



## A APLICAÇÃO DE NOVAS METODOLOGIAS DE ENSINO- APRENDIZAGEM POR MEIO DUM PATRIMÔNIO HISTÓRICO: A geometria euclidiana presente no Forte do Castelo.

José Luis Magalhães da Silva<sup>1</sup>

Ivo Antônio da Conceição Ribeiro<sup>2</sup>

Jane Cristina da Silva<sup>3</sup>

Rita Sidmar Alencar Gil<sup>4</sup>

### Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

**Resumo:** Este artigo tem por objetivo fazer a identificação dos conceitos da geometria plana presentes em um patrimônio histórico de Belém do Pará, especificamente o Forte do Castelo, o qual foi realizado por quatro alunos do segundo semestre do curso de licenciatura em matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA-Campus Belém). Neste trabalho, abordaremos o contexto histórico do monumento que é o marco inicial da fundação da cidade, sob uma perspectiva matemática segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) e a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), visando contextualizar o ensino da matemática em sala de aula. A falta de contextualização da matemática nos motivou na elaboração deste artigo, a fim de trazer aproximação daquilo que se estuda nas escolas com a realidade dos alunos. Proporcionando uma metodologia de ensino concreta, didática, e eficaz por meio duma abordagem interdisciplinar relacionando a disciplina com os aspectos históricos, o contexto social e muitas curiosidades referente fundação da nossa cidade.

**Palavras Chaves:** Interdisciplinaridade. Metodologia. Matemática. História.

### 1. INTRODUÇÃO

Inúmeras vezes, ao visitarmos patrimônios históricos, não percebemos a área de conhecimento matemático que o mesmo está relacionado. Normalmente, a nossa primeira impressão não proporciona a real dimensão dos recursos e conceitos matemáticos presentes no local e a grande importância da relação matemática com os monumentos da nossa cidade. Dado que, ao fazermos essa relação, criamos a possibilidade da disciplina se tornar algo concreto e realista. Pois de acordo com

---

<sup>1</sup> Discente. Instituto Federal do Para – IFPA / Campus Belém. joseluizinho97@gmail.com

<sup>2</sup> Discente. Instituto Federal do Para – IFPA / Campus Belém. tomribier@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Discente. Instituto Federal do Para – IFPA / Campus Belém. jane.cristian@hotmail.com

<sup>4</sup> Professora Doutora. Instituto Federal do Para – IFPA / Campus Belém. rita1gil@yahoo.com.br

LEITE (2003), “a matemática escolar relacionada a atividades reais e concretas no cotidiano do aluno facilita a construção de conhecimento de forma motivadora e significativa” e “o ciclo de aquisição de conhecimento é deflagrado a partir da realidade, que é plena de fatos”.

Outrossim, ao se escolher um Patrimônio Histórico para se trabalhar de forma interdisciplinar em uma aula de matemática, promove-se a formação cognitiva, social e cultural dos alunos, além de se constituir como uma ferramenta de fortalecimento da identidade cultural.

Nesse sentido, este artigo objetiva apresentar de maneira didática os conteúdos matemáticos que encontramos no Patrimônio histórico, especificamente o Forte do Castelo, como: Unidade de Medidas; Escala; Razão e Proporção; Geometria e Simetria. Entretanto, para restringir nosso foco, abordaremos apenas os aspectos geométricos.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Surgida na Itália em meados do século XX, a Interdisciplinaridade se apresentou uma resposta às reivindicações de movimentos estudantis que protestavam por um ensino mais voltado para as questões sociais, políticas e econômicas. Esses movimentos influenciaram a educação brasileira que teve seu primeiro reflexo a partir da Lei Nº 5.692/71. Desde então, sua presença no cenário educacional brasileiro tem se tornado mais presente e, recentemente, mais ainda, com a nova Lei de Diretrizes e Bases Nº 9.394/96 e com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Além da sua grande influência na legislação e nas propostas curriculares, a interdisciplinaridade tornou-se cada vez mais presente no discurso e na prática de professores.

Fazer a interação entre disciplinas aparentemente distintas é possível. Ela é uma maneira complementar ou suplementar que possibilita a formulação de um saber crítico-reflexivo, saber esse que deve ser valorizado cada vez no processo de ensino-aprendizado. É através dessa perspectiva que ela surge como uma forma de superar a fragmentação entre as disciplinas. Proporcionando um diálogo entre estas, relacionando-as entre si para a compreensão da realidade. A interdisciplinaridade busca relacionar as disciplinas no momento de enfrentar temas de estudo.

A utilização da interdisciplinaridade como uma metodologia para desenvolver a integração entre a História, Cultura e a Matemática presentes em nosso trabalho se constitui como uma das ferramentas para propiciar uma formação de alunos mais conscientes de sua realidade, além de ser um meio facilitador no processo de entendimento dos alunos.

A interdisciplinaridade é uma proposta que visa superar o tratamento do conhecimento escolar. Por essa perspectiva, os múltiplos conhecimentos se interligam e se relacionam com a realidade na comunidade na qual o aluno está inserido. (Bonatto, Barros, Gemeli, Lopes, & Frison, 2012)

### 3. METODOLOGIA

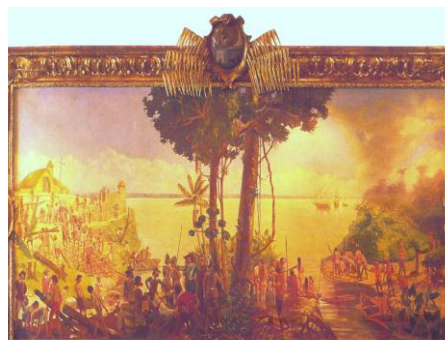
Para a realização deste trabalho, tornou-se necessário, primeiramente, fazer um levantamento histórico do monumento, O Forte do Castelo, que foi o marco inicial da fundação da cidade de Belém. A partir de então, foram realizadas pesquisas voltadas para a interdisciplinaridade envolvendo, especificamente, a História e Matemática.

Feito o levantamento das pesquisas, socializamos e interligamos as informações das áreas de conhecimentos dos respectivos subtemas: a Fundação de Belém; A Fundação do Forte do Castelo; O objetivo da Expedição; o Forte do Castelo no decorrer dos anos, A Geometria no Forte do Castelo.

#### 3.1 Fundação de Belém

A região onde Belém se localiza era ocupada pelos índios Tupinambás. O estabelecimento do núcleo da cidade remonta à conquista da foz do Rio Amazonas, fundamental para a defesa da Amazônia por parte de Portugal. No ponto estratégico escolhido para se estabelecer a defesa do território foi fundado, em 12 de janeiro de 1616, o Forte do Castelo do Senhor Santo Cristo do Presépio de Belém, hoje, conhecido como Forte do Presépio.

*Figura 1 Theodoro Braga. A Fundação da cidade de Nossa Senhora de Belém, 1908.*



*Fonte: Museu de Arte de Belém -MABE*

Conhecer Belém, capital do Estado do Pará, cidade das mangueiras, é viajar no tempo e descobrir um Brasil amazônico. Nas primeiras ruas da cidade há construções portuguesas dos séculos 17 e 18, completamente restauradas e revitalizadas. Em 1807, a corte portuguesa embarcou rumo ao Brasil numa viagem que mudaria pra sempre a nossa história. Belém se preparou para receber a família real, entretanto, mas, a corte acabou se estabelecendo no Rio de Janeiro.

Estilos arquitetônicos como o neoclássico do italiano Antônio Landi embelezam os prédios históricos que hoje são tombados pelo IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico Artístico Nacional). No centro da cidade, todo o charme da Belle Époque do ciclo da borracha é cultivado em prédios como o Teatro da Paz e o Palacete Bolonha. Belém hoje garante estrutura e logística para eventos, com modernos auditórios e centro de convenções.

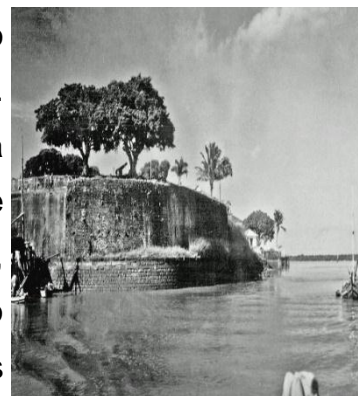
### 3.2 A Fundação do Forte do Castelo

Após a conquista de São Luís do Maranhão em novembro de 1615, por determinação do Capitão-mor da conquista do Maranhão Alexandre de Moura, Francisco Caldeiras Castelo Branco (Capitão-mor da Capitania do Rio Grande do Norte) partiu daquela cidade, em 25 de dezembro de 1615, para a conquista da boca do rio Amazonas com o título de “Descobridor e Primeiro Conquistador do rio Amazonas”.

### 3.3 Objetivo da expedição

Com três navios e aproximadamente duzentos homens, a expedição de Francisco Caldeiras Castelo Branco atingiu a região habitada pelos índios tupinambás. Ao desembarcar, iniciou uma frágil construção de taipa à margem esquerda do rio Piri, armando-a com 12 peças de artilharia, sendo chamada de Forte do Presépio de Belém, em homenagem ao dia de Natal, quando partira do Maranhão. No seu interior, foram construídos alojamentos para a guarnição, cuja a cobertura era feita de palha.

*Figura 2 Forte do Castelo visto do Mercado do Ver o Peso. Belém - PA anos 1960.*



*. Foto de Tibor Jablonsk*

Tornando-se, assim, o núcleo do povoado de Nossa Senhora de Belém e destinava-se a conter quaisquer eventuais ataques de ingleses e holandeses que já conheciam e mantinham comercialização com indígenas da região.

### 3.4 O Forte do Castelo no decorrer dos anos

No contexto do levante dos Tupinambás (1617-1621), a povoação e o forte foram atacados pelas forças do chefe Guaimiaba (em língua-tupi, "*cabelo de velha*"), que pereceu em combate 1619. Danificada, essa primitiva fortificação foi substituída por outra mais sólida, de taipa de pilão e esta, por sua vez, em 1621, por uma terceira.

A nova fortificação foi erguida com um baluarte artilhado com quatro peças, um torreão e alojamento para sessenta praças, sendo batizada como Forte Castelo do Senhor Santo Cristo, ou simplesmente Forte do Santo Cristo (BARRETTO, 1958:35-39).

Arruinada pelos combates e pelo clima, sofreu reparos em 1632 e 1712. A Carta-régia de 30 de maio de 1721 autorizou os seus reparos e de outras fortificações da região, sendo contratado para tal, em Lisboa, o pedreiro Francisco Martins, com um salário de 800 réis por dia. Poucos anos mais tarde, em 1728, o Sargento-mor Engenheiro Carlos Varjão Rolim, foi trazido de São Luiz do Maranhão para dirigir os trabalhos de reconstrução do forte. Novos reparos foram efetuados em 1759 e em 1773.

*Figura 3 Representação do ataque dos tupinambás.*



*Fonte:*  
*colombohistoriando.blogspot.com*

Entre 1835 e 1840, a cidade explodiu num sangrento movimento popular independentista: a Cabanagem. Desde a emancipação política do Brasil, em 1822, o Grão-Pará vivia um clima tenso. Distante das decisões do Sul e fortemente ligada a Portugal, Belém somente reconheceu a Independência do Brasil em 15 de agosto de 1823, quase um ano após a proclamação. A independência não provocara mudanças na estrutura econômica nem modificara as más condições em que vivia a maior parte da população: índios, negros e mestiços. Em janeiro de 1835, os cabanos dominaram Belém e executaram o governador, Lobo de Sousa, e outras

autoridades. O primeiro governador cabano foi o fazendeiro Félix Antônio Malquer, que, fiel ao imperador, foi, também, executado e substituído por Francisco Vinagre. O Governo Regencial retomou Belém. Eduardo Angelim assumiu a liderança dos cabanos, mas a guerra já estava perdida.

Encontra-se tombado pelo Serviço de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional desde 1962. Completamente descaracterizado, o monumento sofreu diversas intervenções no passado, entre as quais várias modificações para abrigar a sede social do Círculo Militar de Belém, que mantém no local um restaurante, um bar, depósitos e um salão de festas. Em 1978, tentou-se negociar a retirada do Círculo Militar e seu restaurante, para uma intervenção de restauração no imóvel. Em 1980, com as muralhas parcialmente destruídas, a edificação passou por obras de emergência para garantir a estabilidade do conjunto remanescente. Sob responsabilidade do Ministério da Defesa, a partir de 1983, com recursos da Fundação Pró-Memória, o IPHAN realizou obras de conservação e restauração no forte, um dos mais procurados pontos turísticos da cidade, por sua localização privilegiada e seu sentido histórico, integrando o complexo histórico e religioso da cidade velha em Belém, e, em 2002, passa por reformas sendo integrada no projeto de atração turística do Pará denominado “Feliz Lusitânia”.

Nas escavações realizadas durante o restauro foram achados utensílios e peças indígenas. Outro fator importante é novamente a mudança de nome do Forte, que com o projeto retoma uma de suas primeiras denominações: Forte do Presépio. Atualmente este funciona como museu, em que a história da colonização de Belém é relatada e onde também são exibidas peças arqueológicas do povo indígena O Forte é impregnado e riquíssimo em história, pois é o embrião de todo o desenvolvimento da urbe paraense, a partir dele a cidade teceu sua malha urbana, pôde ser edificada e estabelecer suas relações sociais, atualmente sendo considerada umas das maiores metrópoles do Brasil.

Figura 4 Cerâmicas da culturas indígenas marajoaras e tapajônica



Fonte: Cristino Martins / AG. PARA DATA: 19/03/2016 BELEM – PARA

### 3.5 A Matemática e o Forte do Castelo

Muitas vezes visitamos os patrimônios históricos sem nos preocuparmos com que área de conhecimento matemático ele está relacionado, conforme a figura ao lado, onde observa-se um pouco da geometria. Até quase o fim do século XVIII existiu um baluarte voltado para o continente que era destinado à defesa de possíveis ataques por terra. Sobre os temas matemáticos no Forte do Castelo encontramos: unidade de medidas, escala, razão, proporção, geometria, simetria. Entretanto, para restringir nosso foco, abordaremos apenas os aspectos básicos da geometria.

#### 3.5.1 Geometria Euclidiana

Os estudos iniciais sobre Geometria Plana estão relacionados à Grécia Antiga, também pode ser denominada Geometria Euclidiana em homenagem a Euclides de Alexandria (360 a.C. - 295 a.C.), grande matemático educado na cidade de Atenas e frequentador da escola fundamentada nos princípios de Platão.

Os princípios que levaram à elaboração da Geometria Euclidiana eram baseados nos estudos do ponto, da reta e do plano. Dentro do contexto da geometria plana estudam-se as formas geométricas planas tais como quadrado, triângulo, retângulo, losango, círculo, trapézio, paralelogramo, ou seja, polígonos

Figura 4 Euclides de Alexandria  
(c. 330 a. C. - 260 a. C.)





regulares e irregulares, todas as suas propriedades e todas as relações existentes entre eles.

### 3.5.2 Área de um quadrado

Em forma de polígono quadrangular media cerca de 15m x 15m, a estrutura era construída em paredes duplas com mais de 1,5 m de espessura em alvenaria de pedra e cal, sendo o espaço interior preenchido com aterro ou faxina.

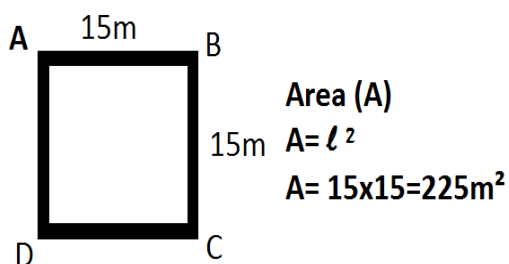


Figura 06: Baluarte em forma quadrangular



Fonte: autores

### 3.5.3 Retas Concorrentes

Duas retas são concorrentes se possuírem apenas um ponto em comum. E seus coeficientes angulares poderão ser diferentes ou um existir e o outro não.

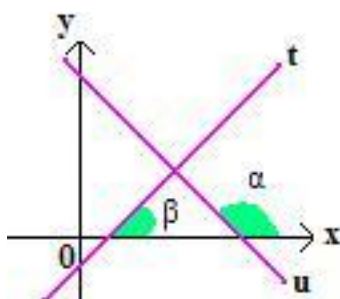


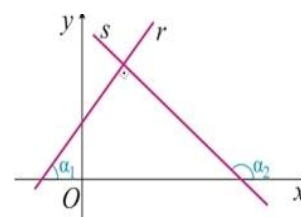
Figura 07: Canhão com retas concorrentes



Fonte: autores

### 3.5.4 Perpendicularismo

Este é um caso especial de retas concorrentes, pois, quando a intercessão delas forma um ângulo de  $90^\circ$  são chamadas de perpendiculares.



### 3.5.6 Paralelismo

Duas retas são paralelas se não tiverem nenhum ponto em comum ou todos em comum e seus coeficientes angulares forem iguais ou não existirem.



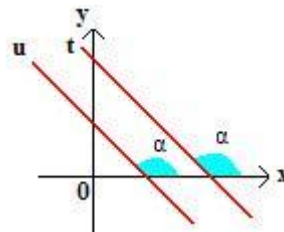
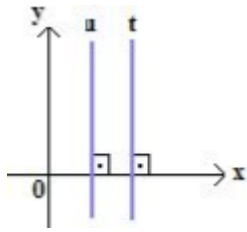
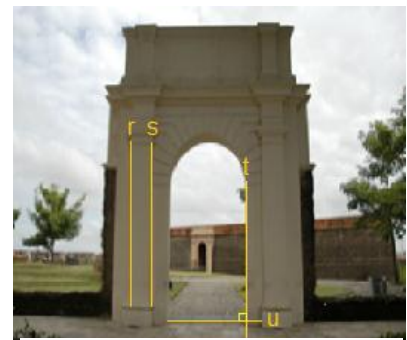


Figura 08: Portal do Aquartelamento

Retas Paralelas e Perpendiculares encontradas no Portal do Aquartelamento, entrada do Forte do Castelo. As retas  $r$  e  $s$  são paralelas, enquanto as retas  $t$  e  $u$  são perpendiculares.



Fonte: autores

### 3.5.7 Figuras Geométricas

Nas figuras abaixo, é possível observar a presença de três importantes figuras geométricas: a circunferência, o hexágono e um triângulo.

Figura 09: Canhão (vista lateral)



Fonte: autores

Figura 10: Canhão (vista frontal)



Fonte: autores

**Triângulo:** figura geométrica que ocupa espaço interno limitado por três linhas retas que concorrem, duas a duas, em três pontos diferentes formando três lados e três ângulos internos que somam  $180^\circ$ .

**Circunferência:** lugar geométrico dos pontos de um plano que distam (raio) de um ponto fixo (centro).

**Hexágono:** Figura geométrica com seis lados e seis ângulos.

### 3.6 A Física no Forte do Castelo

Além das abordagens exclusivamente matemáticas, a partir do Forte é possível extrair conceitos da área da Física também, como o alcance do tiro de um canhão:

Figura 11: abordagem física do tiro de canhão

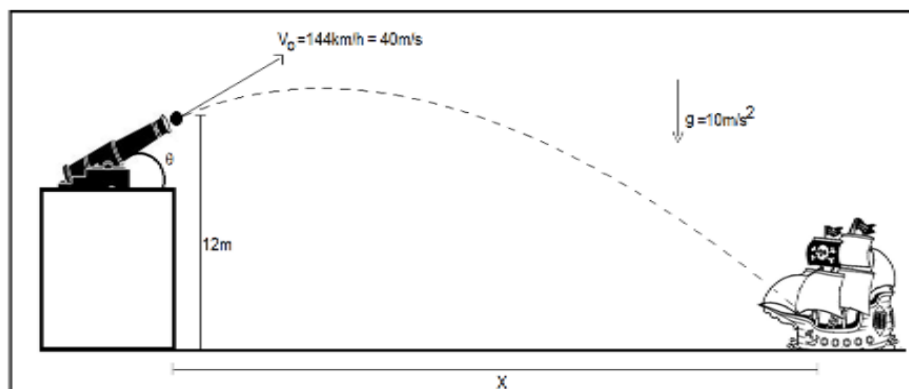
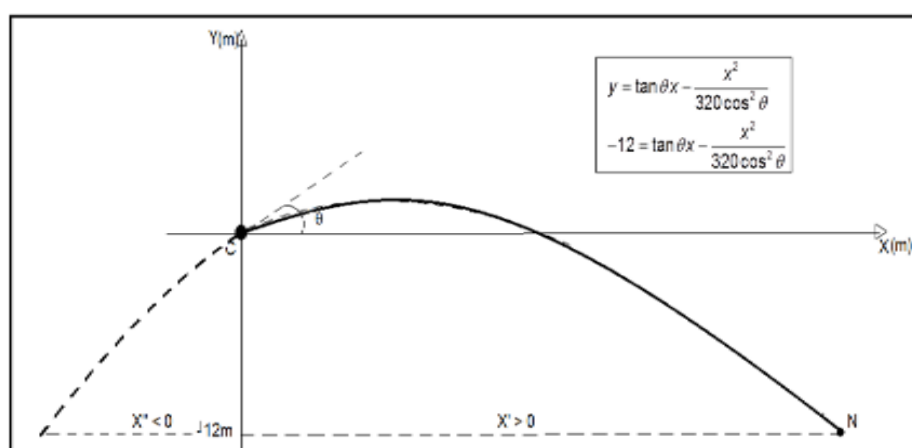


Figura 12: abordagem matemática do tiro de canhão



Assim, partir da análise histórico-matemática do Forte do Castelo, percebe-se que é possível: explicar o que a arquitetura e o urbanismo trazem de significados culturais e sociais na utilização da Matemática; apontar os conteúdos que podem ser inseridos como forma de interdisciplinarizar a Matemática, desenvolver Geometria Euclidiana existente no Forte do Castelo, desenvolver situações que possam chegar o mais próximo da realidade dos alunos, identificar assuntos como por exemplo escala, ponto, reta, plano e eixos de simetria. Propriedades que podem ser exploradas por professores locais para aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, o projeto que fez a identificação dos conceitos da geometria plana, presentes no forte do castelo por meio de fotos, proporcionou uma abordagem didática e interdisciplinar, sob uma perspectiva matemática segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) que envolveu arte, história e matemática minimizando os impactos negativos do ensino da matemática, utilizando o cotidiano do aluno como ferramenta de aprendizagem fazendo a conectividade da matemática com o desenvolvimento cultural do mesmo.

## REFERÊNCIAS

CARLOS, Jairo Gonçalves. **Interdisciplinaridade no Ensino Médio: desafios e potencialidades**. Disponível em: <[http://vsites.unb.br/ppgec/dissertacoes/proposicoes/proposicao\\_jairocarlos.pdf](http://vsites.unb.br/ppgec/dissertacoes/proposicoes/proposicao_jairocarlos.pdf)>. Acesso em: 22 de Abr. 2017.

BARRETTO, A. (1958). **FORTIFICAÇÕES DO BRASIL: RESUMO HISTÓRICO**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército.

BONATTO, A. BARROS, C. R. GEMELI, R. A. LOPES, T. B. FRISON, M. D. (2012). Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2414/501>>

Euclides. (2009). **Os Elementos**. São Paulo: UNESP.

MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1997