

MODELAGEM MATEMÁTICA: O ENSINO DA GEOMETRIA ATRAVÉS DA ANÁLISE DA RENDA RENASCENÇA

Francinette Mendes Lopes

IFPE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia _ Campus Pesqueira

Francinette_teca@hotmail.com.com

Anderson Rodrigo Oliveira da Silva

IFPE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia _ Campus Pesqueira

Anderson100.maneiro@gmail.com

Bruno Lopes Oliveira da Silva.

IFPE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia _ Campus Pesqueira

Bruno.lopes@pesqueira.ifpe.edu.br

Resumo: Este trabalho apresenta aspectos de uma proposta didática utilizando a Modelagem Matemática, cuja finalidade se encontra em desenvolver conceitos de ornamentos para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da geometria através da análise da Renda Renascença. Para isso, procuramos explicitar a aplicação da Modelagem Matemática como um método de ensino, ela é tão antiga quanto à própria matemática, alguns especialistas acreditam que este seja o caminho mais eficaz e interessante para o ensino da matemática. Nossos conhecimentos sobre Modelagem se apoia nos estudos de Biembengut e Hein (2011) e Bassanezi (2011). Fundamentando-se da análise matemática da Renda Renascença considerando-a como ornamento, buscamos expor a matemática presente no cotidiano de forma dinâmica e instrutiva, valorizando o saber matemático cultural de uma local. A Renda Renascença é um elemento muito presente nas famílias do Agreste pernambucano, mas precisamente nas cidades de Pesqueira e Poção. A arte é confeccionada com agulha, linha e fita, a Renda é muito famosa pelo estilo delicado do bordado, quase sempre tecida pelas mãos habilidosas de mulheres simples, ligado à realidade socioeconômica destas localidades, procuramos estimular a criatividade dos alunos e fazer com que eles participem do processo de aprendizagem mais motivados. Nosso objetivo é abordar conceitos fundamentais da geometria plana, assim como conceitos da isometria ou simetria e conceitos de ornamentos valorizando é contemplando a arte artesanal, em função disso esperamos despertar no estudante o gosto pela matemática, que na maior parte passa a ser incompreendida e desprezada pelos alunos como se a matemática escolar não fizesse parte da própria vida ou não tivesse aplicabilidade para resolução de problemas reais.

Palavras-chave: Modelagem Matemática, Geometria Plana e Isometria, Renda Renascença.



1. INTRODUÇÃO

A matemática está presente em praticamente todas as áreas do conhecimento, porém não é fácil mostrar isso ao educando. Por ser uma ciência muito complexa quando ensinada na escola passa a ser incompreendida e desprezada pelos alunos como se a matemática escola não fizesse parte da própria vida ou não tivesse aplicabilidade para resolução de problemas reais. Ao analisar a atual educação e mais precisamente o modo que os educadores estão acostumados a transmitir os conhecimentos aos alunos como meros sujeitos passivos, repositórios das informações que lhe são transmitidas em particularmente na matemática, de maneira mecânica, onde o ato de decorar fórmulas, gráficos, tabelas, entre outros, torna-se comum e usual, por essa visão, temos o problema da formação dos conceitos matemáticos referentes à aprendizagem. Neste entendimento, tenta-se mostrar a importância do educador ter a noção de que ele não é apenas um transmissor de conteúdos, mas sim um formador de opiniões.

Motivar os alunos com problemas mais contextualizados poder ser um diferencial para despertar nos alunos a beleza da matemática e o quanto ela é importante para as nossas vidas. A Modelagem Matemática está proposta como estratégia de ensino-aprendizagem de matemática, ela é procedimento de ensino em que os alunos deixam de serem sujeitos passivos para serem ativos no processo de ensino-aprendizagem. Desta forma, propomos a atividade didática de utilizar a Modelagem Matemática na análise da Renascença considerando-a como ornamento, buscando proporcionar na sala de aula um ambiente de aprendizagem ligado à realidade socioeconômica do Agreste pernambucano, mais precisamente nas cidades de Pesqueira e Poção. Os ornamentos são testemunhas históricas de um povo, é a Renda Renascença faz parte da história sócio cultural destas localidades.

Sendo assim, em nosso estudo procuramos explicitar a aplicação da Modelagem Matemática frente à análise matemática presente na Renda, tendo com o precedente estimular a criatividade dos alunos e o gosto pela disciplina, que é frequentemente lembrada só pelos seus aspectos negativos. Objetivamos com a metodologia apresentada neste trabalho que os alunos possam aprender e desenvolver conceitos da geometria plana, ornamento, simetria ou isometria e a contemplação da arte artesanal. Estimular a participação de todos os alunos e um meio de torná-los corresponsáveis pelo aprendizado. O propósito da nossa abordagem é enfatizar a relevância dos conceitos matemáticos estudados no ensino fundamental e médio,

que para os estudantes muitas vezes não fazem sentido ou não tem aplicabilidade em situações reais.

1.1. A MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA AO ENSINO: A GEOMETRIA DA RENASCENÇA

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) em matemática, a aprendizagem desta está ligada a compreensão e apreensão do seu significado, isto é, para o aluno as conexões que ele estabelece entre a matemática e as demais disciplinas, entre a matemática e o meio cotidiano. Levar os alunos a gostarem de matemática e o objetivo principal de qualquer professor desta disciplina. Alguns especialistas acreditam que esse gosto se desenvolve mais facilmente quando é movido por interesses e externos a matemática, vindos do mundo real, acreditam que os professores devem valorizar o que ensinam de modo que o conhecimento seja ao mesmo tempo interessante, por ser útil, e estimulante, por ser fonte de prazer. O ensino da matemática não deve ser considerado importante simplesmente por alguma aplicação no futuro profissional, sua importância deve residir no fato de poder ser tão agradável quanto interessante para a formação dos alunos. Desta forma, a Modelagem Matemática tem a importante função na formação do saber e da aprendizagem, ela poder ser tomada tanto como um método científico tanto quanto de pesquisa como estratégia de ensino-aprendizagem.

As sucessivas transformações que o saber científico matemático sofreu ao longo da história das ciências, são Modelações Matemáticas, transformações adaptativas que tornaram esse conhecimento apto a ser ensinado nas escolas, várias destas transformações adaptativas desenvolveram novos ramos de estudo da matemática. Nesse caminho, o educador tem o importante papel na desvinculação do saber científico e da transformação do ensino em matemática. Aproximar o aluno deste saber matemático de uma forma mais fácil é de vital importância para o ensino. Quando se valorizando o “saber matemático, intuitivo e cultural, aproximar o saber do universo cultural em que o aluno está inserindo, é de fundamental importância para o processo de ensino e aprendizagem.” (BRASIL, 2000, p.34).

Diante do exposto, a Modelagem Matemática procura trabalhar os problemas do dia-a-dia vivenciados pelos alunos em problemas matemáticos. De forma específica, “pode-se dizer que matemática e realidade são dois conjuntos disjuntos e a modelagem e o meio de fazê-los interagir” (BIEMBENGUT, HEIN, 2011, p.13). A essência da Modelagem

Matemática no ensino poder ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele desconhece. Ela tem como objetivo desenvolver a habilidade dos alunos para resolver problemas e estimular a criatividade, assim como despertar o interesse do mesmo pela matemática aprimorando seus conhecimentos.

Para Biembengut e Hein (2011), a modelagem matemática é a arte de expressar situações problemas do nosso cotidiano pro meio da linguagem matemática. Os conteúdos matemáticos aparecem a parti das necessidades de resolver as situações-problemas.

Da mesma forma, para Bassanezi (2011):

Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual. (BASSANEZI, 2011, P.24).

Assim a modelagem matemática é um processo de criação de um modelo que será aplicado posteriormente, para resolução do problema que originou a criação deste modelo. Um modelo matemático poder-se dizer que é o conjunto de símbolos e relações matemáticas que representa algum problema de situação real ou do objeto estudado. A elaboração de um modelo depende do conhecimento matemático que o educador tem. Quanto maior o conhecimento matemático, maiores serão as possibilidades de cria-se modelos e de resolver situações-problemas que exijam uma matemática mais avançada. Contudo, o valor do modelo não está restrito ao nível da matemática, mas sim com a melhor eficácia e assimilação do conhecimento matemático pelo aluno, mediante uma avaliação dos conhecimentos aprendidos, pois não podemos desenvolver um modelo matemático que não atinja sua finalidade apreensão, sua adequabilidade para o ensino.

A escola é o ambiente em que os alunos têm a possibilidade para construir e desenvolver conhecimentos. Na matemática, e especificamente com o ensino da Geometria, podemos desenvolver os conceitos geométricos por meio de situações-problemas presentes no cotidiano dos alunos, proporcionando assim uma aprendizagem que desperte a curiosidade e estimule a aprendizagem.

A matemática está presente na natureza, nas atividades humanas em âmbito arquitetônico, cultural e tradicional. Isso não seria diferente na Renda Renascença, originaria de Veneza, Itália, século XVI, foi introduzida no Brasil por feiras europeias. Segundo Silva (2011),

(2013) o bordado delicado difundiu por essa região, Pesqueira e Poção na década de 30, pelas mãos das rendeiras nordestinas que passam a arte de geração em geração. A Renascença é uma renda de agulha, realizada a partir urdidura da linha e lacê de algodão, (e um tipo de fita especificar para esse tipo de tecelagem) sem a utilização de tecido como suporte, sua fabricação tem início com o risco, desenho sobre papel fino (papel de seda ou manteiga) que irá guiar todo trabalho do bordado. As Rendas Renascenças são famosas pelo estilo de bordado feito exclusivamente à mão, com traços marcantes, em que predominam pontos exclusivos e entrelaçados delicados. Nestes traçados, desenhos concêntricos se projetam em linhas sinuosas e divergentes. Traços quase sempre simétricos que apresentam diferentes transformações geométricas numa mesma peça.

Analisando matematicamente a Renda Renascença, podemos dizer que ela é um ornamento, pois apresenta uma harmonia e beleza nos seus traçados. Os ornamentos estão presentes em nossas vidas desde a antiguidade, um exemplo disso são os ornamentos indígenas feitos desde os primórdios da humanidade. Os ornamentos estabelecem uma classificação dos grupos de isometria, enfatizando as propriedades matemáticas de translação, rotação, reflexão e translação refletida. Para Bassanezi e Biembengut (1988), “na matemática são considerados três tipos de ornamentos: faixa, roseta e mosaico”.

A faixa é um ornamento ilimitado, composto entre duas retas paralelas que não tem início nem fim, pro este motivo é chamada de ornamento ilimitado no plano geométrico, sua isometria fundamental é a translação que é o movimento deslizante da figura, ou elemento gerador (menor parte de uma forma), sobre uma reta r que se repete indefinidamente (Figura 1). Combinado-a com mais simetrias poder-se cria sete tipos de faixa.

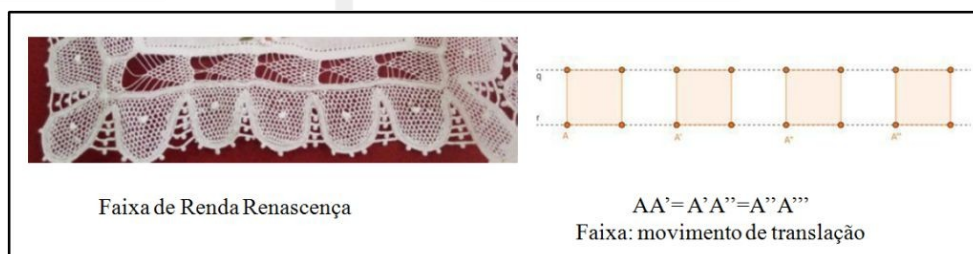


Figura 1: Faixa de Renda Renascença e movimento de translação. Fonte: Própia.

A roseta é um ornamento limitado, a repetição ocorre dentre uma região limitada do plano, composto em círculo a simetria fundamental para a sua composição é a rotação, que é

um giro da figura em torno de um ponto fixo (Figura 2). Contudo é possível fazer outros tipos de roseta combinando a rotação e a reflexão, que é o movimento que conserva a distância de um ponto a um eixo r fixo (Figura 3).

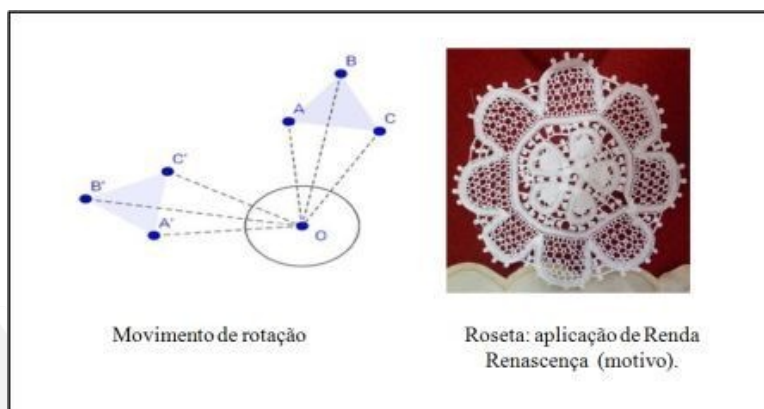


Figura 2: Movimento de rotação, e aplicação de Renda Renascença (Roseta). Fonte: Própia.

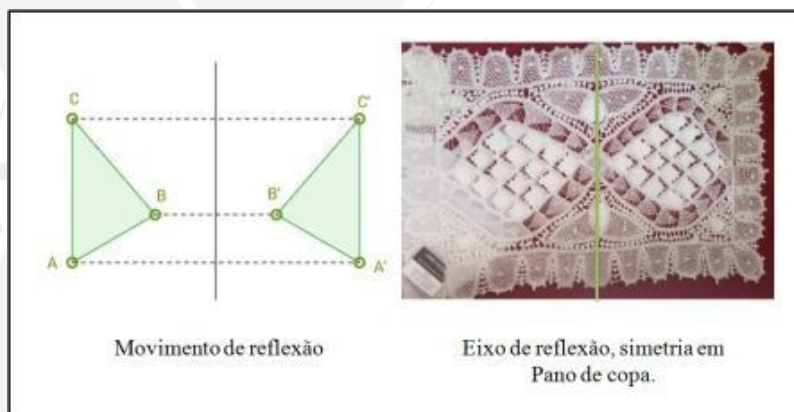


Figura 3: Movimento de reflexão, Pano de copa de Renda Renascença. Fonte: Própia.

O mosaico é um ornamento ilimitado no plano, sua simetria fundamental é a translação em duas direções (translação refletida). Para sua composição é necessário uma rede, existem cinco tipos de redes fundamentais: quadrados, retângulos, paralelogramos, triângulos equiláteros e losangos. Combinado uma ou mais simetrias é possível obter dezessete tipos de mosaicos (Figura 4).

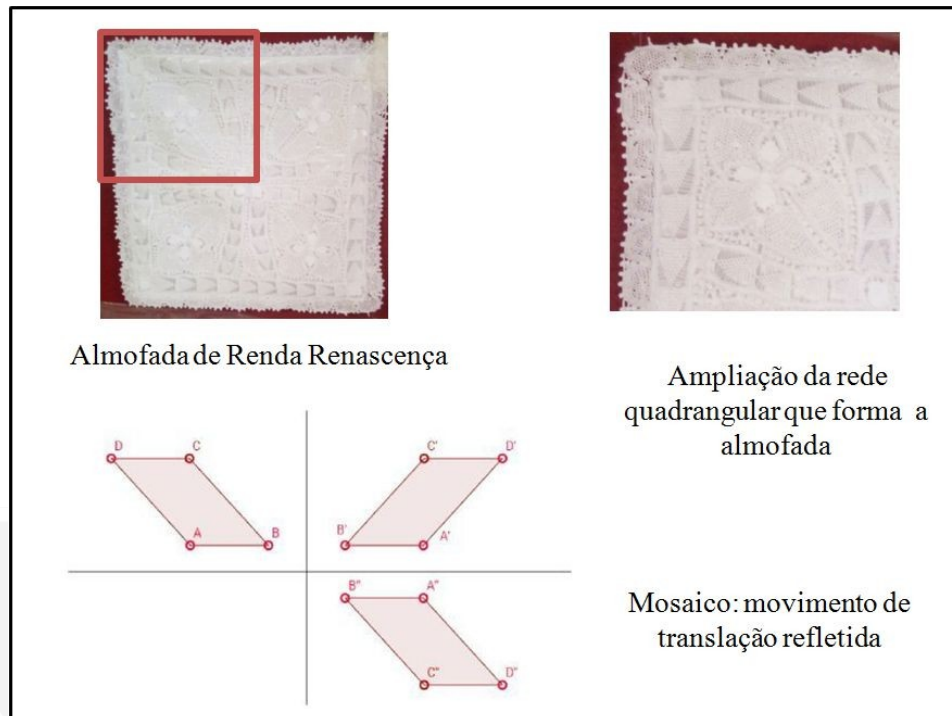


Figura 4: Mosaico, almofada de Renda Renascença e movimento de translação refletida. Fonte: Própria.

A matemática dos ornamentos é um estímulo a observação. A contemplação da natureza e a análise de objetos encontrados a nossa volta se observamos com cuidado podemos encontrar formas geométricas neles. A habilidade de percepção visual e os conceitos geométricos podem ser aprendidos simultaneamente pelos alunos, cabendo ao educador explorar os conceitos de ornamentos limitados (rosetas) e ilimitados (faixas e mosaicos) e nas observações feitas, os alunos poderão elaborar e analisar seus ornamentos, estimulando sua criatividade.

Dessa forma, sabe-se que é possível construir boa parte da geometria que faz parte dos ensinamentos fundamental e médio, a partir da rotação, translações e reflexões. O modelo matemático proposto para o ensino da geometria é interessante e eficaz para a aprendizagem dos alunos. Esta proposta tem a intenção de tornar a matemática mais atraente e estimulante para os alunos.

2. METODOLOGIA

Utilizando a Modelagem Matemática como meio de favorecer a aprendizagem e partindo da análise da renascença, propomos atividades didáticas para serem utilizadas em sala de aula que fogem do rotineiro exercício de fixação. Abordando o modelo matemático,

apresentado, valorizamos a cultura e a arte manual de tecer a renda renascença. Sugerimos que cada atividade seja iniciada com um diálogo, para que o professor avalie o que e quanto os alunos conhecem a respeito do conteúdo e do grau de interesse pelo trabalho. Estimular a participação de todos os alunos e um meio de torná-los corresponsáveis pelo aprendizado.

- **Atividade 1:** Confeção de ornamentos.

Proposta 1: Propor que os alunos criem roseta, facilita para que o educador ensine os conceitos de ângulo, circunferência, arcos, dentre outros de uma forma dinâmica e agradável (Figura 5). Outra atividade que se propõe é a elaboração de faixa, definido o elemento gerador enquanto os alunos confeccionam a faixa, podem-se explicar alguns conceitos da geometria plana como os de perpendicularismo e paralelismo entre retas (Figura 6). Na elaboração do mosaico pode se desenvolver as propriedades dos polígonos e seus conceitos com a elaboração das redes, uma vez estabelecido o elemento gerador e construída a rede são discutidos os conceitos geométricos, é importante que cada aluno crie seu mosaico (Figura 7).



Figura 5: Rosetas movimento de rotação. Fonte: Biembengut e Hein (2011) p.81.

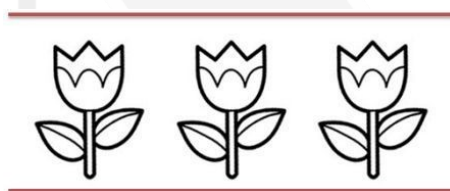


Figura 6: Faixa movimento de translação, elemento gerador flor. Fonte: Própia.



Figura 7: Mosaico movimento de rotação e translações, elemento gerador grão de trigo. Fonte: Biembengut e Hein (2011) p.79.

Proposta 2: Propor que os alunos criem faixas, rosetas e mosaicos a partir do recorte de papel. Para fazer a faixa usar uma tira de papel retangular, dobrar repetidas vezes e fazer os recortes desejados (Figura 8). Para roseta e o mosaico tomar um folha de papel circula ou quadrada, dobrar quantas vezes se desejar e fazem-se os recortes em seguida (Figuras 9 e 10). Esta atividade é muito antiga, porém é muito útil e produz um efeito encantado nos alunos. Durante esta atividade, variados conceitos da geometria podem ser ensinados.



Figura 8: Faixa, exemplo. Fonte: Própia.



Figura 9: Roseta, exemplos. Fonte: Própia.

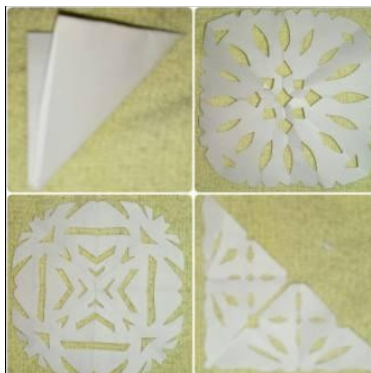


Figura 10: Mosaico, exemplos de redes quadrangulares e triangular. Fonte: Própria.

- **Atividade 2:** Levantamentos de dados e conceituação das formas geométricas

Proposta 1: Propor que os alunos visitem as Cooperativas de Rendeiras para conhecer os trabalhos artesanais, levando em consideração o tempo para atividades extraclasse. Durante a visita, os alunos devem ser orientados a realizar uma entrevista e fazer o registro fotográfico da renascença. O professor pode estabelecer uma lista com as perguntas, de modo que elas sejam voltadas para conhecimentos matemáticos.

Proposta 2: O educador deve solicitar que os alunos esbocem no papel os padrões geométricos encontrados nos modelos de renda renascença e identificar esses padrões e formas geométricas, assim como as transformações isométricas, explanando os conceitos estudados e avaliando a aprendizagem.

- **Atividade 3:** Análise matemática dos ornamentos e a arte presente no cotidiano.

Propor que os alunos verifiquem com os familiares, artesanatos como crochê e bordados, a presença de padrões geométricos nos tecidos (estampas), os adornos dentre outros. Também observar ao redor e verificar onde existem faixas decorativas (cerâmicas, pisos e azulejos), os vitrais de igreja, até mesmo as calçada de rua. Os ornamentos são um estímulo a observação, os alunos poderão elaborar e analisar seus ornamentos, estimulando sua criatividade.

Sendo assim, muitas outras atividades podem ser desenvolvidas pela modelagem matemática. As propostas das atividades possibilitam que os alunos exerçam sua criatividade. Atividades como estas possibilitam que os alunos se enriqueçam matematicamente de uma forma dinâmica e valoriza a cultura e a arte de suas localidades.

3. DISCUSSÕES E RESULTADOS

Em virtude das propostas didáticas apresentadas utilizando a metodologia da Modelagem Matemática cabe ao educador acrescentar ou excluir tópicos de acordo com a série na qual deseja implantar o modelo. A partir da questão norteadora, o ensino de conceitos de geometria através da análise da Renda Renascença passou a ser a matematização do modelo, nessa etapa, procuramos formular e resolver problemas. Levando-se em conta que o

projeto não foi aplicado em sala de aula, não temos como mensurar as dificuldades encontradas por parte dos alunos na execução desse trabalho. Aguardamos a aplicação do mesmo para validamos o modelo matemático apresentado, encerrada essa etapa metodológica, pode-se deixar um precedente para uma retomada e possível melhoria do modelo.

A condição necessária para que o professor implemente a modelação é ter um problema que exija a criatividade, a intuição e os instrumentos matemáticos. Além, do desejo de modificar sua pratica pedagógica e a forma como os alunos aprendem, mais ativos ligando situações-problemas reais a matemática. Objetivamos com essa metodologia que os alunos possam desenvolver conceitos da geometria plana, simetria ou isometria e a contemplação da arte artesanal.

4. CONCLUSÃO

Tendo em vista os aspectos observados neste trabalho, buscamos explicar a utilidade da Modelagem Matemática para o ensino e aprendizagem da matemática, assim como examinar a matemática presente na Renda Renascença. Acreditamos ter mostrado significativamente a relação entre a Renda Renascença e a matemática de seus ornamentos. Baseando-se nesses conceitos, esperamos atingir bons resultados na aplicação em sala de aula deste trabalho. Acreditamos ainda que, aprofundando este tipo de estudo, dever ser possível obter conclusões mais fortes e surpreendentes sobre o ensino através da modelação. Alguns especialistas acreditam que este seja o caminho mais eficaz e interessante para o ensino da matemática. Esperamos que ao apresentar este tema em sala de aula, despertemos a curiosidade dos alunos pelo estudo da geometria e a valorização da arte manual.

5. REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 3. Ed. São Paulo, Contexto, 2011.

BIEMBENGUT, M. S., HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. 5. Ed. São Paulo, Contexto, 2011.

BASSANEZI, R. C., BIEMBENGUT, M. S. **A gramática dos ornamentos a cultura de Arica**. Revista de ensino de ciências. São Paulo, v.4, nº 21, p. 29 – 45, 1988. Disponível em:

<<http://www.ensinaraensinar.ct.utfpr.edu.br/PROJETO/RevistaFunbec21.PDF>>. Acesso em: 06 ago. 2016.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

SILVA, G. J. **Rendas que se tercem, vidas que se cruzam: Tramas e vivências das rendeiras de Renascença do Município de Pesqueira/PE (1934-1953)**. 2013. 212 f. Dissertação (Pós-graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife - PE. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11359>>. Acesso em: 22 ago. 2016.

