

USO DO TEODOLITO NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES E PERSPECTIVAS

Francisco Jeovane do Nascimento - EEM Luiza Bezerra Farias¹

Eliziane Rocha Castro²

Neiva Daiane Cordeiro Gomes³

Resumo

O presente artigo discorre sobre a importância do atrelamento entre o conhecimento teórico com a sua exemplificação prática no estudo relativo ao conhecimento trigonométrico com estudantes de uma instituição pública de ensino médio, mediante uso do Teodolito, um instrumento de simples construção e manuseio. Objetivou-se demonstrar outras possibilidades de aprendizagem, buscando novos aportes na sistematização dos saberes matemáticos, superando a visão fragmentada de ensino que privilegia apenas a teoria, em detrimento do equilíbrio com a prática. A qualificação do ensino matemático perpassa a utilização de recursos didático-pedagógicos que reflitam os anseios e necessidades dos seus educandos, no qual o professor deve buscar adequar as suas práticas através da constante reflexão e análise do contexto social que o circunda, na perspectiva da efetivação da aprendizagem matemática.

Palavras-chave: Teodolito. Teoria/Prática. Aprendizagem matemática.

USE OF THEODOLITE IN MATHEMATICAL LEARNING: CONTRIBUTIONS AND PERSPECTIVES

Abstract

This article discusses the importance of the linkage between theoretical knowledge with their practical exemplification in the study of the trigonometric knowledge with students at a high school public institution by using theodolite, a simple construction and handling instrument. The objective was to demonstrate other ways of learning, seeking new investments in the systematization of mathematical knowledge, overcoming the fragmented vision of education that only focuses on theory at the expense of balance with practice. The qualification of mathematical teaching permeates the use of didactic and pedagogical resources that reflect the desires and needs of their students, in which the teacher should seek to adapt their practices through constant reflection and analysis of the social context that surrounds it with a view to effecting mathematics learning.

Keywords: Theodolite. Theory/Practice. Learning mathematics.

¹ Francisco Jeovane do Nascimento Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA/CE); Mestre em Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE/CE); Professor da rede estadual de ensino do Ceará (SEDUC/CE) - EEM Luiza Bezerra Farias.

² Eliziane Rocha Castro Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA/MA); Mestre em Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE/CE); Professora da rede municipal de ensino de Raposa/MA.

³ Neiva Daiane Cordeiro Gomes Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA/CE); Professora da rede estadual de ensino do Ceará (SEDUC/CE).

1. Introdução

O presente estudo é resultante de uma pesquisa desenvolvida entre os meses de julho e setembro de 2014, no contexto da escola de Ensino Médio Luiza Bezerra de Farias, que segundo dados do censo escolar possuía no ano de vigência do estudo, 855

RELATO DE EXPERIÊNCIA

alunos regularmente matriculados, distribuídos em turmas do 1º ao 3º ano do Ensino Médio, nos turnos diurno, vespertino e noturno. A referida escola localiza-se na cidade de Tururu/CE, distante de Fortaleza, capital do estado do Ceará, 113 km, aproximadamente.

Observa-se que o conhecimento qualificado é um fator relevante na busca da promoção e inserção social, no qual verifica-se a necessidade de um processo de ensino e aprendizagem matemático que desperte o interesse e a curiosidades dos estudantes, relacionando a teoria e a prática, conforme Biaggi (2000, p.103) explicita, afirmando que “não é possível preparar alunos capazes de solucionar problemas ensinando conceitos matemáticos desvinculados da realidade, ou que se mostrem sem significado para eles”. Dessa forma é essencial a busca por subsídios didático/pedagógicos que contribuam numa transição dialógica entre o saber espontâneo e o saber sistematizado.

Buscou-se, na execução desse trabalho, rediscutir o papel da Matemática na vida pessoal e social dos indivíduos, ultrapassando as barreiras da sala de aula, na perspectiva de ampliação da visão matemática dos discentes, objetivando superar paradigmas antiquados que privilegiam apenas o uso do livro didático como instrumento exclusivo na aprendizagem dos conhecimentos

matemáticos, gerando desinteresse, pelo viés meramente teórico e, conseqüentemente, uma não aprendizagem matemática. Para alcançar tal objetivo, utilizou-se o Teodolito, um instrumento ótico, criado em 1835, no qual foi adaptado e aperfeiçoado, sendo utilizado no âmbito escolar e por diversas áreas do conhecimento humano como Engenharia, Topografia, Agrimensura, entre outros. É aplicado na medição de ângulos verticais e horizontais, usado em redes de triangulação (DOPP, 2013).

No contexto escolar, o conhecimento matemático necessita ser desenvolvido com um propósito e uma finalidade, atentando para a importância e presença da matemática no cotidiano. Nesse sentido faz-se necessária a busca de estratégias didático-pedagógicas que relacionem o meio social com o meio escolar, atrelando o conhecimento teórico com a sua vinculação prática/cotidiana, na perspectiva de ampliação da visão matemática dos educandos, desmistificando a matemática como ciência vazia e estática, mas sim como uma ciência dinâmica e atuante no desenvolvimento dos indivíduos e da sociedade.

A escola, como espaço social e local privilegiado de difusão do conhecimento, deve ser mediadora de ações que promovam a inserção coletiva e a melhoria da qualidade de vida de seus alunos. Baseado no senso comum, é costumeiro ouvirmos que para ensinar basta “dominar” o conhecimento da matéria no qual se ensina, porém isso não é um indicador de um ensino pautado pelo aspecto qualitativo, sendo necessário o conhecimento de outros elementos que são importantes no trabalho docente, entre eles o conhecimento didático/pedagógico.

O delineamento das atividades buscou atrelar o conhecimento teórico da trigonometria, adquirido em sala de aula, com as suas exemplificações e aplicações práticas, mediante uso do teodolito,

como recurso auxiliar no estudo curricular matemático, buscando um processo de ensino e aprendizagem que privilegie a relação dialética teoria/prática, aproveitando a bagagem cultural dos estudantes, colaborando no aperfeiçoamento do seu raciocínio lógico-abstrativo.

É preciso que os exageros e os preciosismos sejam substituídos por abordagens pedagógicas mais refinadas e menos rigorosas. É importante destacar que a aprendizagem acontece, a partir de uma relação entre o professor, o aluno e o conhecimento a ser ensinado. Dependendo da qualidade e refinamento desta relação, um melhor ou pior processo de ensino-aprendizagem, uma melhor ou pior aquisição do saber, se dará. E o uso de materiais auxiliares nas exemplificações matemáticas, como o teodolito, quando usada de forma planejada e gradual pode contribuir em uma melhor aquisição do conhecimento.

2. Referencial teórico

O conhecimento didático, conforme Marcelo (2009, p. 119) “representa a combinação adequada entre o conhecimento da matéria a ser ensinada e o conhecimento pedagógico e didático relativo à como ensiná-lo”. Dessa forma, observa-se a necessidade do domínio do conhecimento curricular atrelado a estratégias de socialização do mesmo, que culmine na compreensão e aprendizagem por parte dos discentes.

Marcelo (2009) afirma que no contexto educativo atual, o professor não é mais o “detentor” do saber, mas facilitador da aprendizagem, em que se denota a importância do trabalho docente frente aos desafios delineados pelo cotidiano escolar. Nesse aspecto é necessário desenvolver estratégias de ensino que perpassem as experiências que os discentes vivenciam em seu

cotidiano, delineando os saberes através da relação dialógica entre o conhecimento teórico e sua utilização prática, em que os educandos possam se utilizar dos saberes matemáticos como instrumento de interpretação social.

A relação dialética entre teoria e prática torna-se importante, no qual Severino (2002, p. 46) afirma que: “a teoria, separada da prática, seria puramente contemplativa e, como tal, ineficaz sobre o real; a prática, desprovida da significação teórica, seria pura operação mecânica, atividade cega”. Observa-se a necessidade articulativa entre os elementos teóricos e práticos na busca pela efetivação do conhecimento matemático. Não existem receitas prontas, existem caminhos que podem contribuir em uma melhor sistematização dos saberes matemáticos, cabendo a cada docente refletir e rever suas práticas, almejando a aprendizagem significativa.

No que se refere ao conceito de aprendizagem significativa, emprega-se o mesmo sentido proposto por Smole (2000, p. 20) ao salientar que

De fato, para que uma aprendizagem ocorra ela deve ser significativa, o que exige que seja vista como a compreensão de significados, relacionando-se às experiências anteriores e vivências pessoais dos alunos, permitindo a formulação de problemas de algum modo desafiantes que incentivem o aprender mais, o estabelecimento de diferentes tipos de relações entre fatos, objetos, acontecimentos, noções e conteúdos, desencadeando modificações de comportamento e contribuindo para a utilização do que é aprendido em diferentes situações.

É primordial que os educandos vislumbrem a conhecimento matemático como algo importante no seu cotidiano escolar e pessoal, no qual os discentes se utilizem da matemática na resolução de situações-problemas inerentes ao seu dia a dia, remetendo, também, ao surgimento dos saberes

matemáticos como algo decorrente de problemas do contexto real, em que estes evoluem, adequando-se as necessidades de cada época. O uso de materiais concretos possibilita novas formas de abordagem do conhecimento matemático, no qual Dopp (2013, p. 103) ressalta que o professor precisa ter clareza dos objetivos pelas quais os materiais concretos são importantes para o ensino-aprendizagem da Matemática e em que momento deve ser utilizado. Subjacente ao material é preciso que haja uma proposta pedagógica, pois o uso pelo o uso, do material concreto, provavelmente não levará à aprendizagem significativa.

É importante que o professor planeje suas atividades de forma direcionada e gradual, na perspectiva do alcance dos objetivos propostos e não como uma mera atividade de reprodução de ideias e conceitos vazios de significado. Ademais, Devlin (2004, p. 290) explica por que praticamente todas as pessoas podem aprender matemática, afirmando que assim acontece com a matemática. Os matemáticos não nascem com uma capacidade que ninguém mais possui. Praticamente todo mundo tem “o gene da matemática”, assim como praticamente todo mundo nasce com duas pernas. Temos esse “gene”, porque as características de nossos cérebros que nos permitem lidar com a matemática são as mesmas que nos permitem dar sentido ao mundo e às pessoas que vivem nele (...).

Desse modo, se comprova que o fracasso escolar, no que diz respeito aos conceitos matemáticos, não é biologicamente estabelecido, o que torna os problemas da não aprendizagem e a busca de soluções que potencializem o conhecimento, objetos de investigação e reflexão mais aprofundados.

2.1 Arcabouço inicial da pesquisa

As ideias iniciais e o planejamento das ações representaram um momento de desafio, mediante o desconhecimento dos educandos em relação à existência e uso do teodolito, em que o trabalho de pesquisa interdisciplinar tornou-se necessário. Conforme Almeida et al (2004, p. 124) “a interdisciplinaridade, enquanto princípio mediador de comunicação entre diferentes disciplinas, não será jamais um elemento de redução a um denominador comum, mas um elemento teórico e metodológico da diferença e da criatividade”. Dessa forma exige-se um profissional crítico, que busque diferentes formas de abordagem dos saberes, na perspectiva da aprendizagem contextualizada do conhecimento matemático.

Nessa perspectiva, objetivou-se atrelar o conhecimento teórico com a sua aplicação prática, em uma perspectiva de construção dos saberes, remetendo as necessidades reais do contexto social com o qual interagimos. Dessa forma, utilizou-se os conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula com as exemplificações práticas, utilizando o teodolito como instrumento contribuinte no estudo e aprendizagem matemático.

3. Metodologia

A pesquisa realizada utilizou o método qualitativo na análise dos dados, em que segundo Silva e Menezes (2005) o processo e seu significado são os focos principais de abordagem, contemplando tanto os dados objetivos quanto subjetivos, oportunizando flexibilidade e ampliação na

maneira de planejar, pensar e executar, possibilitando uma investigação mais dinâmica e colaborativa.

O delineamento da investigação científica denotou-se como uma observação participativa, no qual Fiorentini e Lorenzato (2007, p. 102) afirmam que os dados obtidos através da observação são informações que nos levam a criar e desenvolver conhecimentos a partir da prática e nos impedem que inventemos explicações e compreensões que buscamos. As informações não são simples dados fornecidos pela natureza ou pelas práticas sociais. Nós é que os produzimos mediante um processo interativo de diálogo e questionamento da realidade.

Dessa forma a observação torna-se um importante procedimento metodológico, na perspectiva do registro dos fatos e acontecimentos que corroborem na compreensão do fenômeno estudado.

Como instrumento metodológico, utilizou-se a entrevista semi-estruturada e como material utilizado para registro dos dados coletados utilizou-se o diário de campo, que consiste na anotação dos acontecimentos observados no cotidiano do contexto investigado. O diário de campo é um importante instrumento no delineamento da pesquisa, pois permite uma revisão concisa de todo o percurso investigativo, podendo conduzir o pesquisador a uma análise contextualizada de aspectos importantes e que não haviam sido utilizados no decorrer do estudo (PÁDUA, 2004).

Os fatos geradores de uma pesquisa originam-se mediante as inquietações e as incertezas, guiando-se a partir dos conhecimentos

produzidos e sistematizados sobre o assunto explorado, procurando explicitar novos e relevantes aspectos, confirmando ou negando os saberes prévios acerca da temática investigada.

Outro fator importante é a demonstração da relevância da pesquisa, já que necessita-se de conhecimentos para a compreensão fenomenológica dos processos que norteiam o contexto educativo, dissipando as controvérsias mediante o surgimento de explicitações coerentes, produzidas pelos educadores, através das vivências cotidianas.

3.1 Desenvolvimento das atividades

Inicialmente, realizou-se uma pesquisa de cunho bibliográfico, através da investigação em livros, internet, entre outros, sobre a relevância do tema estudado, buscando subsídio em pesquisas já sistematizadas.

Posteriormente, definiu-se a amostra da pesquisa em oito alunos do turno diurno (seis mulheres e dois homens), integrantes da turma do segundo ano "A", em que realizou-se atividades relacionadas com o uso trigonométrico. Essa escolha se deu em virtude da disposição dos discentes em participarem das atividades propostas e pelo fato do estudo trigonométrico integrar a matriz curricular da referida turma, o que poderia facilitar o desenvolvimento das ações planejadas. O período de execução dos trabalhos referentes ao projeto compreendeu-se entre julho e setembro de 2015, com atividades quinzenais.

O passo inicial do delineamento das atividades com os discentes ocorreu na primeira semana de agosto de 2015, com a exposição de um vídeo contendo informações sobre a construção do

teodolito caseiro¹, utilizando materiais recicláveis e de baixo custo, em que observou-se à dificuldade inerente a compreensão dos conceitos trigonométricos, uma vez que estes eram sistematizados de forma meramente teórica.

Partindo desse pressuposto, marcou-se uma oficina de construção do teodolito, no qual sugeriu-se aos estudantes que, em duplas, trouxessem alguns materiais recicláveis para a construção do instrumento, conforme evidenciado no vídeo e elencados a seguir: pote redondo com tampa; canudo oco com formato cilíndrico, possuindo um buraco interno em que fosse possível visualizar o outro lado; papelão e arame de aproximadamente 50 cm;

Na instituição escolar, conseguiu-se outros materiais necessários a construção do teodolito, tais como: o desenho do transferidor, que foi confeccionado por alguns estudantes no laboratório de informática da instituição escolar, utilizando o software “Geogebra”²; cola e trena, que se encontrava disponível no laboratório interdisciplinar de ciências da instituição escolar.

No dia combinado, na segunda quinzena de agosto, os estudantes trouxeram os materiais solicitados. Os educandos foram divididos em duplas para produzirem os instrumentos que seriam utilizados nas atividades práticas. A condução dos trabalhos deu-se de forma harmoniosa e colaborativa, em que os estudantes auxiliavam-se na execução das atividades, cabendo ao docente o papel de mediador, incentivando os alunos na realização da proposta de atividade.

Observa-se a necessidade de superação de paradigmas antiquados que norteiam o trabalho docente, buscando a efetivação de práticas

contextualizadas, que conduzam o educando a ampliação do seu pensamento crítico/reflexivo, já que aprender não é repetir. É relevante, também, considerarmos os anseios e percepções discentes, já que o aluno não é algo vazio de significados, ele traz para o contexto escolar a sua vivência de mundo, que pode ser aproveitada pelo docente na aquisição de conhecimentos significativos, passando do saber espontâneo ao saber sistematizado.

No encontro subsequente, no início de setembro, passou-se a explorar o uso do teodolito, com atividades exemplificativas, que almejavam atrelar a teoria e a prática, como o cálculo de algumas medidas referentes a construções presentes no ambiente escolar, como a altura de determinada sala de aula e da sala dos professores.

Posteriormente, foi proposta algumas atividades de cunho autônomo, em que as duplas deveriam calcular a altura da fachada central da escola, utilizando como recurso auxiliar a tabela trigonométrica e a calculadora científica, além do teodolito produzido pelos estudantes. Os educandos realizaram a atividade de forma cooperativa, explicitando as aprendizagens comuns, reportando ao trabalho em grupo, no qual Marinho Rego e Gaudencio Rego (2010, p. 43) afirmam que “por meio de experiências pessoais bem-sucedidas, o aluno desenvolve o gosto pela descoberta, a coragem para enfrentar desafios e para vencê-los, desenvolvendo conhecimentos na direção da ação autônoma”.

O uso de estratégias didático-pedagógicas, planejadas e adequadas ao contexto com o qual o docente interage, torna-se relevante, objetivando a estruturação do conhecimento, em que se destaca a importância da pesquisa, mediante os problemas relacionados a prática docente,

4 Cf. em https://www.youtube.com/watch?v=XLipFY_OpNE

5 Cf. em <http://www.baixaki.com.br/download/geogebra.htm>.

exigindo do professor reflexão sobre a prática e constante busca por soluções para os entraves que permeiam a sua atividade cotidiana.

O esquema abaixo explicita a execução da atividade.

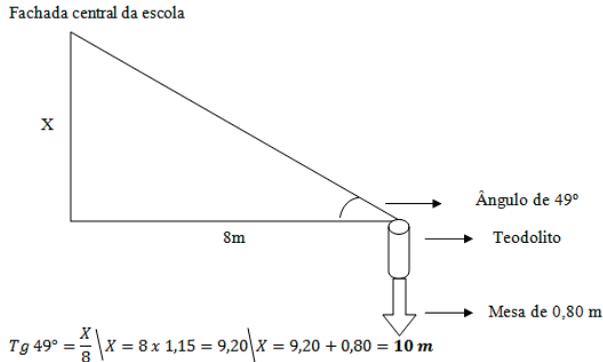


Figura 1: Esquema representativo do uso do teodolito no cálculo da fachada central da escola.

Fonte: Elaboração própria.

Uma das sugestões para a realização da atividade era que os estudantes explicitassem os passos elencados na busca da solução do problema proposto, em que uma das duplas fez a seguinte descrição: Primeiramente colocamos o teodolito sobre uma mesa, que com o auxílio da trena fizemos a medição da mesa, constatando que a mesma possuía 0,80m. Posteriormente, posicionamos o teodolito sobre a mesa, onde giramos a tampa, até encontramos o ponto máximo da fachada central da escola, verificando que o ângulo encontrado era de 49 graus (49°). Como passo seguinte, medimos a distância da mesa até a parede da escola, onde o valor encontrado foi de 8m. Elencados os valores necessários para a resolução do problema, denotamos como X a altura referente à fachada central da escola e utilizamos os cálculos seguintes:

$$Tg 49^\circ = \frac{X}{8} \mid X = 8 \times 1,15 = 9,20 \mid X = 9,20 + 0,80 = 10 \text{ m}$$

Dessa forma, constatamos que a altura da fachada central da escola mede aproximadamente 10 m.

Observa-se a necessidade do professor propor atividades que estimulem os alunos a mobilizarem estratégias resolutivas através do uso do raciocínio lógico/abstrativo matemático, possibilitando a construção coletiva do conhecimento, vivenciando não só o produto final, mas o processo, evidenciando a matemática como ciência presente e atuante em nosso contexto social.

O professor deve oportunizar ao estudante a participação dialógica na construção do conhecimento matemático, delineando estratégias didático/pedagógicas que contribuam no desenvolvimento/aperfeiçoamento de habilidades abstrativas e intuitivas, em que a matemática seja utilizada como um instrumento de compreensão da realidade.

Finalizou-se com um debate acerca da realização do trabalho, questionando a contribuição do uso do instrumento na aprendizagem matemática e por outras áreas do conhecimento humano mediante uma entrevista semi-estruturada com uma pergunta única sobre a percepção dos estudantes em relação ao atrelamento entre o conhecimento teórico e prático na aprendizagem curricular matemática, seguida por um breve comentário acerca da opinião dos discentes em relação à execução das atividades inerentes ao delineamento do projeto, no qual, as mesmas se desenvolveram no contexto escolar e extraescolar.

4. Resultados e Discussões

Através da revisão de literatura e da execução do projeto, percebeu-se que a relação entre teoria e prática pode contribuir numa melhor sistematização do conhecimento, no qual se remete a um provérbio chinês, citado em Lorenzato (2006) afirmando “o que ouço, eu esqueço; o que vejo, eu lembro e o que faço, aprendo”. Corroborando com tal afirmação, Marinho Rego e Gaudencio Rego (2010, p. 43) afirmam que: Nessa concepção de aprendizagem, o material concreto tem fundamental importância pois, a partir de sua utilização adequada, os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender matemática, vencendo os mitos e preconceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias e modelos.

Tal afirmação resulta da análise de dados explicitada durante a realização da pesquisa, no qual utilizou-se a entrevista semiestruturada com uma pergunta única, questionando os 8 estudantes participantes da mesma em relação a percepção dos mesmos sobre o atrelamento do estudo teórico com as suas exemplificações práticas, mediante o uso do teodolito. Constatou-se que os estudantes consideraram relevantes as atividades propostas, afirmando que a aprendizagem tornou-se mais significativa, uma vez que proporcionou reflexão sobre as ações delineadas, no qual Turrioni e Perez (2010, p. 61) afirmam que: O material concreto exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar o aluno na construção dos seus conhecimentos.

Atenta-se para o fato de não se utilizar o material concreto como algo que culminará em uma aula

qualificada, mas utilizá-lo de forma planejada e direcionada as necessidades dos educandos, proporcionando a reflexão crítica dos discentes, no qual as aulas se constituam em momentos de questionamentos, e debates, evidenciando que o conhecimento se constrói mediante o confronto.

Após responderem a entrevista semiestruturada, os estudantes explicitaram a sua opinião acerca da importância da relação entre a teoria e a prática no estudo dos conhecimentos matemáticos, no qual descreve-se abaixo o pensamento de alguns discentes.

Discente 1 – Nunca tinha ouvido falar do teodolito. Considero positiva a minha participação nas atividades, pude aprender de forma mais fácil através do manuseio do material.

Discente 3 – A prática torna-se mais atraente, pois consigo aprender de forma mais fácil. Muitas vezes nos prendemos a teoria presente no livro didático, que não reflete o nosso cotidiano, tornando o ensino algo sem importância.

Discente 6 – A construção coletiva do teodolito e o seu uso prático tornaram as atividades mais dinâmicas e atraentes, já que as aulas em sala de aula geralmente são muito teóricas, tornando a aprendizagem mais complexa.

Discente 8 – Gostei muito de participar do projeto, considero que aprendi bastante. O uso do teodolito tornou a aprendizagem mais dinâmica, mediante a relação entre a teoria e a prática, mostrando que a matemática pode ser aprendida de uma forma mais fácil e contextualizada.

Observa-se no relato dos discentes a criticidade em relação ao atrelamento da teoria e prática, em que os mesmos consideram importante a relação

dialógica entre o conhecimento teórico e prático, exigindo do professor uma nova postura, pautada na busca pela qualificação do ensino, perpassando não somente os saberes específicos, mas remetendo a equidade com aspectos didático/pedagógicos.

Dentre o grupo de alunos que participou da pesquisa, três se disponibilizaram em apresentar a síntese da pesquisa na feira de Ciências e Cultura da escola, o que representou um momento oportuno de sistematização dos saberes adquiridos durante a execução do projeto, no qual os discentes expuseram as aprendizagens e desafios na busca pela equidade entre o quantitativo e o qualitativo, fator relevante na superação de entraves que permeiam o processo de ensino/aprendizagem matemático, em que D'ambrósio (2009, p. 46) afirma que: A matemática se impôs com forte presença em todas as áreas de conhecimento e em todas as ações do mundo moderno. Sua presença no futuro será certamente intensificada, mas não na forma praticada hoje. Será, sem dúvida, parte integrante dos instrumentos comunicativos, analíticos e materiais. A aquisição dinâmica da matemática integrada nos saberes e fazeres do futuro depende de oferecer aos alunos experiências enriquecedoras. Cabe ao professor do futuro idealizar, organizar e facilitar essas experiências.

A realização desse projeto contribuiu para vislumbrar-se novas possibilidades na aquisição do conhecimento matemático, buscando integrar os conceitos com suas exemplificações, utilizando instrumentos que possibilitem relacionar a teoria com o uso prático no cotidiano, despertando o interesse e aguçando a curiosidade dos estudantes, demonstrando a matemática como ciência presente, atuante e importante em nossa vida escolar, pessoal e social.

5. Considerações Finais

Este trabalho de investigação científica objetivou demonstrar novas e relevantes possibilidades de aprendizagem, já que a escola é um espaço privilegiado de sistematização do conhecimento, mas não é detentora do saber, no qual aprendemos através das múltiplas vivências e experiências do nosso cotidiano pessoal e social.

Através do contato com material significativo e métodos adequados ao contexto em que estamos inseridos, frutos de um planejamento direcionado e objetivo, observamos o redirecionamento de nossas ações e práticas pedagógicas, transformando as estratégias de abordagem do conhecimento numa aula qualificada, eficiente e singular, em que nossas salas de aula se evidenciem como espaços privilegiados de uma aprendizagem mais significativa dos conhecimentos matemáticos.

As discussões oriundas dos momentos de execução das atividades propostas apresentaram importantes significados no delineamento da atividade educativa, no qual os discentes sentiram-se protagonistas do processo de ensino/aprendizagem, oportunizando que os mesmos participassem dialeticamente desse processo, expondo seus anseios e necessidades, na perspectiva do professor redirecionar suas práticas, que muitas vezes se distanciam da realidade dos alunos e não repercutem na efetivação da aprendizagem.

Quando o conhecimento é sistematizado, pautando-se apenas na memorização de regras e conceitos presentes no livro didático, dificilmente desperta interesse nos educandos, uma vez que não propicia conexões da matemática com a

realidade dos estudantes. Na execução do projeto, percebeu-se a necessidade do professor buscar subsídios que proporcionem a sistematização do conhecimento matemático com um sentido e uma finalidade, no qual os discentes possam vislumbrar a importância e presença do conhecimento matemático em sua vida pessoal e social.

Essa experiência também repercutiu na vida pessoal e profissional dos docentes envolvidos, remetendo a constante busca por estratégias didático/pedagógicas que corroborem em uma melhor efetivação da aprendizagem dos conhecimentos matemáticos, incentivando o professor a um contínuo processo de desenvolvimento profissional.

Observou-se a disposição e o entusiasmo dos alunos na realização das atividades, em que os mesmos puderam vislumbrar o protagonismo que exercem, motivados pela aprendizagem dos conhecimentos trabalhados, vislumbrando a presença da matemática não só nos livros didáticos, mas também em nosso cotidiano social. Mediante o relato dos estudantes, pode-se afirmar que a utilização do teodolito na aprendizagem do conhecimento trigonométrico possibilitou uma melhor compreensão do conteúdo matemático, no qual os discentes se sentiram estimulados a questionarem, interagindo, trabalhando em equipe, aprendendo coletivamente.

O material concreto representou um subsídio na atividade proposta, sendo necessário um planejamento específico, que objetivou proporcionar aos estudantes momentos oportunos de construção do conhecimento. É necessária uma relação dialética entre o professor, o aluno e o conhecimento, em que dependendo do refinamento das estratégias

didáticos/pedagógicas poderemos aprender de forma efetiva ou gerar lacunas que comprometerão o delineamento da vida escolar do discente. O material concreto não substitui o docente, mas sim pode ser usado com auxílio na busca da aprendizagem curricular qualificada, fator relevante na promoção e inserção social.

A recente democratização da escolarização da educação básica em nosso país, denotada pela aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96) nos impõem indagações referentes a busca de respostas coerentes que corroborem em um princípio educativo marcado pelo aspecto qualitativo, visto que as avaliações de larga escala, explicitadas pelos organismos governamentais (como o ENEM, por exemplo), que são utilizadas como parâmetros norteadores de avaliação do rendimento escolar, apontam índices de aprendizagem ainda irrelevantes.

Dessa forma, observamos que a universalização do ensino público foi acompanhada apenas pelo fator quantitativo, sendo relevantes as pesquisas acerca de procedimentos didático/pedagógicos que corroborem na aprendizagem curricular qualificada, visto que os docentes e discentes devem ser vistos como protagonistas do processo de ensino/aprendizagem, buscando uma relação dialógica que contribua na efetivação da aprendizagem dos conhecimentos matemáticos.

5. Referências

ALMEIDA, J. et al. Pesquisa interdisciplinar na pós-graduação: (des)caminhos de uma experiência em andamento. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v.1, n.2, ago, 2004, p. 116-140.

BIAGI, G. V. Uma nova forma de ensinar matemática para futuros administradores. **Revista de Ciências da Educação**. Lorena/SP, v.2, n.2, 2000, p.103-113.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade, 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

DEVLIN, K. J. **O Gene da Matemática**. Tradução de Sérgio Moraes Rego. Rio de Janeiro: Record, 2004.

DOPP, C. H. R. Teodolito: uma forma de trabalhar as razões trigonométricas na prática. **Cadernos da Pedagogia**. São Carlos, Ano 7. v.7. n.13, p. 101-109, jul/dez. 2013.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 2. ed. Campinas, SP: 2007. Coleção formação de professores.

LORENZATO, S. **Para Aprender Matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MARCELO, C. Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. **Sísifo: Revista de Ciências da Educação**. Lisboa, n. 8. jan/abr. 2009, p. 7-22. Disponível em < <http://sisifo.fpce.ul.pt> > . Acesso em: 21 jul. 2014.

MARINHO RÊGO, R.; GAUDENCIO RÊGO, R. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas: Autores associados, 2010. [p. 39-56].

SEVERINO, A. J. **Educação, sujeito e história**. São Paulo: Olho d'Água, 2002.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. Atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

SMOLE, K. S. Aprendizagem significativa: o lugar do conhecimento e da inteligência. In: **Revista Aprender**, Curitiba, ano 1, n.i, maio/jul, 2000 p.20-24.

TURRIONI, A. M. S.; PEREZ, G. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. IN: LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. 3. Ed. Campinas: Autores associados, 2010. (p. 57-76).

Tutoria da construção do teodolito. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XLipFY_OpNE>. Acesso em: 13 ago. 2014.