

PROPOSTA DE ENSINO DE TRIGONOMETRIA ATRAVÉS DO USO DE MATERIAIS CONCRETOS E JOGOS

Rubens Matheus dos Santos Marques
Universidade Federal do Tocantins
rubensmatheus@uft.edu.br

Mônica Suelen Ferreira de Moraes
Universidade Federal do Tocantins
monicamoraes@uft.edu.br

Resumo: Apresentaremos aqui uma proposta de ensino da trigonometria aplicado para os alunos atendidos pelo Programa Institucional de Bolsa à Iniciação Docência PIBID, proposta baseada na utilização do dominó, sendo intitulada “Dominó Trigonométrico”, que propiciou a observação discussões e compreensão em grupo, sendo assim minimizando as dificuldades que se encontravam em relação ao estudo de trigonometria, quanto a utilização do material didático MD defendemos que o MD facilita a aprendizagem, a falta dele retarda o processo de aprendizagem, ou seja quanto mais o MD concreto for utilizado mais êxito no processo de aprendizagem o professor atingirá, sabendo que o uso do MD não nos garante uma aprendizagem significativa. Através da aplicação da oficina, foram observados fatores de dificuldades e receios no desenvolvimento da oficina. A oficina no ponto de vista satisfatório para aprendizagem, observamos que houve uma aprendizagem satisfatória em relação a trigonométrica, sendo restringida a transformação de grau para radiano.

Palavras-chave: Jogos e Materiais Concretos; Ensino e Aprendizagem; Dominó; Trigonometria.

1. Introdução

A proposta apresentada aqui é oriunda das atividades desenvolvidas pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) juntamente com o Programa de Consolidação das Licenciaturas (Prodocência), ambos da Universidade Federal do Tocantins (UFT), pelo curso de Licenciatura em Matemática, e foi aplicada no Colégio Estadual Joana Batista Cordeiro (JBC), situada na cidade de Arraias, no estado do Tocantins.

Para elaboração dessa proposta discutimos com a professora da turma de 1ª série do ensino médio, no qual desenvolvemos as atividades do PIBID, as dificuldades do ensino de trigonometria e o uso de materiais concretos no ensino de matemática, referencial teórico discutido nos encontros do PIBID (coordenador de área, professor supervisor, alunos bolsistas). A partir daí foram levantadas ideias para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de trigonometria. Dentre essas ideias, optamos por adaptar o jogo de dominó para o ensino do ciclo trigonométrico, com conversão de graus em radianos, pois essa foi

umas das principais dificuldades apresentadas pelos alunos da turma, conforme relato da professora da turma.

O nosso material concreto (MC) foi planejado e testado no Laboratório de Ensino Matemática (LEM). Defendemos a importância do laboratório de ensino matemática, conforme Lorenzato (2006, p. 7):

O LEM pode ser um espaço especialmente dedicado à criação de situações pedagógicas desafiadoras e para auxiliar no equacionamento de situações previstas pelo professor em seu planejamento, mas imprevistas na prática, devido aos questionamentos dos alunos durante as aulas. Neste caso, o professor pode precisar de diferentes materiais com fácil acesso. Enfim, o LEM, nessa concepção é uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o saber matemático, é um espaço para facilitar tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, processar, experimentar, analisar e concluir enfim, aprender e principalmente aprender a aprender.

Nas redes de ensino público em geral existe uma carência de recursos de materiais didáticos (MD) e materiais concretos (MC). Concordamos com Lorenzato (2006) ao defender que o MC pode ser um excelente catalisador para o aluno construir o seu saber matemático e define MD como,

Qualquer instrumento útil ao processo de ensino – aprendizagem. Portanto, MD pode ser um giz, uma calculadora um filme, um livro, um quebra cabeça, uma embalagem, uma transparência, entre outros. [...] o material didático não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui o professor (LORENZATO, 2006, p. 18).

Também por isso, escolhemos criar um material concreto com a intenção de doar à unidade escolar, utilizando material de baixo custo e de fácil aquisição: (isopor, régua, tesoura, espuma vinílica acetinada E.V.A, cola e pincel).

1. A perspectiva de jogos e materiais concretos no ensino de matemática

Dentre a expressão jogos e materiais concretos no ensino de matemática, a palavra concreta, refere-se aos materiais manipuláveis usados em sala de aula. Recentemente há uma disseminação do assunto entre os professores polivalentes, que são aqueles professores que ministram duas ou mais disciplinas simultaneamente, mas em contrapartida pela maioria dos professores especialistas, que são aqueles professores em educação especialista em uma área específica. Há uma desvalorização deste uso. De acordo com Nacarato (2005), essa discussão se fez presente no início dos anos 1990, no qual tratavam o material manipulável como um mito, “a manipulação de material concreto garantiria a aprendizagem da matemática”.

Nacarato (2005) afirma que Schlieman, Santos e Costa (1992, p. 99):

Em seus estudos, essas autoras apontavam que o material concreto, da forma como utilizado pelos professores em nada estava contribuindo para uma melhor Educação Matemática. Discussões como essa ocorreram há mais de uma década, mas, no entanto, os professores continuam acreditando nos 'milagres' do material concreto. (NACARATO, 2005, p. 1).

Ou seja, os pesquisadores apontaram que da forma com que os professores estavam utilizando material concreto, de nada estava contribuindo, no entanto, como ocorrido há tempos, os professores continuaram acreditando nos “milagres” do material concreto que poderia oferecer.

O uso de materiais concretos no ensino de matemática é uma ampla alternativa didática que contribui para a realização de intervenções do professor na sala de aula, essa atividade tem uma estrutura matemática a ser descoberta pelo aluno. Infelizmente o professor frequentemente usa o material concreto de forma inadequada, como uma peça motivadora ocasional ou pior, como uma demonstração feita por ele em que o aluno é um mero espectador. (MENDES, 2009, p. 25).

Um dos elementos que dificultam a aprendizagem com base em materiais manipuláveis diz respeito a sua não relação com os conceitos que estão sendo trabalhados e o desenvolvimento dos processos de visualização depende da exploração de modelos ou materiais que possibilitem ao aluno a construção de imagens mentais. Os livros didáticos atuais, em sua maioria, principalmente nos anos iniciais, vêm incentivando à utilização dos materiais manipuláveis, muito embora, na maioria das vezes, as orientações encontram-se no Manual do Professor e o livro se restringe a apresentar os desenhos de tais matérias. Compete assim, ao professor, incrementar ou não suas aulas com a utilização desses materiais.

De acordo com Rêgo e Rêgo (2006, p.40), as novas demandas sociais educativas apontam para a necessidade de um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento da autonomia intelectual, criatividade e capacidade de ação, reflexão e crítica pelo aluno. Para tanto, ainda segundo estes pesquisadores, se faz necessário à introdução da aprendizagem de novos conteúdos de conhecimentos e de metodologias que, baseadas na concepção de que o aluno deve ser o centro do processo de ensino-aprendizagem, reconheça, identifique e considere seus conhecimentos prévios como ponto de partida e o prepare para realizar-se como cidadão em uma sociedade submetido a constantes mudanças.

Para Reys (1971) esses materiais devem ser tocados sentidos manipulados e movimentados pelo aluno podem ser extraídos das aplicações do dia a dia como balança, trena, fita métrica, fio de prumo entre outros, ou podem ser confeccionados com a finalidade de representar ideias matemáticas, como quadrante, ábaco, o astrolábio plano, blocos lógicos entre outros (MENDES, 2009, p. 25).

De fato, materiais manipuláveis são objetos desenvolvidos ou criados para trabalhar com conceitos matemáticos de forma que venha a facilitar a compreensão e o desenvolvimento do aluno, de modo que os estudos possam ser realizados de maneira prazerosa. Ressaltamos que na maioria das vezes estes materiais são produzidos pelos próprios alunos orientados pelo professor.

Nos estudos de Bruner (1960,1986) *apud* Fiorentini (1995), podemos verificar três estágios de desenvolvimento cognitivo: enactive, icônico e simbólico, no enactive ou ativo o aluno representa o mundo através da relação entre a experiência e a ação. No icônico a representação visual da realidade já é desenvolvida, a criança consegue representar mentalmente os objetos. No simbólico, a linguagem aparece como forma de representar e organizar a realidade. Como podemos perceber, o material concreto é um instrumento importante para motivar inovar e auxiliar na construção do conhecimento, desenvolver o pensamento matemático, criar, verificar, desenvolver a criatividade, entre outros, manipular os materiais concretos permite aos alunos criar imagens mentais de conceitos abstratos.

O concreto deve ter uma dupla finalidade “exercitar as faculdades sintéticas e analíticas da criança” sintéticas no sentido de permitir ao aluno construir o conceito a partir do concreto, analíticas porque nesse processo a criança deve discernir no objeto aqueles elementos que constituem a globalização (CASTELNUOVO, 1970, *apud* FIORENTINI, 1990, p. 4).

Concernente ao uso de recursos manipuláveis para mediar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem, Fiorentini e Miorim (1990) apontam que no contexto do chamado “ensino tradicional” como prática desenvolvida em termos de “verdade” naquele momento a característica dessa abordagem concentrava-se exclusivamente na transmissão de conhecimento. O professor então apresentava o conteúdo a ser aprendido de forma pronta e acabada por uso de exposição oral. Assim, a aprendizagem do aluno era simplesmente receptiva ou passiva, prevalecendo a memorização de fórmulas, regras e procedimentos. Na tentativa de melhorar a sua prática, os professores têm procurado participar cada vez mais de encontros, conferência e cursos que possam então interessar-se por temas que favoreçam suas práticas pedagógicas. Entre esses temas, materiais e jogos têm sido encontrados como alternativas no ensino e à aprendizagem de matemática, no qual o uso dos materiais manipuláveis pode ser considerado como facilitador da compreensão e o aluno tem a oportunidade de manipular os objetos.

Há dois tipos de materiais concretos. Sendo eles: os *não-estruturados* – botões, bolas de gude, carretéis, tampinhas de garrafa, palitos de sorvete – não têm função determinada e seu uso depende da criatividade do professor. E os *estruturados* apresentam ideias matemáticas definidas. Entre eles temos o ábaco, o geoplano, o material dourado, o material Cuisenaire, o tangram, dentre outros.

No transcorrer dos anos verificou-se que o tangram, o geoplanos e o material dourado são muito utilizados, pois há a possibilidade de construção de atividades com o apoio de livros, apostilas e sites. Há materiais que apresentam como característica principal a representação de modelos em miniaturas de alguns dispositivos e objetos matemáticos, como pirâmides, cones, esferas, paralelepípedos, prismas variados e geoplanos. Muitas atividades envolvendo o uso desses materiais podem ser encontradas sob a forma de atividades desafiadoras, a confecção de novas atividades a serem usadas em mais e mais áreas da matemática é uma das tarefas mais trabalhadas entre os pesquisadores em educação matemática pois ainda há falta desse tipo de material entre nós. Embora haja um número significativo de publicações sobre essa tendência para o uso dos dois primeiros ciclos do ensino fundamental, ainda há poucas propostas de sequenciamento apropriado de uso desses materiais na sala de aula, bem como uma escassez significativa desses materiais para o uso nos dois últimos ciclos do ensino fundamental e médio.

Para Reys (1971) os materiais devem proporcionar uma verdadeira personificação e representação dos conceitos matemáticos ou das ideias exploradas. Devem ser motivadoras da aprendizagem matemática dos alunos bem como apropriados para serem usados em diferentes níveis de escolaridades e em diferentes níveis de formação de um mesmo conceito matemático favorecendo abstração matemática, através de manipulação individual ou em grupo (MENDES, 2009, p. 26).

Portanto, é importante, que o professor perceba a necessidade de relacionar as atividades com materiais manipulativos com as operações matemática realizadas no caderno de cada aluno, pois o material faz parte desse processo cognitivo de produção matemática, mas não se encerra em si. Isso porque a aprendizagem é um processo progressivo que não se esgota na manipulação de modelos físicos, mas nas relações manipulativos simbólicos e abstrativas estabelecidas em cada atividade. É preciso uma participação ativa do professor pois materiais concretos sozinhos não garantem a compreensão de conceitos. Ao utilizar um material é necessário que o professor o conheça bem, saiba aplicá-lo e tenha claro os seus objetivos. Os professores devem criar uma sequência didática que promova a reflexão e a construção de significados pelo aluno.

A crença do professor e dos alunos em como se aprende matemática também vai influenciar no resultado final. Se o professor θ utiliza materiais concretos manipuláveis apenas porque está na moda ou para fazer uma aula diferente e divertida, e não orientar as ações dos alunos para criar um ambiente favorável a aprendizagem, o material perderá sua finalidade e não promoverá a aprendizagem. O importante seria, antes de explicar a teoria, usar atividades práticas e para isso poder contar com o uso de materiais concretos. O material concreto é uma forma de apresentar ao aluno uma maneira mais fácil e palpável de aprender matemática e como ela pode ser usada no nosso cotidiano.

2. Algumas dificuldades no ensino de trigonometria

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) destacam a importância da trigonometria e a utilização de recursos pedagógicos enfatizando o aperfeiçoamento do ensino de matemática. Um dos principais objetivos deste documento é orientar as redes de ensino quanto ao desenvolvimento de habilidades dos alunos na sua vida escolar.

A trigonometria é vista tanto, por alunos da educação básica quanto por alunos ingressantes no ensino superior, como um conteúdo difícil e com poucas aplicações. Quanta a isto, os PCNEM (BRASIL, 2000) destacam que apesar da sua importância, tradicionalmente a trigonometria é apresentada desconectada das aplicações, investindo-se muito tempo nos cálculos algébricos, nas identidades e equações em detrimento de outros aspectos importantes, tais como são citados abaixo:

Outro tema que exemplifica a relação da aprendizagem de Matemática com o desenvolvimento de habilidades e competências é a Trigonometria, desde que seu estudo esteja ligado às aplicações, evitando-se o investimento excessivo no cálculo algébrico das identidades e equações para enfatizar os aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos.

Especialmente para o indivíduo que não prosseguirá seus estudos nas carreiras ditas exatas, o que deve ser assegurado são as aplicações da Trigonometria na resolução de problemas que envolvem medições, em especial o cálculo de distâncias inacessíveis, e na construção de modelos que correspondem a fenômenos periódicos. (BRASIL, 2000. Pág.44).

Muitas pesquisas apontam as dificuldades no ensino de trigonometria. Temos como exemplo Pedrosa (2012), ao enfatizar que:

Ao longo das minhas experiências docentes do ensino médio pude perceber diversas dificuldades apresentadas por muitos alunos, por exemplo: A) frequentemente, muitos não conseguiam aplicar as razões trigonométricas na resolução de problemas. B) decoravam os sinais de seno e de cosseno nos quadrantes do ciclo trigonométrico,

c) não compreendiam o que era radiano, d) tentavam decorar formulas de redução ao 1º quadrante para cada razão e) não conseguiam estabelecer as principais diferenças ou semelhanças entre os gráficos de seno e cosseno, f) na resolução de equações trigonométricas, na maioria das vezes esqueciam os valores de arcos simétricos que também eram solução da equação (PEDROSO, 2012, p. 27).

Temos ainda Oliveira (2006) que alude ao fato ao grande número de alunos nas salas de aula, realidade muito comum em nosso país. Segundo o autor, este fato dificulta o bom andamento das aulas. Em sua pesquisa, Oliveira também aponta como dificuldade no ensino de trigonometria o excesso de formalismo, pois, conforme o autor, a formalização precoce dos conceitos marcou significativamente o ensino nesse período e ainda permanece nos dias atuais.

A formalização precoce impede o aluno de compreender significativamente os conceitos ou utilizá-los em outros contextos. Se observarmos a conjuntura atual do ensino de matemática, isso contraria a todos os discursos atuais que apontam abordagens construtivistas como solução metodológica para o ensino. O construtivismo tem como princípio a construção dos conceitos pelo aluno com base em atividades vividas e experimentadas por ele mesmo (OLIVEIRA, 2006, p. 11).

Miranda (2012) e Pedroso (2012), concernete às dificuldades referentes ao ambiente físico e material, apontam a carência de recursos materiais apropriados para que o professor elabore e construa os instrumentos didáticos que serão utilizados pelos, bem como ainda há falta de tempo do professor para preparar as aulas a serem ministradas e insuficiência dos cursos de formação por que passaram os professores na sua formação.

Os PCNEM enfatizam a ideia que os estudantes devem estudar os conhecimentos trigonométricos para que desenvolvam habilidades e competências como a resolução de problemas. Importante frisar que a resolução de cálculos algébricos das identidades e as resoluções de equações continuam sendo importantes, o que não é relevante é focar o ensino unicamente nesse aspecto.

3. Proposta pedagógica para o ensino de trigonometria com o uso do dominó

O objetivo dessa proposta é criar condições para que o aprendizado aconteça através da participação ativa dos alunos na construção de ideias. Os alunos terão a oportunidade de levantar hipóteses, verificar sua veracidade, tirar conclusões, elaborar conceitos e principalmente criar modelos mentais, a partir da visualização de conceitos trigonométricos.

Esta proposta de ensino está norteados no uso de material concreto, o dominó, utilizado como instrumento facilitador para aprendizagem de trigonometria. Adaptamos um

dominó com as mesmas regras do dominó formal, tendo na sua composição elementos que contribuem para o ensino do círculo trigonométrico na conversão de grau para radiano.

Para construção desse material concreto, utilizamos material disponibilizado pelo PIBID, tais como, isopor, régua, tesoura, espuma vinílica acetinada E.V.A, cola e pincel, e utilizamos as medidas conforme a figura 1.

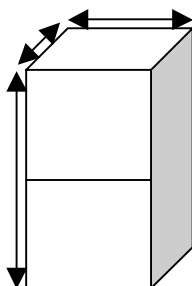


Figura 01: Medidas da pedra de dominó.

Usando isopor e E.V.A. construímos os dominós, colando o E.V.A. nas duas faces do isopor (8 cm x 4 cm) e mais uma tira de E.V.A. (8 cm x 2,5 cm), fazendo o arremate da construção, conforme a figura 2:



Figura 02: Exemplo de uma pedra de dominó. Fonte: os autores.

O dominó trigonométrico, que nos propomos a construir, é similar ao dominó formal, tendo as mesmas 28 pedras do dominó formal. Nessa perspectiva, tivemos a ideia de associar grau e radiano para que constituíssem as pedras. Observe a tabela 1:

Tabela 1: Relação entre grau e radiano com os números do dominó

Números do dominó formal	Graus trigonométricos	Radianos trigonométricos
0	0°	0° rad
1	30°	$\frac{\pi}{6}$ rad
2	45°	$\frac{\pi}{4}$ rad

5	3	π rad	60°	$\frac{\pi}{3}$ rad
	4		90°	$\frac{\pi}{2}$ rad
	5		180°	π rad
	6		360°	2π rad

Fonte: Os autores.

Na figura 3, podemos perceber a relação de um dominó formal com o dominó que construímos associando as informações da tabela 1:

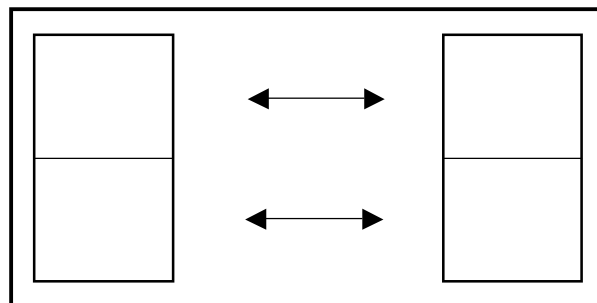


Figura 03: Associação do dominó formal com o dominó trigonométrico. Fonte: Os autores.

Conforme a tabela 1, sabemos que 360° corresponde a **6** no dominó formal e π rad corresponde a **180°**, pedra ilustrada na figura 3. Construído o dominó trigonométrico, aplicamos a oficina intitulada “Dominó Trigonométrico”, na Escola Estadual Professora Joana Batista Cordeiro, situada no município de Arraias – TO, no período noturno. Estavam presentes 20 alunos da 1ª série do Ensino Médio.

Explicamos o processo de transformação de grau para radiano no quadro para que os alunos tiveram uma noção básica do assunto, pois os alunos ainda não haviam estudado este conteúdo. Prosseguimos perguntando se os alunos sabiam jogar o dominó formal, obtivemos como resposta que sabiam jogar. Explicamos como funcionaria o jogo, mantendo as mesmas regras do dominó formal, associando assim as pedras como mostra a figura 4:

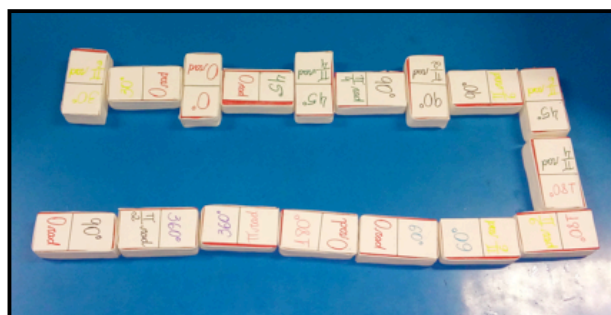


Figura 4: Dominó trigonométrico montado. Fonte: Os autores.

Dado o início da oficina, os alunos ficaram com receios de jogar. No entanto, quando fomos explicando e mostrando as relações das peças, como na figura 4, até chegarmos na formalização da tabela 1, os alunos foram associando as pedras, foram se interessando pelo jogo e chegaram a proferir que o jogo era interessante e viciante, por isso a oficina durou mais do que o horário previsto para o término. Neste sentido, o jogo atuou como um incentivador à apreensão deste conhecimento em trigonometria.



Figura 5: Momento da aplicação da oficina. Fonte: Os autores.

Portanto, corroboramos com Lorenzato (2006, pág. 21) ao defender que o material concreto “pode ser um excelente catalizador para o aluno construir o seu saber matemático”. Isto é o material concreto pode ser um estimulante para que o aluno possa sistematizar o seu raciocínio matemático abrangendo sua percepção através do lúdico.

4. Considerações finais

Nas experiências adquiridas ao longo da formação acadêmica, com as disciplinas de estágio supervisionado e principalmente com o PIBID, é perceptível a dificuldade que os alunos encontram sobre a aprendizagem em trigonometria em geral. O que se relaciona as dificuldades apresentadas pelos alunos? Refere-se à interpretação das questões? Relaciona-se à linguagem matemática inadequada utilizada pelo professor? Correlaciona-se à falha da formação do professor?

De fato, no que se refere a interpretação das questões no qual os alunos, com a falta de preparação na resolução de problemas, acabam não interpretando o que se está pedindo e assim demonstram dificuldades, prejudicando a sua formação escolar. Alunos da educação básica possuem medo da disciplina de matemática, pronunciando que seja abstrata e assim tendo desafeição com a disciplina, contribuindo então para má formação do aluno. Muitas das

vezes o professor usa uma linguagem de difícil compreensão para alunos não considerando as dificuldades adquirida por eles ao longo dos anos. Além do mais o professor articula muitas informações de maneira equivocada deixando muitos conceitos vagos.

Neste trabalho, tínhamos como objetivo apresentar uma proposta de ensino de trigonometria com uso de materiais concretos e jogos. Pois, a nosso ver, o uso de materiais concretos constitui-se em um instrumento de grande importância na intervenção do professor em sala de aula visando maior eficácia no processo de ensino e aprendizagem dos seus alunos no que se refere as diversas possibilidades para a construção do seu conhecimento, portanto o uso de material concreto possui um grande potencial pedagógico, desde que seja tratada de maneira correta.

Devido a sua importância, o estudo do ciclo trigonométrico é um dos principais conceitos enfatizados nos PCNEM (BRASIL, 2000). No entanto, a complexidade dos conceitos relacionado ao tema, aliada a fragmentação na abordagem do conteúdo em algumas redes de ensino, dificultam o pensar matemático do aluno.

Com a aplicação de nossa proposta, o domínio trigonométrico como “facilitador” de ensino, observamos notoriamente o interesse, e, principalmente, a aprendizagem que os alunos obtiveram no desenvolvimento da atividade. Ou seja, com essa experiência, pudemos perceber que os jogos na sala de aula de matemática despertam no aluno um bom nível de conhecimento e de interesse, sendo esses grandes auxílios para uma educação de qualidade. Com isso, corroboramos com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais, têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância a base da atividade matemática (BRASIL, 1997, p. 19).

Concluimos então que o material concreto é um instrumento útil e importante para motivar, inovar, auxiliar, na construção do conhecimento, desenvolve o pensar matemático, criar, confrontar, e verificar, ou seja, desenvolver habilidades cognitivas, conforme citado anteriormente por Lorenzato (2006).

5. Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por financiar o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e

o Programa de Consolidação das Licenciaturas (Prodocência), programas estes que contribuem grandemente para nossa formação enquanto futuros professores de matemática e possibilitaram o desenvolvimento deste trabalho.

Agradecemos também a Universidade Federal do Tocantins (UFT/Câmpus de Arraias) que oferece uma formação inicial de qualidade, possibilita experiências fecundas nos Laboratórios de Educação Matemática e de Ensino de Matemática, LEMAT e LEM, respectivamente; e ainda, por abarcar programas como o PIBID e o Prodocência.

6. Referências

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC, 2000.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. Uma reflexão do uso e materiais concretos e jogo no ensino de matemática. *Boletim SBEM –SP*, n. 7, julho – agosto, 1990.

LORENZATO, Sérgio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio. (org.). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas: Autores Associados, 2006.

MENDES, Iran Abreu. *Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MIRANDA, Sandra. Aulas práticas de trigonometria no ensino da matemática. In: *Anais da III Escola de Inverno de Educação Matemática (III EIEMAT)*, UFSM, 2012.

NACARATO, Adair Mendes. Eu trabalho Primeiro no Concreto. *Revista de Educação Matemática*, Ano 9, N. 9 – 10 (2004-2005) 1-6.

OLIVEIRA, Francisco Canindé de. *Dificuldades no processo ensino aprendizagem de trigonometria por meio de atividades*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, 2006.

PEDROSO, Leonor Wierzynski. *Uma proposta de ensino da trigonometria com uso do software Geogebra*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, 2012.

RÊGO, Rômulo Marinho; Rêgo, Rogéria Gaudencio. *Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática*. In: Lorenzato, Sérgio. *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas: Autores Associados, 2006.