

MODELANDO ‘A CASA DAS ONZE JANELAS’: A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE A MODELAGEM E O DESENHO GEOMÉTRICO

Ademir Júlio Dos Remédios
Instituto Federal do Pará – IFPA, Campus Belém
Ademir.remedios@gmail.com

Demétrius Gonçalves de Araújo
Instituto Federal do Pará – IFPA, Campus Belém
Demetrius.araujo@hotmail.com

Joel Farias Maia
Instituto Federal do Pará – IFPA, Campus Belém
joelfariasmaia@yahoo.com.br

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo focar a possibilidade de interface entre a Modelagem Matemática e o Desenho Geométrico, a partir de abordagem interdisciplinar, de confecção de uma maquete no patrimônio arquitetônico ‘a casa das onze janelas’ na cidade de Belém do Pará. A pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas e dividida em quatro grupos que construíram a maquete do patrimônio histórico-cultural, passo a passo: 1) Levantamento histórico do patrimônio, e as implicações interdisciplinares entre os conteúdos de modelagem e desenho geométrico; 2) Transformação e cálculo das medidas da maquete; 3) Construção da maquete; 4) Elaboração didática e problematização da construção da maquete. Conclui-se afirmando ser possível a interdisciplinaridade, entre traços geométricos da arquitetura histórico-cultural com os fundamentos matemáticos à base de modelagem-matemática, fortalecendo didaticamente, a aprendizagem e a relação professor-aluno.

Palavras-chave: Fundamentos matemáticos; Modelagem-matemática; interdisciplinaridade; desenho geométrico.

1. Introdução

O tema deste artigo enfoca interface entre a Modelagem Matemática e o Desenho Geométrico, a partir de uma abordagem didático-interdisciplinar, de confecção de uma maquete no patrimônio arquitetônico ‘a casa das onze janelas’ na cidade de Belém do Pará. Nesta perspectiva, mostra o desenvolvimento de uma atividade realizada em sala de aula, nas disciplinas Modelagem Matemática e Desenho Geométrico, no terceiro semestre do curso de

Licenciatura Plena em Matemática, do ano de 2015, tendo como orientadoras as professoras doutoras, Maria Lúcia Pessoa Chaves Rocha e Rita Sidmar Alencar Gil, e teve como tema norteador: 'Modelando Casas'.

Partindo da didática 'modelagem' criou-se o propósito de ampliar o projeto disciplinar na sala de aula, à prática interdisciplinar, conjugando duas variáveis; as formas geométricas histórico-culturais da 'casa das onze janelas', com os fundamentos da matemática. O patrimônio o Palacete das Onze Janelas ou Casa das Onze Janelas é uma construção do século XVIII, situado às margens da Baía do Guajará, parte integrante do Complexo Feliz Lusitânia no centro Histórico da cidade de Belém do Pará.

O patrimônio funcionou no passado histórico como residência de Domingos da Costa Bacelar, proprietário de engenho de açúcar. E em 1768 foi adquirido pelo governo do Grão-Pará para abrigar o Hospital Real. O Hospital funcionou até 1870 e depois a casa passou a ter várias funções militares. Hoje o palacete é um dos cartões postais da capital paraense, e também um dos pontos turísticos mais visitados do bairro da Cidade Velha.

1. A importância do arquiteto Antônio José Landi na construção da Casa das Onze Janelas

Nos anos de 1768 a 1769, Landi¹ propõe a transformação de uma das casas de Domingos da Costa Bacelar em Hospital Real Militar, seguindo os padrões do Palácio dos Governadores com simetria e linearidade nas aberturas, concebendo as onze janelas nas fachadas, cuja quais fundaram a 'casa das onze janelas', nomeada até hoje.

Antônio José Landi ou Giuseppe Antônio Landi (nome italiano de origem) nascido em Bolonha, Itália em 1713, dedicou grande parte de sua vida à função de arquiteto, sendo reconhecido honrosamente pela sua participação na Academia Clementina, uma das mais importantes academias de artistas na Itália, por suas obras em Bolonha, e com mais ênfase na Amazônia.

¹ Professor de arquitetura e de perspectiva em Bolonha, Itália, foi contratado por D. João V como desenhista para a Expedição Demarcadora dos Territórios Portugueses no norte do Brasil.

2. O surgimento da interdisciplinaridade entre a Modelagem e o Desenho Geométrico

No início deste trabalho propôs-se realizar um levantamento histórico – biográfico sobre Antônio Landi, e sobre as plantas originais da *Casa das Onze Janelas*, além disso, desenvolveu-se um trabalho de campo até o complexo Feliz Luzitânea, localizado no bairro da Cidade Velha para se produzir fotos do local. Analisou-se a planta e percebeu-se que as medidas estavam em *palmo romanos*² e para projetarmos a maquete, tivemos a necessidade de transformar as medidas e a escala da planta original.

A partir das evidências dessas transformações, percebeu-se a oportunidade de aliar à Modelagem Matemática aos conteúdos da disciplina de Desenho Geométrico, que também estava sendo cursada no mesmo semestre. No desenvolvimento operacional da experiência didática tomaram-se como referências as informações contidas no Fórum Landi³. O Fórum contou com a parceria da Universidade de Florença e Bolonha, além da Fundação Ricardo Espírito Santo, em Lisboa. Foi criado em Belém (PA), em novembro de 2003, no encerramento do “Seminário Internacional: Landi e o século XVIII na Amazônia”, evento organizado pela UFPA e Museu Paraense Emilio Goeldi.

4. A Influência da Modelagem Matemática em sala de aula

A modelagem Matemática é uma metodologia alternativa para o ensino de matemática que pode ser utilizada tanto no ensino fundamental como no ensino médio. A partir de conceitos gerais, procura-se mostrar a sua importância para o conhecimento e compreensão da realidade aonde se vive. Neste sentido, o professor deve ser criativo, motivador e acima de tudo deve assumir a postura de um mediador entre o saber comum e o saber matemático, fazendo com que o aluno passe a ser um agente ativo no processo de construção desse saber. Segundo D’Ambrósio (2002, p. 31) “o ciclo de aquisição de conhecimento deflagrado a partir

² Ao imprimirmos o desenho da Planta Baixa Térrea do Hospital Real – hoje Casa das Onze Janelas – de acordo com o site *A Cartografia do Brasil (1700 – 1822*, a medida dos 100 palmos indicados no desenho deveria ter 17,4 cm, mas na impressão estava com 16,8 cm;

³ Projeto criado pela Universidade Federal do Pará. Disponível em: < <http://www.forumlandi.ufpa.br/>>. Acesso em: 20 abril 2016.

da realidade, que é plena de fatos”, estabelecendo assim o vínculo indissociável entre o conhecimento da realidade e a aprendizagem dos conceitos matemáticos.

O papel atual da Educação Matemática é formar cidadãos aptos para o convívio em sociedade, agindo de forma crítica e reflexiva diante das situações do dia a dia. Por meio do uso da Modelagem Matemática em sala de aula pode-se trabalhar a interdisciplinaridade, a transversalidade, mostrando ao aluno como a matemática pode ser útil em sua vida fora do ambiente escolar e como ela interage com as demais áreas do conhecimento.

Partindo dessa análise propôs-se a construção da maquete da ‘casa das onze janelas’ utilizando as medidas e os desenhos geométricos da planta planificada de forma que se pudesse apresentar em sala de aula, aos alunos do ensino fundamental e médio, problematizando com eles sobre o material de forma que facilitasse o entendimento e o aprendizado matemático dos mesmos.

Barbosa (2003, p.69-70) concebe Modelagem Matemática como “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”, em que problematizar refere-se ao ato de criar perguntas ou problemas e investigar; refere-se à busca, à seleção, à organização e à manipulação de informação e de reflexão, na perspectiva de resolver os problemas ou responder às perguntas. Assim, o aluno passa a se interessar, a construir seu próprio conhecimento através da Modelagem Matemática.

O trabalho com Modelagem Matemática exige dois pontos fundamentais: aliar o tema a ser escolhido com a realidade de nossos alunos, e aproveitar as experiências extraclasse dos alunos à experiência do professor em sala de aula. Na escolha do tema o professor apresenta aos alunos alguns temas que possam gerar interesse do grupo. Os alunos também podem sugerir os temas. Em seguida os alunos são orientados a procurar informações, via pesquisa de campo ou bibliográfica para o desenvolvimento do tema escolhido – pesquisa exploratória.

Nesse sentido, Mendes (2015, p.29) quando se reporta às práticas em Educação Matemática, assim se posiciona:

[...] é importante refletir sobre o encaminhamento de uma prática em Educação Matemática que valorize a investigação e a busca de informação como princípio de ensino, aprendizagem e socialização de conhecimento. Pedagogicamente, tal encaminhamento se materializa no desenvolvimento de microprojetos em sala de aula e nas orientações do professor (pesquisador), de modo a oportunizar ao estudante o exercício de um bom uso (uso construtivo) das informações obtidas na realidade investigada ou nas redes de conexões das tecnologias de informação e comunicação.

Outro ponto bastante interessante deve ser abordado nas atividades em sala de aula, a partir do ambiente patrimonial, que seria o estudo da geometria como auxílio no reconhecimento das figuras geométricas planas, uma vez que, o ensino de geometria nas escolas, muitas vezes é limitado a cálculos, e ao uso de figuras apenas no papel, o que a compreensão do processo, às vezes, incompreensíveis aos alunos. Quando seria bem mais proveitoso trabalhar a participação prática do aluno, uma vez que as figuras planas apresentam facilidades, no sentido de criar materiais concretos, possibilitando assim a sua manipulação por partes dos alunos.

Nessa direção, Torres (1982, p. 53) vê a necessidade de se fomentar oportunidades e estímulos para que os alunos possam “explicar suas concepções, e se conscientizarem delas para poder confrontá-las com novas informações, dando lugar a um processo de ajuste cognitivo que é, sem dúvida, o processo de construção do conhecimento”.

Nesse sentido alguns conteúdos foram explorados quando da construção da maquete da ‘casa das onze janelas’, dentre eles: os ângulos das paredes, semicírculos encontrados nos corredores, figuras (quadrado, retângulo, triângulo) encontradas na fachada, portas e janelas, e também é perceptível as imagens de trapézios e triângulos no telhado do prédio. Pode-se ressaltar que a partir da construção real, na produção da maquete é o próprio aluno quem vai identificar as figuras geométricas.

A partir da geometria, nasce o Desenho Geométrico, que tem sido entendida como forma de concretizar os conhecimentos teóricos da geometria de forma gráfica. Segundo Silva (2006, p. 17) “o estudo do desenho geométrico foi introduzido no Brasil no ano 1771 na Capitania de São Paulo, e no ano 1779 em Pernambuco”. De acordo com Kalter (1982, Apud OLIVEIRA, 1986 p. 4), “o ensino do desenho geométrico é essencial para que não haja o bloqueio das capacidades de planejar, projetar ou abstrair, estabelecendo assim uma relação contínua entre a percepção visual e o raciocínio espacial”.

Nesse contexto, pôde-se realizar com o uso de instrumentos básicos de desenho geométrico; a régua e o compasso, a resolução gráfica de problemas de natureza teórica e prática, tais como: a construção de uma nova planta (já que a original estava na escala 1/130) que precisava ter escala de 1/58. Desta maneira, as formas geométricas apareceram durante a elaboração.

5. Sugestões de Atividades Didáticas

O professor de desenho geométrico solicitou aos alunos que fizessem a construção das figuras geométricas com auxílio de régua e compasso para medir a planta da maquete, a partir das medidas conhecidas, e construir, por exemplo: triângulos, retângulos, trapézios, para que estes pudessem visualizar as mesmas formas na parte externa da ‘casa das onze janelas’. O que poderia ser feito nas demais figuras geométricas encontradas na planta.

Assim, o estudante no decorrer do processo de identificação e construção das figuras planas, vai se deparando com outros conceitos da geometria como: área, diagonal, perímetro, arestas, vértices e ângulos, e, então, se apropria do conhecimento de transformação de medidas.

Teve-se que construir uma nova planta, já que a proposta da professora era a construção da maquete numa área de um metro quadrado. Para tanto, foi necessário adequar a planta para uma escala de 1/58 (um para cinquenta e oito), medida da maquete construída, onde os alunos puderam calcular, por exemplo, a medida da altura real da porta central da ‘casa onze janelas’ em metros. Na Figura 1, abaixo, visualiza-se a planta original da ‘casa onze janelas’.

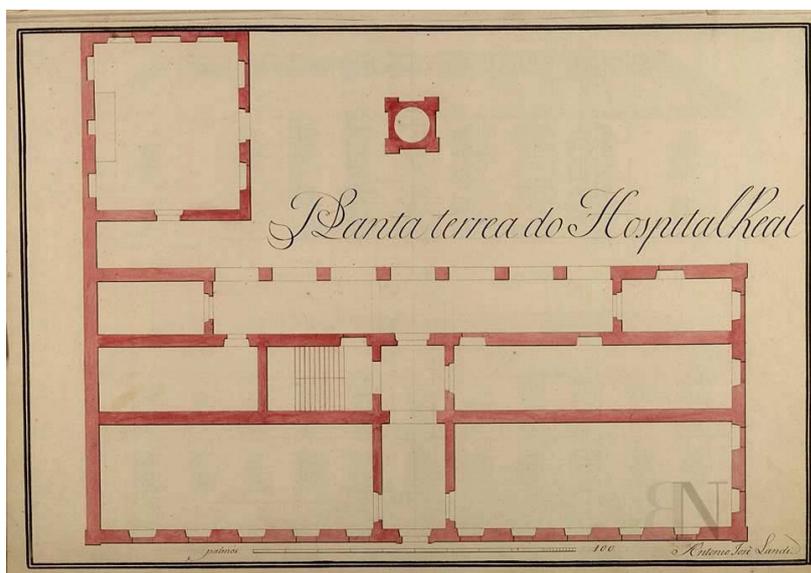
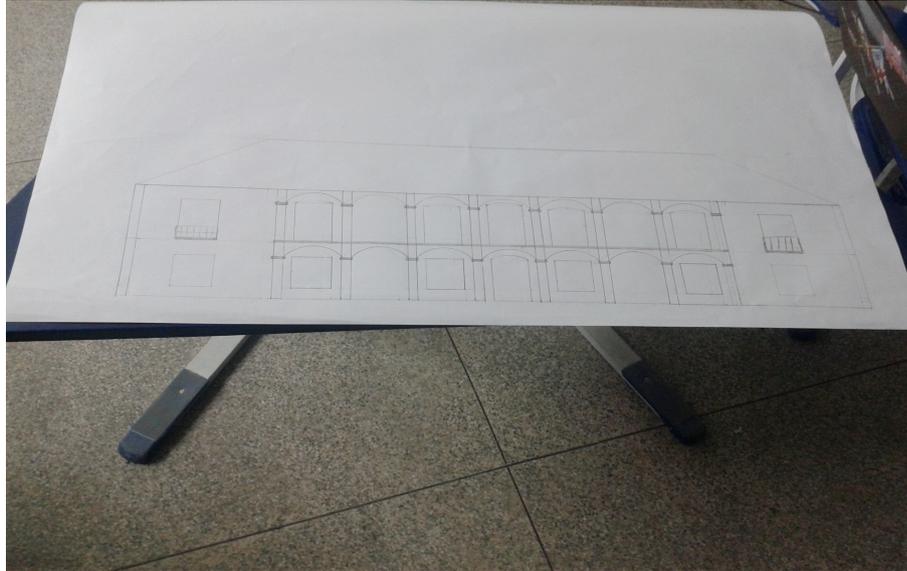


Figura 1: Planta Baixa Térrea do Hospital Real.

Fonte: http://purl.pt/103/1/catalogo-digital/registo/242/242_pba740_f19.jpg

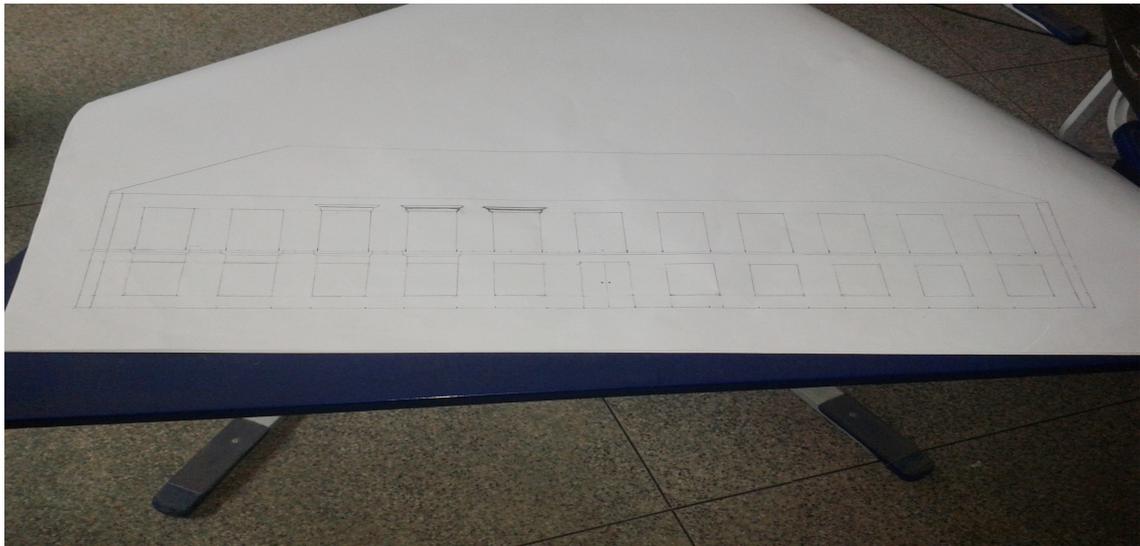
Na etapa seguinte os alunos foram arguidos se possuíam conhecimentos sobre escala para resolver problemas. Nas figuras 2 e 3 na sequência, a construção da nova planta pelos alunos.

Figura 2: Planta de fundo da maquete construída pelos alunos



Fonte: Acervo dos pesquisadores

Figura 3: Planta frontal construída pelos alunos



Fonte: Acervo dos pesquisadores

Contextualizando a didática de modelagem na sala de aula, de abordagem interdisciplinar, ressalta-se, na fase de implementação do processo, há necessidade de organizar matematicamente uma situação real no ensino e na aprendizagem de matemática.

Sob essa dinâmica de trabalho, exige-se a liderança integrada de professores e alunos, a partir de uma situação real, no desenvolvimento planejado das etapas seguintes do processo de modelagem, quais sejam: escolha do tema; elaboração da situação-problema, coleta e simplificação dos dados, tradução ou resolução do problema, análise crítica da solução ou validação do modelo. (BARBOSA, 2003).

Por meio dessa metodologia os professores estimularam os alunos a procurarem averiguar como se configuravam as relações de uso dos antigos métodos de medição: *palmo*, *braça*, pé, polegada, etc. Com os conhecimentos sobre razões, proporções, escalas e medidas os discentes puderam transformar as medidas de áreas, perímetros e diagonais para metros e centímetros que foram usados no cálculo da planta para criação da maquete.

6. Considerações Finais

A partir do histórico-cultural da cidade de Belém, mais especificamente do Projeto: Modelando a ‘casa das onze janelas’, avaliou-se como possível obter dados que proporcionem o desenvolvimento de atividades didáticas voltadas ao ensino do objeto matemático em nível fundamental e médio, exemplo, simetria, geometria plana, medidas e escala visualizando em um contexto interdisciplinar.

Assim, pode-se concluir afirmando ser possível a interdisciplinaridade, entre traços geométricos da arquitetura histórico-cultural com os fundamentos matemáticos à base de modelagem-matemática, fortalecendo didaticamente, a aprendizagem e a relação professor-aluno.

Por outro lado, com o estudo sobre o patrimônio arquitetônico ‘casa das onze janelas’ foi possível alinhar àqueles, os fundamentos da matemática, aspectos geométricos, de forma que o ensino-aprendizagem se tornou prazeroso e eficaz em sala de aula, despertando/desenvolvendo nos alunos habilidades relacionadas com o desenho geométrico, sob a ótica da didática da ‘modelagem matemática’, como tendência de ensino de matemática, o que proporcionou o fortalecimento da relação professor-aluno na construção do conhecimento.

7. Referências

- BARBOSA, J. C. Modelagem em sala de aula. **Perspectiva**, Erechim (RS), v.27, n.98, p.65-74, 2003.
- BARBOSA, J.C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para um debate teórico**. Disponível em: <www.anped.org.br/24/T1974438136242.doc>. Acesso em: 10 set. 2006.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2010.
- BOYER, Carl B. **História da matemática**. 3. Ed.: Edgard blucher, 2013.
- BRASIL. **Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio** – Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- BRASIL. **Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio** – Brasília: Ministério da Educação, 2006.
- CHAVES, Maria Isaura de Albuquerque; SANTO, Adilson Oliveira do Espírito; SOUZA, Elizabeth Gomes. Coleção IV – V.11 Educação Matemática na Amazônia, **O Desenvolvimento de Saberes Docentes em Modelagem Matemática**, 2015.
- FIorentini, D; LOrenzato, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- GIL, Rita Sidmar Alencar. **Centro Histórico de Belém, Obras de Landi e o Ensino da Geometria**. Balaio do Patrimônio 2013.
- GIL, Rita Sidmar Alencar. Conclusão de curso-TTC, **CO 80: Contribuições Didáticas do Estudo de Arcos Geométricos a Partir da Obra de Antônio José Landi**, 2014.
http://purl.pt/103/1/catalogo-digital/registo/242/242_pba740_f19.jpg. Acesso em 10.10.2015
- JANUÁRIO, Antônio Jaime. **Desenho Geométrico**. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2010.

MENDES, Iran Abreu. **História da Matemática no Ensino:** Entre trajetórias profissionais, epistemologia e pesquisas, 2015.

MENDES, Iran Abreu; GIL, Rita Sidmar Alencar. **Ensino de Matemática e Patrimônio Histórico-Cultural:** possibilidades didáticas interdisciplinares, XIII Conferência interamericana de educação matemática.

Universidade Federal do Pará. **Seminário Internacional: Landi e o século XVIII na Amazônia.** Projeto. Disponível em: <http://www.forumlandi.ufpa.br/>. Acesso em: 20 abril 2016.