse resolver o problema, ou identificar o que errou e o porquê do seu erro.

Prosseguindo-se com a atividade, pôde-se observar que, ao serem questionados sobre quantos graus tem um círculo, a maior parte da turma tinha conhecimento de que possuía 360°, pois os alunos afirmaram que já haviam estudado ou visto essa informação em algum momento. Essas evidências revelaram que os alunos possuíam informações prévias acerca de algumas propriedades do círculo e que caberia ao professor explorar tais informações como ponte para ligação entre prévios e novos conhecimentos.

No decorrer da execução da atividade, observou-se que os alunos não souberam conceituar o ângulo, mas conseguiam identificá-lo, mesmo sem terem noção das suas medidas exatas ou aproximadas. Dentre as argumentações dos alunos, pode-se citar:

Aluno P: *"professor, por exemplo, ao abrir a porta da sala nós conseguimos formar um ângulo entre a porta e a parede".*

Aluno Q: *"os encontros das paredes da sala formam ângulos".*

Essas afirmações mostraram que os alunos, embora não tivessem um conceito formal de ângulos, possuíam uma noção do que é ângulo, possuindo a capacidade de identificá-los em um contexto significativo, que é a própria sala de aula. Já para a pergunta 3 do quadro 2, os alunos apenas apontavam o símbolo, não conceituando o grau como a unidade de medida para os ângulos. Essas respostas demonstraram que os alunos possuíam uma noção fragmentada das propriedades e dos conceitos de ângulos, ou seja, sabiam identificar, conheciam símbolos, mas não sabiam conceituar ou generalizar tais informações em um contexto matemático formal.

Esse foi um momento de interação, partilha de conhecimentos, no qual o professor pôde ouvir os alunos, ou seja, o que eles sabem sobre o conteúdo, um momento em que o professor interveio como um facilitador, para que o discente de forma ativa e a partir dos seus conhecimentos prévios conseguisse construir um conhecimento formal do conteúdo em estudo, atingindo, assim, os resultados previamente planejados pelo professor para essa parte da atividade.

Alguns alunos conseguiram realizar a associação existente entre os 360° que compõem o círculo e a divisão do relógio em 12 partes. Apesar de terem conseguido raciocinar quanto à logica de divisão, os alunos não conseguiam marcar corretamente os intervalos de 30º ou não sabiam por onde começar as marcações, pois não tinham conhecimento da utilização do transferidor para marcar o ângulo. Nesse momento, foi necessária uma intervenção direta do professor na orientação da utilização do transferidor, realizando, assim, a mediação das primeiras marcações e, posteriormente, os alunos prosseguiram realizando as demais marcações.

Para isso, pediram ajuda aos colegas, recorreram novamente ao professor, alguns demostraram certo desespero ao elevar o tom de voz para pedir ajuda. Esse cenário de movimentação, compartilhamento, intervenção e interação do qual participaram alunos e professor é descrito por Van de Walle (2001) *apud* Fernandes e Oliveira (2015), ao enfatizar a postura do professor na promoção de um espaço matemático em que todos se sintam motivados, sendo ele o responsável por esse ambiente.

Desse modo, o docente precisou entender que a sala de aula é um laboratório, no qual os alunos se arriscam na tentativa de testarem seus planos, estratégias e argumentos. Compreendendo que as aulas de Matemática são dinâmicas, nas quais os alunos necessitam sair de suas cadeiras enfileiradas e estáticas para trabalhar em grupo, questionar, errar e corrigir os erros, cabe ao professor favorecer situações e tomar atitudes que propiciem a construção desse ambiente de aprendizagem (VAN DE WALLE, 2001 *apud* FERNANDES e OLIVEIRA, 2015).

Após conseguirem superar as dificuldades na execução e, finalmente, realizar todas as marcações os alunos demonstraram um sentimento de superação, satisfação e orgulho, confirmando a afirmação de Dante (1991) ao dizer que a resolução de problemas pode desenvolver no aluno iniciativa, criatividade, independência e habilidades.

O professor aproveitou esse momento para realizar um retrospecto, uma reavaliação das estratégias, do passo a passo para a execução da atividade. Logo após formalizou o conteúdo matemático em estudo, apresentando as propriedades e conceitos inerentes a esse assunto.

Para concluir a etapa de resolução de problema, restava apenas a construção dos ponteiros do relógio. Para isso, o professor deixou os alunos livres para confeccionarem os ponteiros. Eles elaboraram diversas estratégias, analisaram critérios, inclusive notaram a necessidade de os ponteiros terem a possibilidade de se movimentarem, utilizando diversos materiais para essa construção, tais como palitos, emborrachados e materiais recicláveis. Os alunos demonstraram autonomia e iniciativa, atitudes apontados em Dante (1991).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alunos conseguiram alcançar os resultados pretendidos com a aplicação da atividade, percebendo e conceituando ângulos e suas medidas. Observando-se, um maior envolvimento e participação dos alunos na execução da atividade. Além disso, foi verificado o bom desempenho dos alunos em outras avaliações, nas quais o conteúdo de ângulos foi abordado.

Dessa forma, os resultados desta pesquisa apontaram a resolução de problemas como uma alternativa viável para o processo de ensino e aprendizagem, sendo uma ferramenta pedagógica, que pode ser seguida e aplicada pelo docente em sala de aula, a fim de desenvolver nos alunos uma postura participativa e ativa na construção de um conhecimento, no qual o aluno consiga enxergar o significado e a aplicabilidade desse para suas ações cotidianas.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. Bolema, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais:Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. . Brasília : MEC /SEF, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação. PCN + ensino médio**:** Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, 2010.

BRIGHENTE, M.F; MESQUIDA, P. **Paulo Freire: da *denúncia* da educação bancária ao *anúncio* de uma pedagogia libertadora,** Pro-Posições. v. 27, | p. 155-177, 2016.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática.** 2. ed. São Paulo: Ática, 1991.

DANTE, L. R. **Formulação e Resolução de Problemas de Matemática:** teoria e prática. São Paulo: Ática, 2010.

FERNANDES, J.A.S., OLIVEIRA. E.B. **X Encontro Capixaba de Educação Matemática:** Metodologias para o ensino de Matemática na Educação Básica: debates para compreender e intervir Vitória – ES, Ifes & Ufes, 23 a 25 de julho de 2015.

FREIRE, P. ***Pedagogia da indignação:*** *cartas pedagógicas e outros escritos*.

São Paulo: Editora UNESP, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa,** 4ed.São Paulo: atlas, 2002.

NEVES, J. L., **Pesquisa Qualitativa**-características, usos e possibilidades Caderno de pesquisa em administração, são Paulo,V.1, Nº3,2ºSEN./1996.

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 (Seminários e Debates). São Paulo: UNESP, 1999.

PETROLINA, Secretaria Municipal de Educação. **Descritores para o Ensino de Matemática 6º ano Ensino Fundamental III Bimestre**. Petrolina, 2016.

POLYA, G., **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático; tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo, Rio de Janeiro: interciência, 1995.