

UTILIZAÇÃO DO QUADRANTE NÁUTICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

RESUMO

Constantemente nos deparamos com alunos de todos os níveis educacionais alegando terem dificuldade no aprendizado de conteúdos matemáticos. Por esse motivo tornam-se importantes e necessárias novas propostas de ensino de conteúdos matemáticos de forma contextualizada. Diante disso, o objetivo deste trabalho é elaborar uma proposta de aula para tratar de conceitos de trigonometria utilizando o quadrante náutico, um instrumento de navegação utilizado em meados dos séculos XV e XVI durante as navegações, e dessa forma, contextualizar a aula promovendo interdisciplinaridade. Com isso, o curso de estruturação desse trabalho consiste em pesquisas bibliográficas e terá caráter qualitativo, visto que objetiva proporcionar uma melhor compreensão por parte dos alunos no que se refere aos conteúdos já mencionados, através de uma proposta de aula para o professor. Dessa maneira, a direcionamos para o professor, a fim de despertar nos discentes a curiosidade e vontade de estudar tais conceitos e consequentemente obtenção de melhores resultados.

Palavras-chave: Matemática, Quadrante náutico, Proposta de aula.

ABSTRACT

We constantly come across students of all educational levels claiming to have difficulty learning mathematical content. For this reason, new proposals for teaching mathematical content in a contextualized way become important and necessary. Therefore, the objective of this work is to elaborate a class proposal to deal with trigonometry concepts using the nautical quadrant, a navigation instrument used in the mid 15th and 16th centuries during navigations, and thus contextualizing the class promoting interdisciplinarity. Thus, the course of structuring this work consists of bibliographic research and will bring qualitative character, since it aims to provide a better understanding on the part of the students with regard to the contents already mentioned, through a class proposal for the teacher. Thus, we direct it to the teacher in order to arouse in students the curiosity and willingness to study such concepts and consequently obtaining better results.

Keywords: Mathematics, Nautical quadrant, Class proposal.

1. Introdução

Constantemente nos deparamos com alunos de todos os níveis educacionais alegando terem dificuldade no aprendizado de conteúdos matemáticos. A razão dessa dificuldade é justificada, muitas das vezes, no fato dos estudantes declararem que não conseguem ver a utilidade dessa disciplina na vida cotidiana.

Nessa perspectiva, nota-se a necessidade de contextualizar o ensino da matemática mostrando aos alunos que muitos dos conceitos fizeram, fazem e farão parte da vida humana.

Segundo Martins (2009, p. 22): “O contato dos alunos com fatos cotidianos possibilita que eles façam comparações, questionamentos, emitam juízos, assimilem conteúdos importantes, além de conduzirem a conclusões valiosas, ações estas bem diferentes daquelas produzidas por aquilo que lhes é imposto, que não lhes dá chance de análise crítica nem de expressar o que pensam.”

Por esse motivo tornam-se importantes e necessárias novas propostas de ensino de conteúdos matemáticos de forma contextualizada. Assim, este trabalho tem como objetivo elaborar uma proposta de aula para tratar de conceitos de trigonometria e geometria utilizando o quadrante náutico, um instrumento de navegação utilizado em meados dos séculos XV e XVI durante as navegações, e dessa forma, contextualizar a aula promovendo interdisciplinaridade.

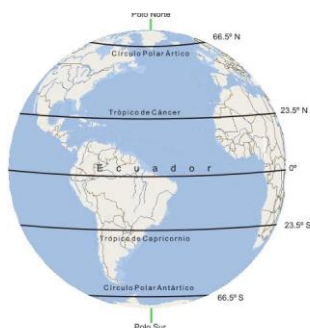
Desde os primórdios da humanidade a matemática é utilizada mesmo de forma inconsciente para atender as necessidades do homem. Segundo Santos (2010), citado por Rossetto (2013, p.15): “O homem utiliza a matemática para facilitar a vida e organizar a sociedade desde a antiguidade; abandona o pensamento mítico e passa a utilizar a filosofia como forma de buscar o conhecimento, e é nesse momento histórico que se dá a utilização dos números de forma racional. A matemática desempenhou um papel importante dentro da sociedade e foi utilizada por povos primitivos.”

Nessa perspectiva podemos perceber que se fazem necessárias intervenções pedagógicas que visem contextualizar o ensino da matemática, pois o tratamento de determinados conteúdos de forma descontextualizada, priorizando apenas os algoritmos podem prejudicar o estudante (KAMII, 2010). De fato, a mera repetição não proporciona ao aluno a possibilidade de pensar, encontrar novos desafios e ser desafiado.

Inicialmente, precisamos relembrar o conceito de latitude que é crucial para trabalhar com a ideia de localização e é um conceito já conhecido pelos alunos, pois é estudado durante o ensino fundamental na disciplina de geografia, além disso, ao iniciar com essa abordagem já é possível fazer uso da

interdisciplinaridade ao estudar o conceito de ângulos e retas perpendiculares. Na geografia aprendemos a identificar a posição que ocupamos na superfície da terra, a partir das coordenadas geográficas, que são linhas imaginárias traçadas sobre o globo terrestre. Essas linhas são compostas pelos meridianos e os paralelos. Enquanto os meridianos ligam o polo geográfico norte ao polo geográfico sul os paralelos ligam os outros dois polos, de modo que cruzam de forma perpendicular os meridianos. (LUCCI et al., 2010)

Figura 1: Representação de latitudes



Fonte: <http://geoconceicao.blogspot.com/2010/03/coordenadas-geograficas.html>, acesso em 02/10/2019.

O principal paralelo é a linha do Equador, essa linha divide a terra horizontalmente em duas partes iguais, denominadas hemisférios norte e sul. A distância da linha do Equador a qualquer ponto da superfície da terra é denominada latitude. (LUCCI et al., 2010)

Conhecendo a definição de latitude é possível localizar qualquer ponto no globo terrestre. Sendo assim, para obter a latitude através de cálculos matemáticos é necessário conhecer o ângulo formado entre o plano do Equador e a reta normal à superfície que se pretende descobrir. De maneira mais sucinta, pode-se definir latitude como a medida angular entre o horizonte e a estrela polar, podendo variar no sentido norte ou sul da linha do Equador.

Como já citamos, vamos utilizar o Quadrante Náutico, que assim como todos os instrumentos náuticos criados pelo homem, foi construído sob a necessidade dos indivíduos. Com a intensificação das grandes navegações no ocidente, entre o século XV e o início do século XVII, os navegantes se lançavam ao mar em busca de novas terras e de pedras preciosas, por exemplo, a partir daí havia a necessidade de saber minimamente onde os navios estavam localizados no oceano para que pudessem voltar para as suas terras. Foi partindo dessa necessidade que o Quadrante Náutico, instrumento o qual trabalharemos, surgiu.

No entanto, já havia evidências do uso quadrante no século XIII, onde foi mencionado nos *Libros del Saber de Astronomia** (livros de conhecimento de astronomia) que o instrumento servia e era utilizado na astronomia, para fornecer a altura angular dos astros em relação ao horizonte. Sendo posteriormente adaptado para as navegações e denominado quadrante náutico.

O quadrante náutico era um instrumento feito de latão ou madeira com o formato de um quarto de um círculo, no vértice cujo ângulo media 90° era fixado um fio de prumo, oposto ao ângulo reto continham dois limbos graduados de 0° a 90°, e em uma das laterais eram fixadas também duas pínulas que continham orifícios centralizados (figura 2).

Figura 2: O quadrante com fio de prumo



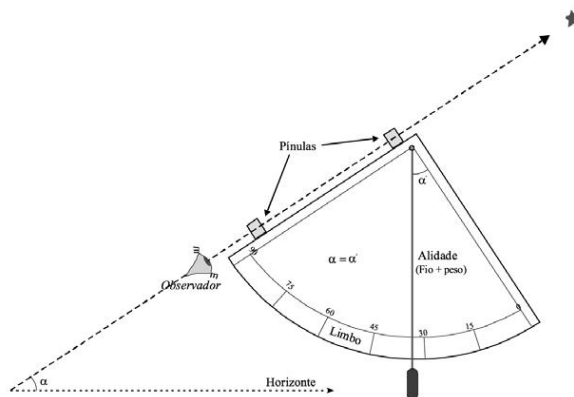
Fonte: <http://osdescobridoresbiju.blogspot.com/p/instrumentos-nauticos.html>, acesso em 17/09/2019.

Utilizava-se o quadrante, justamente para buscar a latitude na qual o navegante estava em relação a estrela polar (quando se estava no hemisfério norte) e o cruzeiro do sul ou o próprio sol (quando se estava no hemisfério sul) da seguinte forma: O observador apontava o instrumento para a estrela polar

* Os *Libros del Saber de Astronomia* del Rey D. Afonso X de Castilla, é um conjunto de obras literárias do período medieval. Produzido no reinado de Afonso X no século XIII.

ou para o sol de modo que conseguisse enxergar o astro através dos orifícios das pínulas. Com a fixação do instrumento em determinada posição o fio de prumo que estava em movimento parava e lia a graduação que indicava a altura do astro, que era justamente a latitude, ou seja, a posição do navio (figura 3).

Figura 3: Princípio de utilização do quadrante.



Fonte: (PEREIRA, 2000)

Além da utilização do quadrante para a medição da altura angular dos astros e consequentemente a latitude do indivíduo, ele também fornecia a determinação das horas. Ao apontar o quadrante para determinado astro, a medida angular obtida era relacionada às horas do dia, como mostra o Quadro 1:

Quadro 1: Relação de horas e graus com o quadrante

GRAU	HORA (manhã)	HORA (tarde)
0°	6h	18h
15°	7h	19h
30°	8h	20h
45°	9h	21h
60°	10h	22h
75°	11h	23h
90°	12h	00h

Fonte: (PEREIRA; BATISTA; SILVA, 2017)

2. Metodologia

O curso de estruturação desse trabalho consiste em pesquisas bibliográficas feitas em dissertações, monografias, livros, vídeos e websites, acessados via internet, as quais nortearam todo o seu desenvolvimento.

Essa pesquisa tem caráter qualitativo, visto que objetiva proporcionar uma melhor compreensão por parte dos alunos no que se refere aos conteúdos já mencionados, através de uma proposta de aula para o professor, que é nosso público principal, esse por sua vez beneficia-se com as ideias apresentadas podendo analisar a proposta de forma crítica, fazendo alterações se assim o desejar e inspirar-se para elaboração de outras propostas.

Etapas da aula:

- Apresentação do grupo e temática;
- Explicação sobre o instrumento, Quadrante Náutico;
- Explicação do conteúdo, ângulos;
- Definição de alguns conceitos geográficos;
- Participação dos alunos no processo de aprendizagem, elaborando a construção do material didático;
- Apresentação da evolução da matemática, através de exemplos;
- Exercícios e problemas.

3. Resultados e discussões

O projeto resultou no amplo desenvolvimento dos conhecimentos históricos relacionados aos instrumentos náuticos, principalmente do objeto de estudo, representado pelo quadrante. Além do desdobramento contínuo da interdisciplinaridade, através da exposição de conteúdos de diferentes áreas, mas com uma ligação lógica e científica, sendo notado a conexão dos alunos em relação aos conteúdos.

Os resultados encontrados no presente estudo sugerem que conteúdos de diferentes atribuições podem contribuir no processo de ensino aprendizagem. “A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados.” BRASIL (1999, p. 89). A interdisciplinaridade, portanto, tem um papel fundamental no estudo de determinado assunto, e por esse motivo faz-se necessário buscar cada vez mais estratégias de ensino que possibilitem trabalhar com essa abordagem. É possível afirmar, nesse sentido, que o estudo do Quadrante Náutico foi importante no desenvolvimento histórico, matemático e geográfico do aluno.

4. Considerações Finais

Para alcançar melhores resultados no ensino e aprendizagem de conceitos trigonométricos, desenvolvemos uma proposta de aula cujo principal objetivo é trazer a interdisciplinaridade, pois a proposta é trabalhar ângulos através de um instrumento de localização (Quadrante Náutico) que nos possibilita trazer uma contextualização histórica, mostrando a importância da matemática em diferentes contextos e épocas, sua contribuição para o desenvolvimento da humanidade, além de relembrar conceitos geográficos.

Tal proposta ainda trará a oportunidade de mostrar que a matemática sempre esteve presente no dia-a-dia das pessoas, e ainda facilitar a compreensão dessa disciplina que por vezes necessita ser vista pelos estudantes de forma concreta no cotidiano para que haja o aprendizado. Assim, direcionamos para o professor que busca dinamizar sua aula ao proporcionar a interação, e a autonomia dos alunos através de exposições e atividades em grupos, despertando nos discentes a curiosidade e vontade de estudar tais conceitos e consequentemente obtenção de melhores resultados.

Agradecimentos

Direcionamos os nossos sinceros agradecimentos a todos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) Campus Santa Cruz, corpo administrativo e docentes. As professoras do Seminário de Orientação do Projeto Integrador II, Professora Bruna Emanuely Pereira Lucena e Professora Rosângela Araújo da Silva que apresentaram como temática a elaboração de uma prática pedagógica com um instrumento antigo de localização e navegação. Em especial a nossa orientadora, Bruna Emanuely Pereira Lucena a qual nos orientou com singular dedicação e paciência.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- CAMPOS, Flavio; MIRANDA, Renan Garcia. **A escrita da história: Ensino Médio**. 1. ed. São Paulo: Escala educacional, 2005. 656 p. v. Único.
- GODOY, A. S. **Refletindo sobre critérios de qualidade da pesquisa qualitativa**. GESTÃO.Org – Revista Eletrônica de Gestão Organizacional, v. 3, n. 2, mai./ago. 2005.
- Grande Aula de Henrique Leitão: **Ângulos e estrelas: como saber onde estou?** Henrique Leitão. Escola Secundária de S. Lourenço. Portalegre: Mundo na escola, 2013. 1h05min. Disponível em: <https://youtu.be/Iy9175U2Fok>. Acesso em: agosto de 2019.
- KAMII, C. **Os efeitos nocivos do ensino precoce dos algoritmos**. In: BESSA SÔNIA, GONÇALVES, VÁLDINA. Apropriação do Conceito de Divisão por meio de Intervenção Pedagógica com Metodologias Ativas. São Paulo. Book Editora, 2010. p. 39-48.
- LUCCI, Elian Alabi et al. **Território e Sociedade: No mundo globalizado - Ensino Médio**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 304 p. v. 1.
- MARTINS, J. S. **Situações práticas de ensino e aprendizagem significativa**. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.
- OLIVEIRA, D. A. U. **As Grandes Navegações: aspectos matemáticos de alguns instrumentos náuticos**. Orientador: Dr. Eduardo Gonçalves dos Santos. 70 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT) - UFPB, João Pessoa, 2017.
- PEREIRA, A. C. C.; BATISTA, A. N. S.; SILVA, I. C. **A matemática incorporada na construção do quadrante descrito na obra Libros del Saber de Astronomia**. Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis: v. 12, n. 1, p. 173-191, 2017.
- PEREIRA, J. M. M. **Experiências com instrumentos e métodos antigos de navegação**. Lisboa: Academia da Marinha, 2000.
- TEIXEIRA, S. F. **O Laboratório de Ensino de Matemática Temático Centrado nos Instrumentos de Navegação: Uma Proposta Para o IFRN de Mossoró/RN**. Orientadora: Dra. Bernadete Barbosa Morey. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática) - UFRN, Natal, 2014.