

## O ESTUDO DOS PADRÕES GEOMÉTRICOS NA IGREJA DA SÉ: PROPOSTA DE UMA ABORDAGEM DIDÁTICA PARA O ENSINO DE SIMETRIA NAS FAIXAS PARA OS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

*Rafaela da Silva Ferreira  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA  
rafaelasonhos@hotmail.com*

### Resumo:

Este trabalho aborda o tema Educação Matemática e Patrimonial, e tem por objetivo geral: propor uma abordagem didática de ensino de simetria para os alunos do ensino fundamental da rede pública de Belém, usando os padrões geométricos do tipo faixa, encontrados nas obras de Landi, em específico a Igreja da Sé. Este estudo foi realizado numa turma do 9º ano do ensino Fundamental, de uma Escola Pública da cidade de Belém, composta por 30 (trinta) alunos e com 5 (cinco) professores de Matemática pertencentes ao quadro da referida escola. Para a realização de tal trabalho utilizamos como referenciais o livro “Modelagem Matemática no Ensino”, bem como a participação no curso de extensão de doutorado, onde realizamos estudos e pesquisas na forma de palestras, busca de referencial bibliográfico, um circuito de visitas, um relatório e a elaboração da proposta didática que apresentamos nesta comunicação científica.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Educação Patrimonial; Antonio José Landi; Abordagens didáticas de simetria; Padrões Geométricos.

### 1. Introdução

Este estudo apresenta um recorte de uma proposta de abordagem didática para o estudo dos padrões geométricos, especificamente os do tipo faixa, relacionando-os ao conteúdo de simetria, aplicadas na turma do 9º ano do ensino Fundamental, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Temístocles de Araújo, na cidade de Belém, utilizando o patrimônio histórico e cultural da cidade, representado pela Igreja da Sé, obra em parte construída pelo Arquiteto Antônio José Landi.

O intuito é mostrar através desta proposta novas possibilidades de se trabalhar uma matemática que fuja do método convencional e conteudista, transpondo assim para uma Matemática que se aproxime do contexto cotidiano do alunado.

Como alunos bolsistas do PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, no IFPA, Campus Belém, participamos do curso de extensão, intitulado: “Investigando e problematizando a arquitetura de Antônio José Landi em busca de

abordagens didáticas para o ensino de geometria”, ministrado pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rita Sidmar Alencar Gil a um grupo de 25 alunos, graduandos do Curso de Licenciatura Plena em Matemática, pertencentes ao IFPA. O mesmo efetivou-se no período de maio de 2011 a dezembro de 2012, organizado para desenvolver-se em 04 (quatro) unidades de ensino.

No ano de 2014, os bolsistas cursaram a disciplina Modelagem Matemática, ministrada pela professora Rita Gil, na turma de Licenciatura em Matemática, no 3º semestre. A proposta de trabalho era dividir os alunos da turma em grupos, os quais ficariam responsáveis por apresentar uma nova leitura dos temas propostos pela professora Maria Salett Biembengut & Nelson Hein (2013), em seu livro “Modelagem Matemática no Ensino”. Todos os temas estudados propunham práticas pedagógicas da modelagem, no ensino da matemática.

Os assuntos propostos serviram como norteadores dos trabalhos da disciplina em sala de aula e, ao mesmo tempo, serem modificados para sua execução. Os temas trabalhados foram os seguintes: Embalagens, Construção de casas, Razão Áurea, A geometria das abelhas, Cubagem de madeira, Criação de perus e, por fim, o principal tema, grande motivador para a escolha do objeto de estudo nesta pesquisa: A arte de construir e analisar ornamentos.

Esta temática constituía no estudo dos padrões geométricos encontrados em rendas, na natureza, na cerâmica e demais artes; estuda e analisa os conteúdos de geometria, em específico o de simetria, presente em tais padrões. Assim, esses aspectos motivaram a construção de uma abordagem didática de padrões geométricos, usando alguns conteúdos da área, relacionando-os com o Patrimônio Histórico de Belém em nosso Trabalho de Conclusão Curso – TCC.

Para alcançarmos o objetivo geral, a pesquisa se desdobrou nos seguintes objetivos específicos: i) Identificar os padrões geométricos existentes na Igreja da Sé, de Antonio José Landi; ii) Realizar o levantamento dos conteúdos de simetria que estão relacionados a estes padrões; iii) Elaborar atividades didáticas com régua e compasso, referentes ao conteúdo de simetria, para serem trabalhadas com os alunos do 9º ano e professores da Escola Estadual Temístocles de Araújo; iv) Aplicar as atividades elaboradas.

O foco do estudo é a Igreja da Sé, obra pertencente ao patrimônio histórico de Belém, construída em parte pelo arquiteto bolonhês Antonio José Landi, responsável pela

urbanização da cidade de Belém, no período da vinda da Comissão de Demarcação dos limites territoriais do Brasil, pertencentes a Portugal e Espanha.

O lócus da pesquisa se desenvolveu na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Temístocles de Araújo, localizada no bairro da Marambaia, no Conjunto da COHAB, em Belém do Pará. Os sujeitos da pesquisa foram 30 (trinta) alunos do 9º ano e 5 (cinco) professores de Matemática pertencentes ao quadro da referida escola. A pesquisa realizou-se no período de maio de 2012 até outubro de 2015, contando com a participação no curso de extensão, pesquisa de referencial teórico, elaboração das atividades e aplicação das mesmas junto aos alunos e professores.

Os materiais de pesquisa utilizados foram os referenciais bibliográficos, encontrados em livros, artigos e textos históricos e caderno de campo. As atividades propostas foram elaboradas, usando régua e compasso e o software Geogebra, para gerarem os padrões geométricos encontrados nas faixas e materiais construídos pelos alunos e professores durante a aplicação das abordagens.

Com a posse de tal material, os bolsistas visitaram a Igreja da Sé, obra pertencente ao Patrimônio Histórico da cidade de Belém, a fim de fotografar o local e, em seguida, identificar os padrões do tipo faixa, encontrados naquele patrimônio, em específico na sua abóbada. Em seguida, realizou-se a identificação e registro de todos os padrões do tipo faixa encontrados na abóbada, a seleção de alguns deles e sua origem. Por fim, buscamos analisar matematicamente tal ornamento, a fim de buscarmos em cada um a matemática contida, no que se refere ao estudo de simetria para, enfim, elaborarmos a construção geométrica com régua e compasso.

## **2. Sobre Antonio José Landi**

Antônio José Landi, membro da Academia Clementina, situada em Bolonha, na Itália e discípulo do destacado arquiteto e cenógrafo Ferdinando de Bibiena abandonou, por razões desconhecidas, uma carreira que parecia consolidada no meio acadêmico de sua cidade e transferiu-se na metade do século XVIII para o norte do Brasil. A atuação de Landi realmente começa a ser significativa na capital do Pará em 1760, ano da colocação da primeira pedra da Igreja de Santana em Belém, cujos desenhos são seus.

No que se refere à arquitetura religiosa, campo no qual atuou de maneira mais decisiva, em 1761 ele elabora o desenho do retábulo do Santíssimo na Catedral. No ano seguinte, envolveu-se na execução da fachada do Carmo, iniciou as obras em Santana e, além disso, a construção de um oratório para os presos na Casa de Câmara e Cadeia, denominado Oratório de Santa Rita. Em 1769, começa o projeto da Capela de São João Batista, inaugurada em 1772.

### 3. Igreja da Sé

A igreja da Sé – Catedral localiza-se na Praça Frei Caetano Brandão, bairro da Cidade Velha, projetada pelo arquiteto italiano Antonio José Landi em estilo barroco e neoclássico, construída entre os anos de 1748 a 1771, é uma das mais importantes construções religiosas de nossa cidade.

Estas obras, assim como muitas do período colonial, foram influenciadas pelos traços do Arquiteto Antonio José Landi. Neste caso, na Catedral, são atribuídos a ele vários detalhes do seu interior, como: a cobertura, o guarda-vento, o púlpito, os retábulos das capelas e o órgão central.

A Catedral da Sé, inaugurada em 1782, recebeu acréscimos decorativos de porte no fim do século XIX. Deixando de ser aquela suntuosa e representativa igreja da fase final do Governo de D. João V, a estrutura da mesma foi decorada então por artistas da academia romana de San Luca, como Luca Carimini. Destaca-se nessa nova decoração a pintura do forro e dos altares laterais.

### 4. Padrões geométricos

Em Matemática temos três tipos de padrões geométricos, de acordo com Biembengut e Hein (2013, p.72): as faixas, as rosetas e os mosaicos. A Faixa é um tipo de ornamento ilimitado, composto entre duas retas paralelas. A simetria fundamental para sua composição é a *translação*. A seguir um exemplo de faixa encontrada na abóbada da Igreja da Sé (Figura 1).



Figura 1 – Exemplo de faixa; estilo grego, este tipo de ornamento foi utilizado por Antônio Landi como uma das variadas faixas que ornamentam a Abóbada da Igreja da Sé em Belém.

Fonte: Acervo dos pesquisadores.

A Roseta é mais um tipo de ornamento, porém limitado, composto em um círculo. A simetria fundamental para sua composição é a *rotação*. A seguir, um exemplo de roseta encontrada na abóbada da Igreja da Sé (Figura 2).



Figura 2– Exemplo de Roseta; encontrada na Abóbada da Igreja da Sé em Belém.  
Fonte: Acervo dos pesquisadores.

O Mosaico (Figura 3) é um tipo de ornamento ilimitado no plano. A simetria fundamental é a *translação* em duas direções. Para compor um mosaico é necessária uma rede isométrica. A seguir, um exemplo de mosaico na Igreja da Sé:



Figura 3 – Exemplo de mosaico na Capela do Transepto 1 ,da Igreja da Sé.  
Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Nosso estudo teve como finalidade associar os conhecimentos referentes aos padrões geométricos, com o conteúdo sobre simetria e, por fim, associá-los com os padrões do tipo faixas encontrados na Abóbada da Igreja da Sé. Observando suas características isométricas e, posteriormente, sua construção algébrica e geométrica de alguns desses padrões do tipo faixas, realizamos sua construção geométrica com régua e compasso e com o auxílio do Geogebra.

A pesquisa possibilitou a identificação na abóbada da Igreja da Sé de vários padrões geométricos, os quais chamaram a atenção pelo seu alto grau de complexidade e conhecimentos sobre culturas orientais. No entanto, procuramos mostrar algumas dessas

inúmeras formas geométricas e suas peculiaridades nos padrões do tipo faixa, os quais serão apresentados no próximo tópico.

## 5. Os Padrões Geométricos do Tipo Faixa encontrados na Igreja da Sé

Após selecionarmos os padrões do tipo faixa, encontrados na igreja da Sé, partimos para o reconhecimento dos padrões escolhidos e, em seguida, para as composições geométricas de construção dos mesmos.

### 5.1 Faixas de estilo arquitetônico grego

Na parte inicial da Abóbada da Igreja da Sé, Landi utiliza uma faixa de estilo arquitetônico grego.<sup>1</sup> Este tipo de faixa comumente era utilizado para figurar em vasos e pavimentos, conforme é apresentado na figura a seguir (Figura 4):

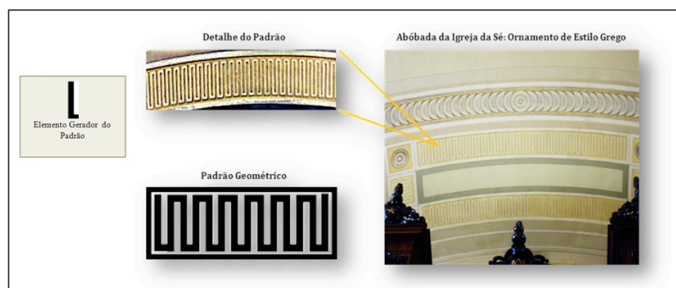


Figura 4: Faixa em estilo grego encontrada na abóbada da Igreja da Sé.  
Fonte: Acervo dos pesquisadores.

#### 5.1.1 Construção do ornamento grego usando régua e compasso

A seguir, apresentamos a construção geométrica deste ornamento, realizada com régua e compasso:

- Com a folha de papel milimetrado na posição de paisagem, faça os traçados a partir da segunda linha (de baixo para cima) na horizontal;
- Com o auxílio da régua, trace um segmento de reta (na horizontal)  $AB = 20$  cm. Em seguida, trace outro segmento de reta (na horizontal)  $CD = 20$  cm, paralelo a  $AB$ , distante 8 cm (na vertical) do segmento  $AB$ . Em seguida feche o polígono  $ABCD$ ;

<sup>1</sup> Owen Jones (2010), a maioria dos vitorianos tinha uma afinidade nostálgica com a Grécia antiga, que a consideravam o berço da civilização ocidental. Isso se refletia no movimento Neoclássico [...] Sua versatilidade tornou – as extremamente populares entre os arquitetos neoclássicos, que muitas das vezes as utilizavam em frisos e faixas.

- Construa um polígono  $A'B'C'D'$  interno e semelhante ao polígono  $ABCD$  com  $A'B'$  com 1 cm de  $AB$  (na vertical) e 1 cm de  $AD$  (na horizontal) e  $C'D'$  a 1 cm de  $CD$  (na vertical) e 1 cm de  $AD$  (na horizontal), ambos com  $= 18$  cm. Em seguida, feche o polígono;
- Com 1 cm na vertical do segmento  $A'B'$  e 1 cm na horizontal do segmento  $A'D'$ , marque o ponto  $M$ ;
- Com o auxílio da régua, construa os segmentos:  $MN = 2$  cm (na horizontal),  $NO = 1$  cm (na vertical),  $OP = 1$  cm (na horizontal à esquerda do ponto  $O$ ),  $PQ = 3$  cm (na vertical),  $QR = 1$  cm (na horizontal à esquerda do ponto  $Q$ ) e  $RM = 4$  cm (na vertical), formando o elemento gerador em formato de letra  $L$ ;
- Para que o elemento gerador  $L$  fixe na faixa, é necessário traçar do ponto  $R$  um segmento  $RD'A'$  de 1 cm (na horizontal) e, posteriormente, outro segmento  $RMD'A'$ , a 1 cm na vertical do segmento  $RD'A'$  e também com 1 cm de comprimento na horizontal;
- Faça o recorte do polígono  $ABCD$ ;
- Trace uma reta perpendicular  $t$  aos segmentos  $AB$  e  $DC$  que contém o segmento  $NO$  e, em seguida, faça sucessivas dobraduras, com 3 cm da reta  $t$  até finalizar o papel;
- Faça o recorte do ornamento, preservando o elemento gerador  $L$ , fixo na faixa. Faça o recorte, contornado o elemento gerador.

Nas figuras 5 e 6, apresentamos o padrão geométrico gerado após a elaboração com régua e compasso:

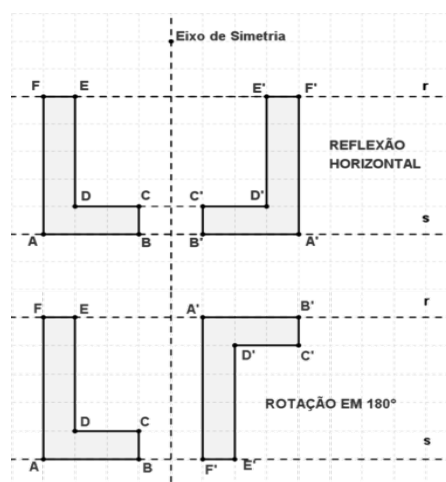


Figura 5 – Construção geométrica do Ornamento grego com régua e compasso.  
Fonte: Acervo dos pesquisadores.



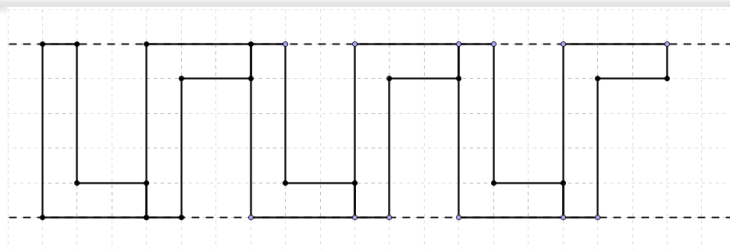


Figura 6: Disposição final da faixa do ornamento grego, a partir dos elementos geradores elaborados com régua e compasso.

Fonte: Acervo dos pesquisadores.

## 6. Proposta de abordagem didática de padrões geométricos do tipo faixa encontrados na igreja da Sé

A construção de abordagens didáticas para o ensino do conteúdo de simetria, a partir dos Padrões Geométricos e tendo como base o estudo de uma das obras de Landi (particularmente a Igreja da Sé) nos estimulou a propor algumas atividades de ensino de geometria para os alunos do Ensino Fundamental, na Educação Básica.

A seguir, apresentamos a abordagem relacionada à construção do padrão geométrico de estilo grego, tipo faixa, aplicado em sala de aula aos alunos do 9º ano, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio (Temístocles de Araújo), em Belém.

### Atividade 1

A partir da utilização de régua e compasso, iremos construir um ornamento grego (Figura 7) abaixo, encontrado na abóbada da igreja da Sé em Belém. Após a visualização da Figura 8 abaixo, construa o mesmo padrão, seguindo os passos mostrados nas figuras.



Figura 7 - Faixa de ornamento grego encontrado na Abóbada da Igreja da Sé.

Fonte: Acervo dos pesquisadores.

- Materiais necessários: Lápis, Régua, Tesoura, Papel Milimétrico, Papel Carmim e Papel P.V.C.



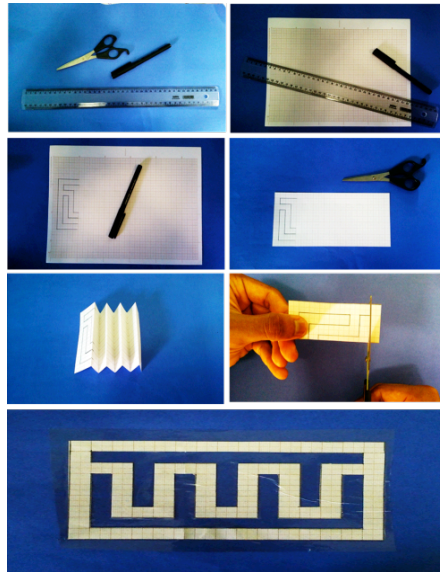


Figura 8: Construção de faixa de ornamento grego usando régua, papel e tesoura.  
Fonte: Acervo dos pesquisadores.

A proposta desenvolveu-se da seguinte maneira:

1º Momento: Aula expositiva e discursiva sobre o conteúdo de Simetria: iniciamos a pesquisa no dia 15/09/2015, no horário de 7h30 às 9h45 na turma de 9º ano no turno diurno. Os recursos utilizados foram: aula expositiva, um Datashow, caixinhas de som para o áudio.

Neste primeiro momento abordamos o conteúdo de simetria no que concernem as suas propriedades, buscando explorar as transformações geométricas, de maneira a relacioná-la através de exemplos extraídos do cotidiano do aluno, para que assim, depois de o aluno apropriar-se dos conceitos e definições do conteúdo de simetria, começar a trabalhar as atividades elaboradas.

Para tal etapa, organizamos o seguinte roteiro a ser seguido para a execução de tal atividade:

1ª etapa da aula expositiva e discursiva: Aula sobre a definição de simetria e tipos de simetrias, estudados na Matemática e apresentação de exemplos na arte, arquitetura e natureza;

2ª etapa da aula expositiva e discursiva: Exploramos as transformações geométricas: rotação, translação, reflexão, e glissorreflexão ou translação refletida, presente nos objetos, através de exemplos. A partir daí, propusemos que os alunos identificassem a partir da visualização em exemplos qual o tipo de transformação geométrica presente;

3ª etapa da aula expositiva e discursiva: Trabalhamos a definição de padrão dentro da matemática e exploramos os tipos de padrões matemáticos existentes, sendo eles do tipo Faixa, Roseta e Mosaico, mostrando exemplos que ilustrassem cada tipo de padrão e a propriedade de simetria fundamental, utilizada para a composição do mesmo;

4ª etapa da aula expositiva e discursiva: Nesse momento da aula, buscamos trabalhar com os alunos de maneira sucinta um pouco da história no que concerne a Igreja da Sé. Para tanto, utilizamos o link: <http://www.catedraldebelem.com/site/passeio-virtual/> onde se é possível fazer um passeio virtual pela Igreja da Sé, proporcionando assim, a visualização da obra pelos alunos. Além disso, enfatizamos na arte decorativa da igreja, em especial os diversos tipos de padrões que compõe a mesma, mostrando a riqueza de padrões que compõem a abóbada, bem como os do tipo faixa, onde este estudo se aprofundou;

5ª Etapa da aula expositiva e discursiva: Destacamos o padrão do tipo Faixa, o qual é o foco deste estudo. A partir daí, buscamos explorar os tipos de faixas e as transformações geométricas que compõe a mesma;

6ª etapa da aula expositiva e discursiva: Relacionar tudo o que foi estudado anteriormente, para que assim chegássemos ao objetivo proposto. O conteúdo de simetria, antes estudado com o estudo sobre padrões geométricos, em específico o do tipo faixa (foco deste estudo) com os padrões do tipo faixa encontrados na igreja da Sé e, por fim, a sua matematização a partir dos conhecimentos prévios, adquiridos no conteúdo de simetria.

2º Momento: Aula expositiva, discursiva e Prática, realizado no dia 17/09/2015, no horário das 7h30min às 9h45min, na turma de 9º ano, turno diurno. Nesta aula, buscou-se a prática da matematização dos padrões geométricos do tipo faixa, encontrados na Igreja da Sé.

Essa matematização se deu de duas maneiras diferentes: a primeira é a construção com o uso de régua e compasso dos padrões do tipo faixa, encontrados na Igreja da Sé; a segunda é a construção também de padrões, antes encontrados na igreja da Sé, a partir de recortes, sendo eles previamente construídos com o auxílio da régua e do compasso.

Sendo assim, dividimos esse 2º momento da seguinte maneira:

1ª Etapa da aula expositiva, discursiva e Prática: Nesse momento revisamos com os alunos tudo quanto foi explorado sobre os tipos de padrões, simetria, transformações geométricas que seriam necessárias para esse momento de atividade;

2ª Etapa da aula expositiva, discursiva e Prática: Partimos para a prática, no que concerne a construção dos padrões geométricos do tipo faixa encontrado na igreja da Sé. Para essa prática utilizamos o Datashow, apresentando as atividades em slides, papel milimetrado, régua, lápis, tesoura e compasso;

3ª Etapa da aula expositiva, discursiva e Prática: Distribuímos para os alunos os materiais que seriam manipulados por eles na realização da atividade.

O primeiro ornamento que construímos com os alunos foi o que se encontra na atividade 1, faixa de ornamento grego, deste trabalho, onde foram realizados o passo a passo da sua construção. Os alunos concomitantes à construção do ornamento, associavam e compreendiam no decorrer do processo o conteúdos matemáticos que lhes foram ensinados na aula discursiva.

A primeira atividade foi realizada com êxito, pois a maioria dos alunos conseguiu construir o ornamento proposto, bem como associar o conteúdo matemático trabalhado para a construção do mesmo.

. Na (Figura 9) abaixo, apresentamos alguns momentos da realização desta atividade.



Figuras 9: Participação dos alunos na oficina de construção do ornamento grego  
Fonte: Acervo dos pesquisadores

### Considerações Finais

No contexto deste trabalho, denominado de “O estudo dos padrões geométricos do tipo faixa na Igreja da Sé”, buscamos mostrar novas possibilidades de realizar práticas de ensino diferenciadas, de forma interdisciplinar, buscando trabalhar aspectos lúdicos, como o uso de elementos das Artes, Arquitetura e sua relação com a Matemática, utilizando obras, em específico a Igreja da Sé, do artista Bolonhês Antonio José Landi, a qual pertence ao Patrimônio Histórico Arquitetônico de Belém.

Através dos conceitos apresentados neste trabalho é possível perceber o quanto a Geometria está presente em nossas vidas e a experiência que nos proporcionou, ao possibilitar a compreensão de que precisamos resgatar o ensino de Geometria nas escolas, de forma dinâmica e didática. Contudo, os resultados deste trabalho trouxeram uma grande satisfação, pois a relação dos padrões geométricos encontrados na Igreja da Sé e os conteúdos matemáticos (geometria e simetria) foram emaranhados como de fato propomos em nosso trabalho.

Portanto, queremos despertar diferentes percepções a partir desta pesquisa para que, de forma estimulante e desafiadora, professores possam planejar atividades interessantes para suas aulas de Geometria, além de servir como material pedagógico para o aprofundamento da temática dos “Padrões Geométricos na Igreja da Sé”.

## Referências

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no ensino**. 5ª. Ed. 3ª Reimpressão. São Paulo: Contexto, 2013.

COSTA, Lúcio. **A arquitetura dos jesuítas no Brasil**. Revista do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Nº 5. Rio de Janeiro: 1941, p. 105-169.

DERENJI, Jussara da Silveira; DERENJI, Jorge. **Igrejas, palácios e palacetes de Belém**.

Roteiros do Patrimônio. Vol. 6. Brasília: Iphan Programa Monumenta, 2009, 230 p.  
Disponível em: <[http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/ColRotPat6\\_IgrejasPalaciosPalacetesBelem\\_m.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/ColRotPat6_IgrejasPalaciosPalacetesBelem_m.pdf)> Acesso em: 23 de janeiro de 2015.

THOMAZ, Christine Heerdt. **Percorrendo a História da Arquitetura de Belém**. Belém: Visita Belém, CAU-UFT, 4 de fevereiro de 2014.  
Disponível em: <[http://percorrendobelém.blogspot.com.br/2014/02/afinal-quem-foi-landi-christine-heerdt\\_4.html](http://percorrendobelém.blogspot.com.br/2014/02/afinal-quem-foi-landi-christine-heerdt_4.html)> Acesso em: 14 de janeiro de 2016.

GIL, Rita Sidmar Alencar. **Formação de Professores de Matemática: Conexões Didáticas entre Matemática, História e Arquitetura**. Tese de Doutorado em Educação. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, 2013.

OWEN, Jones. **A gramática do ornamento**. São Paulo: Senac, 2010.