

UTILIZANDO O MARCADOR TRIGONOMÉTRICO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA DE APRENDIZADO

Marcelo Henrique Belonsi¹

Eguimar Rodrigues de Souza²

Rogério Marques Nunes³

Marcos Antonio da Silva Gomes⁴

Frederico Evaristo Dias⁵

RESUMO

O conteúdo da trigonometria, em sala de aula, muitas vezes é desenvolvido sob a forma discretizada a partir da sua caracterização geométrica e, de forma mais aprofundada a partir de sua caracterização algébrica, neste trabalho procura-se desenvolver os conceitos iniciais de forma mais dinâmica e intuitiva a partir de uma ferramenta didática denominada marcador trigonométrico, buscando-se assim, uma assimilação dos conceitos de forma mais dinâmica e individualizada, no sentido de respeitar o tempo de aprendizado de cada aprendiz. Assim, neste trabalho buscaram-se meios de facilitar a aprendizagem dos aprendizes tornando-os protagonista em seu processo de aprendizagem. Dessa forma, pode-se perceber que a partir do material didático utilizado os aprendizes se mostraram mais interessados em buscar as soluções do questionário de atividades de conteúdo e, ainda, mais satisfeitos quando percebiam que não mais necessitavam utilizar o recurso do material didático para auxiliá-los na resolução das questões. Assim, conclui-se que a forma de intermediação do professor aliado à ferramenta didática utilizada permitiu tornar os aprendizes protagonistas tanto no processo de aprendizagem quanto no processo de avaliação e validação da aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem; Material Didático; Trigonometria.

¹ Universidade Estadual de Goiás. E-mail: mrcelobelonsi@bol.com.br

² Universidade Estadual de Goiás. E-mail: eguimarmat@yahoo.com.br

³ Universidade Estadual de Goiás. E-mail: rogeriomnunes@hotmail.com

⁴ Universidade Estadual de Goiás. E-mail: yugihb@gmail.com

⁵ Universidade Estadual de Goiás. E-mail: fredericodias88@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Para facilitar a compreensão dos conceitos, inúmeras vezes faz-se importante levar em consideração a necessidade de utilização dos mesmos no desenvolvimento científico natural, entender sua aplicação no cotidiano, compreendendo seu papel histórico na evolução da humanidade.

Assim, as teorias são construídas, em geral, a partir de conceitos já presentes nas teorias existentes, para ilustrar isto pode-se parafrasear celebre frase que Issac Newton escreveu a seu contemporâneo Robert Hook “[...] se enxerguei mais longe que Descartes é porque me sustentei sobre ombros e gigantes” conforme descreve Boyer (BOYER, 2010) em seu livro. Diante desta frase Newton reconhece que grande parte de suas descobertas teóricas advém de conceitos pré-existentes à sua época.

A maioria dos livros didáticos desenvolve o conteúdo de trigonometria de forma algébrica, utilizando figuras geométricas para auxiliar na compreensão dos conceitos relacionados, porém, o que se pretende é alterar a forma de abordagem dos conceitos, enfatizando-se o material didático, denominado marcador trigonométrico desenvolvido com a finalidade de facilitar a aprendizagem da trigonometria de forma não discretizada, permitindo assim, a assimilação do conteúdo de forma mais natural.

A assimilação, do conteúdo, por parte dos aprendizes, se dá em melhor qualidade e intensidade quando estes se colocam em posição de protagonista no processo de aprendizagem. Dessa forma, este processo, além de estar vinculado ao grau de aprendizado já alcançado, propicia sempre uma atividade de interação entre o aprendiz e o conteúdo a ser compreendido.

Nesse sentido, a matemática quando tratada de forma contextualizada e por meio de ferramentas e/ou material didático adequado se torna prazerosa e eficiente, pois possibilita a ação de experimentar, por parte do aprendiz, a estruturação do pensamento lógico, o que acarreta o aparecimento dos elementos essenciais de uma aprendizagem qualitativa, pois, segundo Freire “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a construção”. (FREIRE, 1996, p.127)

Diante disso, buscou-se desenvolver o estudo da trigonometria mais contextualizada utilizando para isto o marcador trigonométrico, Figura 1, desenvolvido a partir do projeto de extensão universitária da Universidade Estadual de Goiás, com a finalidade de proporcionar o desenvolvimento do conteúdo uma sensação de naturalidade, tornando-o mais prazeroso e estimulante.

Por outro lado, cabe ao professor, enquanto organizador e facilitador da aprendizagem, buscar alternativas e meios diferentes de ensino, propiciando uma readequação das práticas pedagógicas, com intuito de superar as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos.

Intencionando-se buscar as condições para que o aprendiz seja um sujeito ativo no processo ensino-aprendizagem, contrastando-se com a condição passiva ou como sujeito coadjuvante neste processo este material visa promover a iteratividade do conteúdo com o aprendiz aportando-se, principalmente, no trato da manipulação e experimentação enquanto elemento motivador e estimulante para fins de despertar o interesse do aprendiz. Segundo Cury (2007) os professores devem promover a educação participativa, no sentido de que deixem de serem meros expectadores passivos, pois a passividade esmaga a criatividade, a liberdade e o espírito empreendedor.

Por outro lado, a busca pela excelência no processo de ensino-aprendizagem é uma temática fundamental em padrões de ensino nos dias atuais, sabe-se que, este, é um processo de aprimoramento, assim sendo, deve ser tratado de forma contínua, gradativa e permanente. Dessa forma, pretende-se, com esse material, contribuir com as metodologias existentes e amplamente disseminadas, em particular àquelas que dizem respeito ao estudo da trigonometria. Assim sendo, esse trabalho prima, em refinar técnicas metodológicas existentes, a fim de que o aprendiz sinta a necessidade de assimilar e dominar o conteúdo de trigonometria.

Diante disso, a presente ação desenvolvida por docentes e discentes de graduação em Licenciatura em Matemática da Unidade Universitária de Goiás – UEG procurou estabelecer uma aproximação entre a quadrupla facilitador-aprendiz-conteúdo-material didático, de forma a possibilitar um aprendizado mais qualitativo aos alunos do 2^o ano do Colégio Estadual de Aplicação Professor Manuel Caiado, situado no Município de Goiás - GO, possibilitando assim, o desenvolvimento de habilidades específicas de forma mais consistente e determinante à aquisição das competências necessárias para a apropriação do conteúdo de trigonometria.

2 MATERIAL E METODOLOGIA

Na busca de uma metodologia que proporcionasse o alcance dos objetivos e metas estabelecidas utilizou-se a metodologia da engenharia didática (ARTIGUE, 1988), em conformidade com a Pesquisa-Ação (THIOLENT, 1996) de forma a produzir os

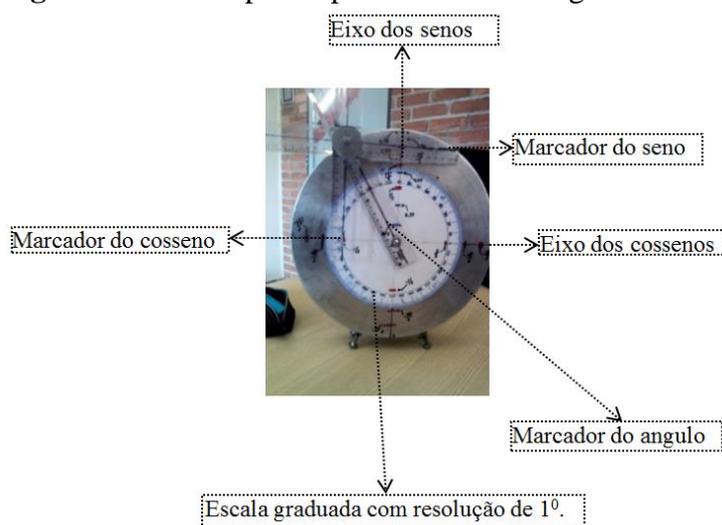
elementos essenciais no processo de ensino-aprendizagem que corroborem enquanto elemento de ligação entre a quadrupla facilitador-aprendiz-conteúdo-material didático.

Nesse sentido, percebeu-se que a combinação de elementos dessas metodologias, se mostraram norteadores essenciais na produção dos elementos facilitadores para o desenvolvimento do trabalho, possibilitando assim, a utilização da ferramenta didática: Marcador trigonométrico, no sentido de estudo (por meio de material manipulável) dos fundamentos da trigonometria, de forma, que as mesmas possibilitaram direcionar as ações de experimentações, no sentido de conduzir, os aprendizes, em seu processo de aprendizado.

O Marcador Trigonométrico é um material didático manipulável utilizado especificamente para trabalhar o conteúdo de trigonometria como as funções seno, cosseno, tangente e a suas inversas, transformações de ângulos da unidade de medida grau para radiano, bem como trabalhar o teorema de Pitágoras.

Este material foi planejado e desenvolvido para fins de auxiliar o professor, proporcionando-lhe suporte necessário quanto à facilitação do ensino do conteúdo de trigonometria e, de forma consequente transformar os aprendizes em protagonistas de seu processo de aprendizado. Para fins de construção do marcador trigonométrico utilizou-se forma metálica de bolo, réguas, porcas, arruelas e parafusos para fixação, vide Figura 1.

Figura 1- Foto do protótipo do marcador trigonométrico.



Fonte: Belonsi, M.H.

Primeiramente os trabalhos se iniciaram com um grupo de discentes de graduação em Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás, nas dependências do

Campus da Cidade de Goiás donde, nesse ambiente, priorizaram-se as discussões sobre o planejamento, elaboração construção do marcador trigonométrico e atividades de aplicação em sala de aula. Assim, em segundo momento o material foi aplicado juntamente com um material escrito de cunho norteador e avaliativo aos alunos do 2º ano do Colégio Estadual de Aplicação Professor Manuel Caiado, vale dizer que estas aplicações se deram de forma recorrente em diferentes turmas e, em diferentes períodos.

Ainda, no sentido de ilustrar-se o desenvolvimento da proposta perante a comunidade escolar, inicialmente foi realizada uma breve explanação introduzindo historicamente a trigonometria além de se realizar uma breve revisão dos conceitos iniciais trigonométricos advindos do triângulo retângulo, no intuito de apresentarem-se as formas de determinação do seno, cosseno e da tangente a partir do triângulo retângulo, esta breve revisão teve papel importante no desenvolvimento da dinâmica da aula, pois além de lembrar os aprendizes de conceitos fundamentais, buscou desmitificar ao trato da trigonometria como conteúdo algébrico e abstrato.

Diante disso, possibilitou-se introduzir de forma pontual e natural as implicações que levam a utilização do círculo trigonométrico no estudo da trigonometria como, por exemplo, a necessidade de expressarem-se valores de senos, cossenos, tangentes, etc. para ângulos superiores a 180^0 , justificando assim, a utilização do círculo trigonométrico para fins de determinação de tais expressões, acarretando assim, a necessidade de introduzirmos uma forma diferente de obtermos tais valores sem, contudo basear-se em figuras de triângulos retângulos.

A partir dessa primeira etapa dialogada e expositiva, propôs-se a organização da sala de aula em grupos de cinco alunos e, em seguida apresentou-se o Marcador Trigonométrico aos mesmos, disponibilizando-se um marcador trigonométrico para cada grupo formado.

A princípio os alunos tomaram o Marcador Trigonométrico em suas mãos e o observaram sob diversas perspectivas e forma, assim, comprovando o conceito de equilíbrio, conforme preconizava Piaget (PIAGET, 1999) no sentido do desenvolvimento das abstrações empírica e reflexiva.

Finalmente, com o objetivo de proporcionar, aos alunos, um experimento através da manipulação, ou seja, conduzi-los ao “aprender fazendo” foi proposto que respondessem um questionário de atividades com utilização do Marcador Trigonométrico e, com auxílio do professor que neste momento desenvolvia o papel de mediador da

atividade, corroborando assim como sugere Nacarato (NACARATO, 2005) quando afirma que nenhum material é válido por si só.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A proposta de utilizar materiais didáticos manipuláveis mais precisamente do marcador trigonométrico para abordar o conteúdo de trigonometria em prol do aprendizado deste tendo em vista que os aprendizes apresentam elevado grau de dificuldade no aprendizado deste conteúdo, foi possível identificar resultados satisfatórios quanto aos objetivos propostos, mediante análise de ficha de atividades que foram resolvidas pelos alunos utilizando-se o marcador trigonométrico e, um questionário que foi preenchido posterior ao questionário de atividades.

Assim, após de realizada a aferição da atividade avaliativa e tabulados os dados resultantes, percebeu-se um índice de aproveitamento, da assimilação do conteúdo, da ordem de 90%, o que nos leva a concluir que o material didático contribui de forma significativa para a facilitação da aprendizagem do conteúdo, por possibilitar ao aprendiz ser o protagonista no processo de assimilação da aprendizagem, vale ainda dizer, que foi possível perceber nos alunos uma curiosidade inicial levando, os mesmos, à motivação da busca pela compreensão do conteúdo a partir da utilização do material.

4 CONCLUSÃO

A partir das informações descritas nos parágrafos da seção de Resultados e discussões observa-se que os objetivos foram alcançados, contudo tem-se plena convicção que os mesmos não são estanques buscando assim incorporar-se aos mesmos ou modifica-los de forma a almejar-se uma aprendizagem em sua plenitude.

Vale, aqui, mencionar uma característica que, inicialmente, não se almejava observar e, ao desenvolver esta proposta tornou-se evidente. Ao aplicar-se a atividade de aprendizagem tornou-se evidente, certa dificuldade nas primeiras questões da atividade de verificação da aprendizagem, fazendo-se necessário, neste momento, a mediação do professor-facilitador, porém com o passar do tempo observou-se uma acelerada evolução dos alunos-aprendizes passando, os mesmos, a responder a atividade de forma rápida e correta, percebeu-se também que à medida que os aprendizes evoluíam nas respostas do fichário de questões, menos os alunos ancoravam suas respostas à utilização do marcador

trigonométrico, sendo que ao final da atividade praticamente não mais recorriam ao marcador para encontrar a respostas das questões, característica essa que reforça o marcador como ferramenta de aprendizagem.

Por outro lado percebeu-se que quanto menos os alunos utilizavam o material mais, os mesmos, recorriam a rabiscos de contas e figuras, corroborando assim, com um dos princípios de utilização do marcador trigonométrico como ferramenta de facilitação da aprendizagem, mostrando dessa forma, como o marcador trigonométrico contribuiu para a compreensão do conteúdo. Vale ressaltar a concentração dos grupos e o espírito envolvente com que todos os aprendizes estavam tomados ao realizar as atividades propostas e em especial a atividade avaliativa.

Outro ponto a ser destacado refere-se à aplicação da ferramenta em sala de aula, que para além do viés da credibilidade e da sustentabilidade possibilita os meios necessários para propiciar o ensino-aprendizagem mais adequado do conteúdo de trigonometria.

5 Referências

- ARTIGUE, M. Ingénierie didactique. **Recherches en didactique des mathématiques**, v. 9, n. 3, p. 281-307, 1988.
- BOYER, C. B. **História da matemática**. 3^a. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.
- CURY, A. **Treinando a emoção para ser feliz**. 1^a. ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2007.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 40^a. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de educação matemática/SBEM**, n. 9-10, p. 1-6, 10, 2005.
- PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro – RJ: Forense Universitária , 1999.
- THIOLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 1996