

UMA PROPOSTA DE ENSINO DE ARCOS GEOMÉTRICOS UTILIZANDO A CASA DAS ONZE JANELAS

José Carlos Tenório Pantoja¹

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
krannyo_mat@hotmail.com*

Fabício Santos de Sousa²

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
fabricio.google@hotmail.com*

Resumo:

Neste trabalho apresentamos uma proposta didática de atividade sobre a construção de arcos geométricos tendo como instrumento o monumento Casa das Onze Janelas, obra arquitetônica, histórica e cultural de Antônio José Landi. Através de visitas e fotografias foi realizado um estudo didático-investigatório, desenvolvendo uma sequência de tarefas a serem desenvolvidos no ambiente escolar. Desta forma o ensino da matemática explora a contextualização e a interdisciplinaridade, fatores geradores de um ensino-aprendizagem construtivo e inovador.

Palavras-chave: Educação Matemática; Interdisciplinaridade, Casa das Onze Janelas; Arcos Geométricos;

1. Introdução

As atividades de conceitos no âmbito da matemática, ainda em grande parte, exploram apenas a repetição abstrata, descontextualizada e focada somente no ambiente da sala de aula. Nesse contexto, alguns professores ainda permanecem com a ideia de uma didática de ensino baseada em transferência de conhecimento, sem uma motivação que incentive o aluno a criar seu saber e seu pensamento construtivo.

Segundo Fonseca (1995, p.23) a Educação Matemática e suas linhas de pesquisa:

[...] as linhas de frente da Educação Matemática têm hoje um cuidado crescente com o aspecto sociocultural da abordagem Matemática. Defendem a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido, buscar suas origens, acompanhar sua evolução, explicitar sua finalidade ou seu papel na interpretação e na transformação da realidade do aluno. É claro que não se quer negar a importância da compreensão, nem

¹ Bolsista PIBID/Matemática – IFPA

² Bolsista PIBID/Matemática – IFPA

t

ampouco desprezar a aquisição de técnicas, mas busca-se ampliar a repercussão que o aprendizado daquele conhecimento possa ter na vida social, nas opções, na produção e nos projetos de quem aprende.

Com o crescimento tecnológico, houve uma severa mudança social e isso influenciou, sobremaneira, o ambiente escolar e o comportamento dos alunos. Hoje a Matemática está inserida em um contexto em que seus objetos não podem ser pensados e executados desconectados entre si e isolados das outras ciências. O professor no atual momento da educação tem que ver nestas mudanças sociais um instrumento incentivador para a qualidade da aprendizagem de seus alunos. Focado neste aspecto o educador tem que inserir a interdisciplinaridade como um instrumento integrador de sua metodologia.

Permeados por este pensamento entendemos que ações pedagógicas contextualizadas e interdisciplinares são armas frutíferas de uma aprendizagem diferenciada e satisfatória. Para Bordoni (2002) “o ponto de partida e de chegada de uma prática interdisciplinar está na ação”, no buscar coletivo e reflexivo do conhecimento, sem divisões, mas desenvolvendo as potencialidades dos envolvidos nesta construção.

Unindo as ideias da Modelagem Matemática, a fundamentação teórica do Desenho Geométrico e a prática em sala de aula disponibilizada pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), foram possíveis ser feitas as articulações para o desenvolvimento da nossa proposta.

Destas percepções encontramos no patrimônio arquitetônico, histórico e cultural de Belém do Pará, nas obras do arquiteto italiano Antônio José Landi um laboratório enriquecedor para o ensino da Matemática, para a investigação cultural e a sua exploração didática.

De acordo com Gil (2011, p.7) quando se reporta sobre a relação entre o estudo do patrimônio histórico de Belém, a obra de Landi e a Matemática, assim se posiciona:

Ao abordar possíveis relações entre Arte, Arquitetura e Matemática a partir das construções atribuídas a Landi, certamente o professor de Matemática estará investindo em uma abordagem didática dos conteúdos matemáticos na qual a transversalidade será a matriz didática da exploração desse patrimônio arquitetônico histórico. Certamente tal abordagem contribuirá para que os estudantes sejam estimulados a visitar o Centro Histórico de Belém, localizado em três bairros – Cidade Velha, Campina e Comércio –, de modo a refletir sobre a importância desse patrimônio arquitetônico para cidade de Belém (Gil 2011).

A partir do estudo e da pesquisa dos patrimônios arquitetônicos foi possível desenvolver ferramentas para o ensino de medidas, arcos, simetria, formas espaciais e planas em uma nova perspectiva. Centramos e destacamos nosso estudo na obra arquitetônica da Casa das Onze Janelas construída no século XVIII. Verifica-se a riqueza geométrica desta construção do qual Landi enriquece-a com padrões arquitetônicos geometricamente variados que a torna um instrumento para a nossa proposta de ensino-aprendizagem: a construção de arcos geométricos.

Esta construção está baseada primeiramente em uma percepção real, onde o aluno possa enxergar aquilo que lhe será ensinado. Partindo desta ideia ele terá êxito em aplicar seus conhecimentos no desenvolver da atividade.

2. A Casa das Onze Janelas: um laboratório para o ensino da matemática

O centro histórico de Belém, no Pará, é um passeio pelo passado cultural do Brasil. O complexo Feliz Lusitânia, como é chamado, abriga um conjunto arquitetônico dos séculos XVII e XVIII, com destaque para a Casa das Onze Janelas.

Construída no século XVIII, a Casa das Onze Janelas foi residência de Domingos da Costa Bacelar, um senhor de engenho de açúcar. Em 1768, a casa foi adquirida pelo governo do estado para abrigar o Hospital Real, que funcionou ali até 1870. Hoje, o local é um dos cartões postais da capital paraense e um dos pontos turísticos mais visitados da Cidade Velha. A área que envolve a Casa também possui um jardim de esculturas, um navio corveta da marinha e um palco, que se projeta sobre a baía.

A Matemática pode ser estudada durante a visita *in loco* nas dependências da Casa das Onze Janelas, objetos matemáticos como estudo de sistemas de medidas, simetria, arcos geométricos, Geometria Plana e Espacial podem ser inseridos para serem abordados pelo professor de Matemática.

3. Os Arcos Geométricos de Landi na Casa das Onze Janelas

Elaboramos uma abordagem didática para a aprendizagem construtiva dos arcos geométricos. Através de uma visita à Casa das Onze Janelas, localizamos e fotografamos as

estruturas que tem seu formato em arcos geométricos. A partir disso apresentamos alguns desses arcos e suas respectivas estruturas:

3.1. Arco Abatido, Asa de Cesto, Sarapanel ou Arco Rebaixado

Chama-se assim um tipo de arco de forma achatada em que o valor da flecha é inferior à metade do raio. É composto de três curvas de centros diferentes. Pode ser aplicado em vários elementos arquitetônicos e artísticos, como portais, janelas, retábulos, etc. Surgiu no período do Renascimento. Na (Figura 1) e na (Figura 2), um exemplo de arco abatido.

Figura 1 - Arco abatido encontrado na Casa das Onze Janelas



Fonte: O autor (2015)

Figura 2 - Arco abatido de uma das janelas



Fonte: O autor (2015)

3.2. Arco Pleno

Chama-se arco de volta perfeita, arco de volta inteira, arco de pleno centro, arco de meio ponto ou arco romano aos arcos que formam um semicírculo inteiro, apoiados em duas extremidades e fechados por uma única pedra em forma de cunha, que pressiona os demais.

É um tipo de arco com um único centro localizado em nível da linha superior das impostas, exatamente no centro do arco. Este tipo de arco começou a ser usado na Mesopotâmia (Arquitetura Caldaica) no terceiro milênio a.C e muito usado na Arquitetura Etrusca, ao longo do tempo foi se tornando muito comum na Arquitetura romana, que o difundiu por toda a Europa e Mediterrâneo, tornando-se numa das principais características da arte romana e dos estilos que nela se basearam como o estilo românico. Na (Figura 2) abaixo, apresentamos o arco pleno no portal de entrada da Casa das Onze Janelas.

Figura 3 - Arco pleno encontrado no portal da Casa das Onze Janelas



Fonte: O autor (2015)

As características arquitetônicas da Casa das Onze Janelas proporcionaram uma metodologia para a aplicação das tarefas em que conectamos a visualização do objeto matemático com a construção do conhecimento.

4. Construindo a nossa abordagem de ensino

As atividades abstratas de conceito em Matemática exploram apenas a repetição, já a experimentação e a familiarização com o objeto matemático desenvolvem um processo mais

produtivo para o conhecimento deste objeto. É necessário, portanto, estabelecermos um elo entre a construção do conhecimento e a obra arquitetônica da Casa das Onze Janelas, de modo a contribuímos para o desenvolvimento dos conceitos e das habilidades de raciocínio.

Sugestão para a aplicação da tarefa de construção dos arcos será feito usando os materiais régua, compasso, borracha e papel milimetrado, pelos alunos na sala de aula.

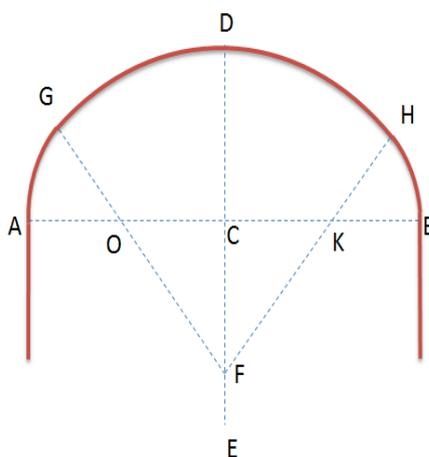
I. Construir um arco abatido sendo dada a abertura AB.

Instruções

- Traçar um segmento AB;
- Encontrar o ponto médio (Ponto C) e traçar uma perpendicular (DE) ao segmento AB;
- De um ponto qualquer (ponto F), abaixo do segmento AB, traçar as retas FG e FH que passam pelos pontos médios de AC e CB, igualmente distantes de F;
- Com o centro (ponta seca) em O e raio OA, trace o arco AG e com o centro K e raio KB trace o arco HB;
- Com o centro em F e raio FG, trace o arco GH que completa o arco abatido pedido.

O arco terá a sua forma conforme a figura abaixo.

Figura 4 – Arco Abatido



Fonte: Borges e Gomes (2010)

II. Construir um arco pleno

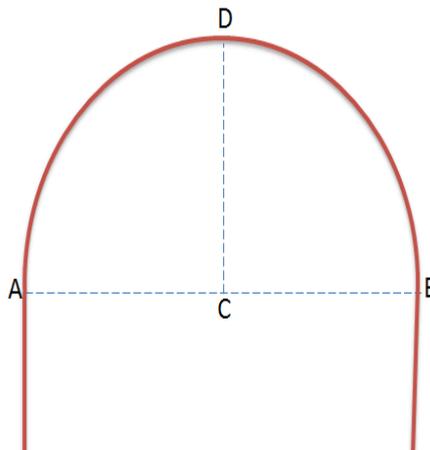
Instruções

- Traçar a reta AB;
- Achar o ponto médio (ponto C) e traçar a reta perpendicular CD a AB;
- Faça CD com a mesma abertura de CB;

Como centro em C e raio CB, desenhe a semicircunferência ADB, que será o arco pedido.

O arco terá a sua forma conforme a figura abaixo

Figura 5 – Arco Pleno



Fonte: Borges e Gomes (2010)

Este elo de ligação do monumento arquitetônico e o ambiente escolar proporciona uma atividade inovadora para a didática do professor e para a aprendizagem do aluno.

5. Considerações Finais

As atividades proposta permitem ao estudante a experimentação e a familiarização a um objeto matemático a partir de um ambiente em que este esteja inserido. Essa conexão dá seqüência à aprendizagem deste objeto desde que conectem as compreensões conceituais ao processo de realidade. A via de ensino dos arcos geométricos através da arquitetura da Casa das Onze Janelas traz uma abordagem didática inovadora, permitindo uma compreensão mais completa e satisfatória.

6. Agradecimentos

Agradecemos a professora Rita Sidmar de Alencar Gil, incentivadora desta proposta, pelas orientações acerca da construção deste trabalho e aos professores Fernando Matos e Raimundo Neves, supervisores da área de Matemática do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) Campus Belém pelo suporte e orientações acerca da regência em sala de aula.

7. Referências

BORDONI, Thereza Cristina. **Uma Postura Interdisciplinar**. Disponível em: <<https://br.groups.yahoo.com/neo/groups/forum-educacao/conversations/topics/392>>. Acesso em: 14/11/2015

BORGES, Djalma T. GOMES, Leonardo da S. **A Matemática na Arquitetura de Landi: Uma abordagem de geometria na Capela de São João Batista**. Monografia (graduação) – Instituto Federal do Pará. Belém, 2010.

COLE, Emily. **A Gramática da Arquitectura**. Lisboa: Livros e Livros, 2003.

D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

EDUARDO, W. **Construções Geométricas**. 6 ed. Rio de Janeiro: SBM, 2007.

FONSECA, Maria C. F. R. **Por que ensinar Matemática**. Presença Pedagógica, Belo Horizonte, v.1, n. 6, mar/abril, 1995.

GIL, Rita Sidmar Alencar. **Ensino de Matemática e o Patrimônio histórico-cultural: possibilidades interdisciplinares para a Amazônia**. Anais do XII CIAEM. Recife, 2011.

JANUÁRIO, Antônio Jaime. **Desenho Geométrico**. Florianópolis, Editora da UFSC, 2000.

MINISTÉRIO DO TURISMO. **Destino Brasil**. Disponível em: <<http://blog.turismo.gov.br/pelo-brasil/regio%C3%A3o-norte/23-par%C3%A1/391-casa-das-onze-janelas-um-passeio-pela-historia-brasileira.html>> Acesso em: 14/11/15.