



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTE E
COMUNICAÇÃO

DÉBORA MIZUBUTI BRITO

A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DA
MODELAGEM DO VESTUÁRIO.

BAURU, 2017

DÉBORA MIZUBUTI BRITO

**A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DA
MODELAGEM DO VESTUÁRIO.**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós- Graduação em
Design da Universidade Estadual
Paulista, Faculdade de Arquitetura,
Artes e Comunicação, Campus de
Bauru. Design – Área de
Concentração: Planejamento do
Produto.

BAURU, 2017

**DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP – BAURU**

Brito, Débora Mizubuti.

A interdisciplinaridade no ensino da modelagem do vestuário. /
Débora Mizubuti Brito, 2018 106 f. il.

Orientador: Marizilda dos Santos Menezes

Dissertação (Mestrado)—Universidade Estadual Paulista. Faculdade de
Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2018.

1. Modelagem do vestuário. 2. Aprendizado baseado em problema. 3.
Interdisciplinaridade. 4. Design de moda I. Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Título

Banca Examinadora

Profa. Marizilda dos Santos Menezes, Dra.

Universidade Estadual Paulista – UNESP
Orientadora

Profa. Patricia de Mello Souza, Dra.

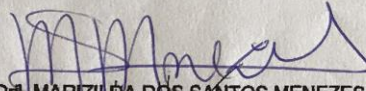
Universidade Estadual de Londrina – UEL
Banca

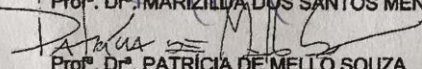
Prof. Roberto Alcarria do Nascimento, Dr.

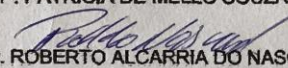
Universidade Estadual Paulista – UNESP
Banca

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE DÉBORA MIZUBUTI BRITO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 31 dias do mês de janeiro do ano de 2018, às 09:00 horas, no(a) Auditório da Seção Técnica de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Unesp - câmpus de Bauru, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof^ª. Dr^ª. MARIZILDA DOS SANTOS MENEZES - Orientador(a) do(a) Departamento de Artes e Representação Gráfica / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru, Prof^ª. Dr^ª. PATRÍCIA DE MELLO SOUZA do(a) Departamento de Design / Universidade Estadual de Londrina, Prof. Dr. ROBERTO ALCARRIA DO NASCIMENTO do(a) Departamento de Artes e Representação Gráfica / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - UNESP, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de DÉBORA MIZUBUTI BRITO, intitulada **A APLICAÇÃO DO PBL NO ENSINO DA MODELAGEM DO VESTUÁRIO**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Prof. Dr. MARIZILDA DOS SANTOS MENEZES


Prof. Dr. PATRÍCIA DE MELLO SOUZA


Prof. Dr. ROBERTO ALCARRIA DO NASCIMENTO

PARECER CIRCUNSTANCIADO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: "A APLICAÇÃO DO PBL NO ENSINO DA MODELAGEM DO VESTUÁRIO".
ALUNA: Débora Mizubuti Brito
ORIENTADORA: Profª. Drª. Marizilda dos Santos Menezes
PROGRAMA: Design
NÍVEL/CURSO: Mestrado
INSTITUIÇÃO: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
LOCAL: campus de Bauru
DATA DA REALIZAÇÃO DA DEFESA: 31/01/2018

No parecer deverá constar: **METODOLOGIA, FORMA E CONTEÚDO.**

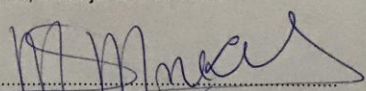
PARECER

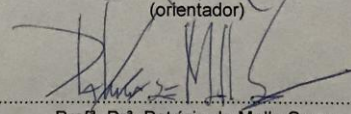
O trabalho discute a interdisciplinaridade no ensino de modelagem no vestuário, trazendo conhecimentos de áreas distintas e que são complementares para a prática do profissional de moda.

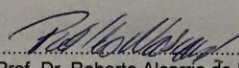
A banca aponta que devem ser feitos alguns ajustes, para melhor se adequar aos objetivos propostos, sem que entretanto comprometa a aprovação do trabalho.

A banca sugere ainda a alteração do título para "A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DA MODELAGEM NO VESTUÁRIO"

Bauru, 31 de janeiro de 2018.


Profª. Drª. Marizilda dos Santos Menezes
(orientador)


Profª. Drª. Patrícia de Mello Souza


Prof. Dr. Roberto Alcarria do Nascimento

BRITO, Débora Mizubuti. **A interdisciplinaridade no ensino da modelagem do vestuário**. Bauru, 2017, 106 p. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

A indústria têxtil movimenta boa parcela da economia nacional. O segmento da moda é o segundo maior empregador da indústria da transformação. É também o segundo maior gerador de primeiro emprego. O processo de desenvolvimento do produto do vestuário atualmente se adaptou à metodologia do design, para que fosse mais correto, mais organizado e assertivo, reduzindo assim a margem de erros durante todas as suas etapas. Dados confirmam a força de um setor econômico em constante crescimento. Com a finalidade de atender às necessidades do setor muitos cursos superiores de Design de Moda foram criados nas últimas décadas. A modelagem é disciplina essencial, pois é etapa importante no desenvolvimento de novos produtos e determinante para a configuração da peça. A presente pesquisa tem o objetivo de apresentar a possibilidade de utilização adaptada do método de aprendizado baseado em problema no ensino inicial da modelagem. Apoiado na interdisciplinaridade do design o método demonstra ser benéfico ao aluno uma vez que proporciona visão global e capacidade de aprendizado expandida.

Palavras – chaves: Modelagem do vestuário; Aprendizado baseado em problema; Interdisciplinaridade; Design de moda.

BRITO, Débora Mizubuti. **Interdisciplinarity in the teaching of clothing modeling**. Bauru, 2017, 106 p. Dissertation (Master of Design) – State University of São Paulo.

ABSTRACT

The textile industry moves a good part of the national economy. The fashion segment is the second largest employer in the manufacturing industry. It is also the second largest generator of first employment. The apparel product development process has now adapted to the design methodology to be more correct, more organized and assertive, thus reducing the margin of error during all of its stages. Data confirms the strength of an ever-growing economic sector. In order to attend the needs of the industry many Fashion Design courses have been created in recent decades. Modeling is an essential discipline because it is an important stage in the development of new products and determinant for the configuration of the piece. The present research has the objective of presenting the possibility of adapted use of problem based learning in the initial teaching of modeling. Based on the interdisciplinary nature of design, the method is beneficial to the student providing a global vision and expanded learning capacity.

Keywords: *Clothing modeling; Problem-based learning; Interdisciplinarity; Fashion design.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelagem bidimensional manual.....	35
Figura 2: Modelagem computadorizada.	35
Figura 3: Materiais para o desenvolvimento da modelagem plana bidimensional	36
Figura 4:Desenvolvimento de modelagem tridimensional	37
Figura 5: Manequim para o desenvolvimento da modelagem tridimensional.....	38
Figura 6: Representação da modelagem de $\frac{1}{2}$ da frente da saia reta simétrica.	50
Figura 7: Manequins de moulage em diferentes escala 1:2 e 1:3	52
Figura 8: Ciclo do PBL.....	60
Figura 9: Modelo 1.....	64
Figura 10: Modelo 2.....	65
Figura 11: Desenho técnico do Modelo 1	67
Figura 12: Vestido com nó torcido frontal	71
Figura 13: Exemplo de modelagem de torção	72
Figura 14: Figura geométrica Cone.....	72
Figura 15: Fórmula adaptada para uso na modelagem da saia godê	72
Figura 16: Diagrama da modelagem da saia godê	73
Figura 17: Colocação do toile para iniciar modelagem do busto.....	74
Figura 18: Criar o franzido para torção	75
Figura 19: Tentativa 1 de torção.	75
Figura 20: Tentativa 2 de torção.....	76

Figura 21: Detalhe de fenda para transpasse.....	76
Figura 22: Detalhe da torção	77
Figura 23: Frente e costas da blusa	77
Figura 24: Diagrama da saia utilizando formula para cálculo de medidas.	78
Figura 25: Visualização de blusa e saia do modelo 1.	79
Figura 26: Planificação das partes da blusa.....	80
Figura 27: Molde do revel para cintura da saia.....	80
Figura 28: Desenho técnico do modelo 2.....	81
Figura 29: Guarda chuva.....	83
Figura 30: Guarda-chuva planificado.....	83
Figura 31: Frente e costas busto tomara-que-caia	84
Figura 32: Molde planificado do busto.....	84
Figura 33: Modelagem plana do corpo da blusa	85
Figura 34: Inserção de braço no manequim.....	86
Figura 35: Modelagem plana da base do decote utilizando a fórmula para godê $\frac{1}{4}$ de círculo.	86
Figura 36: Modelagem plana dos gomos e entremeios do decote.....	87
Figura 37: Visualização da blusa com o decote aplicado.	88
Figura 38: Visualização lateral da blusa com o decote aplicado.....	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tabela de algumas medidas do corpo feminino expressa em centímetros.....	48
---	----

Tabela 2: Medidas corporais fracionadas para uso em modelagem de 1/4 da saia reta simétrica.....	49
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Fases da pesquisa	22
Quadro 2: Etapas do processo produtivo do vestuário	31
Quadro 3: Conteúdos essenciais ao aprendizado de modelagem.	39
Quadro 4: Geometria aplicada na modelagem do vestuário.....	54
Quadro 5: Atuação na formulação e análise do problema	68
Quadro 6: Atuação na identificação dos fatos	68
Quadro 7: Atuação na geração de hipóteses	69
Quadro 8: Atuação no estudo autodirigido.....	71
Quadro 9: Atuação na aplicação de novos conhecimentos	73
Quadro 10: Atuação no resumo e avaliação	89

Sumário

INTRODUÇÃO	15
1. DELINEAMENTO DA PESQUISA	19
1.1. TEMA DA PESQUISA	19
1.2. HIPÓTESE	19
1.3. OBJETIVOS	19
1.3.1.OBJETIVO GERAL	19
1.3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	21
2.1. ENFOQUE QUALITATIVO	22
2.1.1.PESQUISA TEÓRICA: A REVISÃO DE LITERATURA.....	23
2.1.2.PROCEDIMENTO PRÁTICO.....	23
2.1.2.1 A Seleção de Modelo	23
2.1.2.2 Adequação do Problema ao Método PBL	24
2.1.2.3 Descrição das etapas de resolução do problema utilizando o ciclo do PBL.	24
2.1.3.ANÁLISE DOS RESULTADOS	24
3. REVISÃO DE LITERATURA	26
3.1. O ENSINO DO DESIGN DE MODA	26
3.2. MODELAGEM	30
3.2.1.TÉCNICAS DE MODELAGEM	33
3.2.1.1. Modelagem Bidimensional.....	34
3.2.1.2. Modelagem Tridimensional	36
3.3. CONHECIMENTOS COMPLEMENTARES À MODELAGEM.....	38

3.3.1. Corpo usuário, ergonomia e antropometria	39
3.3.2. Materiais têxteis	45
3.3.3. Matemática Aplicada à Modelagem	46
3.3.3.1. Unidade de Medidas	47
3.3.3.2. Frações	48
3.3.3.3. Escala	50
3.3.3.4 Geometria	52
3.4 INTERDISCIPLINARIDADE	55
3.5 PROBLEM BASED LEARNING (PBL)	59
3.5.1 O processo do PBL	60
3.5.2 Benefícios do PBL	62
4. PROCEDIMENTO PRÁTICO APLICADO	63
4.1 A seleção de modelo	63
4.2 Adequação do problema ao método PBL	66
4.3 Descrição das etapas de resolução do problema utilizando o ciclo do PBL. 66	
4.3.1 Case 1	67
ETAPA 1	67
a) Formulação e análise do problema do case 1	67
ETAPA 2: Estudo autodirigido no case 1	70
4.3.2 Case 2	81
ETAPA 1	81
a) Formulação e análise do problema do case 2	81
ETAPA 2: Estudo autodirigido do case 2	82

4.3.3 ETAPA 3 Resumo e avaliação	89
4.4 Resultados do procedimento prático.	90
4.4.1 Resultados do case 1	90
4.4.2 Resultados do case 2	91
4.5 Diretrizes para a aplicação do PBL no ensino da modelagem.	92
5. CONCLUSÃO	99
REFERÊNCIAS	101

INTRODUÇÃO

O mercado do vestuário, segmento em constante mudança, está a cada estação lançando produtos que serão moda. O processo de desenvolvimento do produto do vestuário atualmente se adaptou à metodologia do design, para que fosse mais correto, mais organizado e assertivo, reduzindo assim a margem de erros durante todas as suas etapas.

O segmento de moda representa grande faturamento para a economia brasileira. De acordo com Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT) os dados apurados em 2016 revelam que a cadeia têxtil obteve um faturamento de 39,3 bilhões de dólares em 2015. O setor é o segundo maior empregador da indústria da transformação, perdendo apenas para os setores de alimentos e bebidas. É também o segundo maior gerador de primeiro emprego.

Ainda de acordo com a ABIT o Brasil é o quarto maior parque produtivo de confecções do mundo e o quinto maior produtor têxtil. O país se destaca ainda por ser a última cadeia têxtil completa do Ocidente, ou seja, todos os processos desde a plantação da fibra até os desfiles de moda são produzidos e realizados internamente.

Todos esses dados confirmam a força de um setor econômico em constante crescimento. Para suprir as necessidades desse mercado não é preciso apenas de matéria prima e tecnologia, é preciso haver profissionais capacitados. Juntamente com o reconhecimento do valor da moda brasileira, inclusive no exterior, houve o crescimento do âmbito educacional direcionado a essa área.

Perante a grande atuação do segmento de moda no mercado econômico nacional surge a necessidade de se encontrar profissionais qualificados, aptos a atuar em funções diversas durante o desenvolvimento dos produtos.

Visando atingir expectativas mercadológicas e adequação às exigências dos seus consumidores, o desenvolvimento dos produtos de moda é submetido a um processo que segue determinadas etapas sequenciadas. A atividade demanda trabalho interdisciplinar, na qual é preciso articular informações e conhecimentos de diferentes profissionais envolvidos nessa sequência. A modelagem é uma etapa intermediária e requer muita conexão de informações para que seja realizada com exatidão.

A modelagem é executada pelo profissional chamado modelista. A produção do molde é um trabalho minucioso, seja ele feito de maneira bidimensional ou tridimensional. É nesta etapa que o produto começa a ser visualizado em sua materialidade. A importância deste profissional é grande, pois o molde corretamente construído confere a adequação formal necessária do produto ao corpo.

O modelista é figura aglutinadora de diferentes conhecimentos e para o pleno exercício da função é necessário saberes complementares. Um dos fatores determinantes do aspecto formal da peça é a modelagem. O molde considerado coerente é resultado das associações de conhecimentos feitas pelo modelista. Considerar aspectos do corpo usuário, medidas antropométricas, ergonomia e até mesmo o material têxtil a ser utilizado permitem obter primor nos resultados.

Atualmente, de acordo com Pereira (2016) o campo de ensino em design de moda no Brasil ainda se encontra em processo de formação. Em 2003 o Ministério da Educação (MEC) regulamentou a Moda como conteúdo curricular de Design. Dessa maneira os cursos de moda se adaptaram para ofertar conhecimentos de design aos seus estudantes.

Essa nova forma de ver a moda é benéfica ao setor, e integradora com demais setores, pois uma das principais características do design é a interdisciplinaridade. Uma boa formação proporciona ao estudante essa competência e o torna apto a atuar no mercado.

Considerando a relevância do ensino da modelagem este trabalho apresenta a aplicação do método de aprendizado baseado em problema, o PBL, como uma alternativa. Essa opção exige postura ativa do aluno e proporciona maior integração de conhecimentos e técnicas, e favorece o olhar sistêmico sobre a produção de um novo produto.

A pesquisa foi estruturada prevendo a elucidação de assuntos que permeiam o âmbito da modelagem, desde o percurso da criação dos cursos de design de moda no Brasil, passando por aspectos de interdisciplinaridade e aplicação do método de aprendizagem PBL. Dessa maneira, seguindo os procedimentos metodológicos propostos, foi possível mostrar como utilizar o PBL na solução de questões de modelagem. O texto está dividido em cinco capítulos, cuja organização conduz ao resultado final da pesquisa.

O capítulo um apresenta a estrutura da pesquisa, que aborda o aprendizado da modelagem, considerando-a etapa essencial no desenvolvimento do produto de moda, mostrando a questão de pesquisa, hipótese e objetivos.

O capítulo dois apresenta a metodologia adotada, que possui enfoque qualitativo e procedimento prático aplicado. Optou-se pela execução de um procedimento prático para demonstrar a viabilidade da proposta.

O capítulo três apresenta a revisão de literatura, na qual foram estudados assuntos relativos à pesquisa, como: o ensino do design de moda, modelagem e suas diferentes técnicas bem como os conhecimentos complementares necessários. Foram estudados também a interdisciplinaridade do design e o

método de aprendizado baseado em problema, o *problem based learning* (PBL), bem como o seu processo e os seus benefícios.

O capítulo quatro expõe o procedimento prático aplicado, no qual foi executado o passo a passo de criação da modelagem seguindo a metodologia do PBL. Os resultados são a etapa prévia para a realização de um experimento maior e mais profundo.

O capítulo cinco conclui a pesquisa, propondo o PBL como uma alternativa ao aprendizado da modelagem destacando seus pontos positivos. Apresenta as contribuições para o âmbito do ensino da modelagem, podendo embasar pesquisas futuras.

1. DELINEAMENTO DA PESQUISA

1.1. TEMA DA PESQUISA

Abordando o ensino da modelagem nos cursos de design de moda o tema principal dessa pesquisa é a sugestão de aplicação dos aspectos do método de aprendizado baseado em problema, o *Problem Based Learning* (PBL), ao ensino da modelagem. A sugestão é direcionada para os alunos que iniciarão o contato com a disciplina nos primeiros períodos do curso. Constitui-se assim a questão de pesquisa:

É possível ensinar modelagem do vestuário adaptando os princípios do método de aprendizado baseado em problema (PBL)?

1.2. HIPÓTESE

O ensino da modelagem do vestuário é possível por meio da aplicação adaptada do método de aprendizado baseado em problema. Dessa maneira o aluno é estimulado a empregar a interdisciplinaridade na busca por conhecimentos que o auxiliarão a obter soluções para resolver o *case* proposto.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral dessa pesquisa é apresentar a possibilidade de utilização adaptada do método de aprendizado baseado em problema no ensino da modelagem.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São objetivos específicos da pesquisa:

- Verificar os aspectos da interdisciplinaridade presentes no ensino da modelagem;
- Investigar os aspectos do método de ensino *Problem Based Learning* (PBL);
- Adaptar aspectos do PBL ao ensino da modelagem;
- Sistematizar as etapas de resolução de um problema de modelagem utilizando os aspectos do método PBL.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia científica para Prodanov e Freitas (2013, p14), quando aplicada, examina, descreve e avalia métodos e técnicas de pesquisa que possam coletar e processar informações com a finalidade de se encontrar respostas da questão investigada. De acordo com os autores, no decorrer da investigação de um fato, o conhecimento científico não apenas irá explicá-lo como também proporcionará a descoberta da relação do mesmo com outros fatos, na busca pela sua realidade.

Durante a procura pelas resoluções das questões levantadas na pesquisa é preciso estabelecer uma trajetória. Isto é chamado método e para Gil (2008), identificar as operações mentais e técnicas é o que viabilizará as verificações e considerará ou não, esse conhecimento como científico.

Deste modo, estabelecer um método, ou seja, conjunto de procedimentos operacionais para a pesquisa é imprescindível para atingir o objetivo. Os métodos que fornecem as bases lógicas à investigação são: dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico (PRODANOV E FREITAS, 2013, p24).

Para Sampieri, Callado e Lucio (2013), a pesquisa pode ser definida como um conjunto de processos sistemáticos, críticos e empíricos aplicados ao estudo de um fenômeno, possuindo enfoque quantitativo, qualitativo ou enfoque misto.

Tanto o enfoque qualitativo como o enfoque quantitativo apresentam cinco fases similares e relacionadas entre si. Sampieri, Callado e Lucio (2013) apresentam a sequência das fases no Quadro 1.

Quadro 1: Fases da pesquisa

1.	Observação e avaliação de fenômenos.
2.	Criação de suposições ou ideias decorrentes da observação e da avaliação realizada.
3.	Demonstração de fundamento das suposições ou ideias.
4.	Revisão das suposições ou ideias baseadas em provas ou análises.
5.	Proposição de novas observações e avaliações para esclarecer, modificar e fundamentar as suposições ou ideias ou até gerar outras.

Fonte: Adaptado de SAMPIERI, CALLADO e LUCIO (2013)

2.1. ENFOQUE QUALITATIVO

A investigação aqui proposta é classificada como exploratória, com enfoque qualitativo e procedimentos pré-experimentais.

Para Gil (2002) algumas pesquisas mesmo que designadas como experimentais, não podem, a rigor, ser consideradas como tal. É o caso dos estudos que envolvem um único caso, sem controle, ou que aplicam pré-teste e pós-teste a um único grupo. Essas pesquisas são melhores caracterizadas como pré-experimental sendo este o caso do presente estudo.

Considera-se qualitativa, pois, de acordo com Sampieri, Callado e Lucio (2013) nas formulações qualitativas há fundamentação nas experiências e intuição, sendo orientadas para aprender com as experiências, avaliando processos e gerar teorias fundamentadas nas perspectivas dos participantes.

Com o propósito de obter resultados e verificar a validade da hipótese da pesquisa a estrutura metodológica está instituída em três fases:

1. Pesquisa teórica;
2. Estudo experimental;
3. Resultados.

2.1.1. PESQUISA TEÓRICA: A REVISÃO DE LITERATURA

A pesquisa teórica focou o estudo de questões pertinentes ao ensino da modelagem. Faz-se o estudo da interdisciplinaridade, que se mostra útil e essencial ao design, bem como o método de ensino baseado em problema, o PBL, e suas particularidades. Nesse âmbito foram analisadas as possíveis contribuições deste método de ensino para o ensino da modelagem do vestuário.

2.1.2. PROCEDIMENTO PRÁTICO

Com a finalidade de obter os resultados pretendidos foram realizados os procedimentos experimentais do estudo. Segundo Gil (2002, p. 47) essencialmente, a pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

Dessa maneira, instituiu-se que o experimento seria fragmentado em três fases:

- Seleção de modelos;
- Adequação do problema ao método PBL;
- Descrição das etapas de resolução do problema utilizando o ciclo do PBL.

2.1.2.1 A Seleção de Modelo

Os modelos utilizados como *case* deveriam possuir algum grau de complexidade de execução. Optou-se também por modelos que estimulassem o olhar do aluno sobre as formas presentes na peça acionando o seu pensamento construtivo e exigindo a articulação de diferentes conhecimentos e técnicas de modelagem.

2.1.2.2 Adequação do Problema ao Método PBL

Nesta fase do experimento o modelo a ser resolvido deve passar por um processo de adequação para que seja entendido como problema a ser resolvido e se encaixe ao método PBL.

A aplicação do ciclo de resolução de problemas proposto por Hmelo-Silver (2004) será utilizado com a intenção de organizar o procedimento. O ciclo consiste nas seguintes etapas:

- **Formulação e análise do problema:** determinação do cenário do problema, identificação dos fatos e geração de hipóteses;
- **Estudo autodirigido:** identificação dos conhecimentos deficientes, aplicação do novo conhecimento;
- **Resumo e avaliação:** recapitulação da atividade e análise do resultado obtido.

2.1.2.3 Descrição das etapas de resolução do problema utilizando o ciclo do PBL.

A última fase do experimento consiste na descrição detalhada e ilustrada de todas as etapas da aplicação do ciclo do PBL aplicado para solucionar o problema proposto.

Uma sequência de sucessivas ações foi desenvolvida para facilitar o entendimento do uso do PBL como recurso de ensino e demonstrar como em cada instante o professor e o aluno devem atuar.

2.1.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Baseada na análise de informações e dados levantados por meio do experimento empregado, a pesquisa pretendia propor como alternativa a utilização do PBL no ensino da modelagem considerando suas contribuições para a atuação do professor e para o aprendizado do aluno. Essa alternativa

previa a obtenção da visão global e sistêmica da execução de um molde, permitindo a articulação de outros conhecimentos aprendidos em diferentes disciplinas do curso.

A proposta foi desenvolvida partindo-se do princípio que o produto de moda, assim como qualquer produto de design, deve ser projetado seguindo um método. O levantamento bibliográfico indicou que o método PBL, ainda que pouco utilizado no ambiente acadêmico atual, parte do princípio de que o conhecimento pode ser obtido por meio do estudo de problemas, e que a aquisição de conhecimento se dá durante o percurso da busca pela solução desse problema.

Igualmente o design trabalha com a busca de solução, e ambos aliam a interdisciplinaridade como recurso facilitador na aprendizagem e na atividade projetual, havendo então relação entre o método proposto.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. O ENSINO DO DESIGN DE MODA

O cenário da educação acadêmica do Design e da Moda no Brasil ainda é recente e não totalmente formado. O notável crescimento de pesquisas na área colabora para a consolidação do conhecimento. Apesar do início dos cursos superiores de design e de moda datarem de épocas distintas, atualmente considera-se o mesmo campo de conhecimento e legislação para ambos, estando então a moda inserida no Design.

De acordo com Pires (2002), a atual Esmოდ seria uma das primeiras escolas de moda que surgiu em Paris e hoje conta com filiais e parceiros em todo o mundo, inclusive em São Paulo. Em diferentes locais no mundo existem instituições que formam profissionais em design de moda sendo que algumas dão ênfase ao mercado, outras à criação ou, ainda, a aspectos técnicos como a produção e a modelagem. Segundo a autora, até meados da década de 80, como no Brasil não havia cursos de moda os que desejavam estudar esse assunto formalmente tinham que buscar as opções existentes no exterior.

A situação econômica no momento exigia grandes mudanças e diante da crise o setor têxtil e de confecção decidiu criar os primeiros cursos técnicos no Brasil e dez anos mais tarde colaborou para o surgimento dos primeiros cursos superiores. (PIRES, 2002). Até então cargos de designer eram ocupados por leigos ou autodidatas que aprendiam o exercício da função.

O ensino superior é regulamentado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que data de 1996 (LDB 9.394/96), que conforme suas determinações conferem autonomia didático-científica às instituições de ensino para definirem suas propostas pedagógicas e curriculares. (PEREIRA, 2016). Os artigos 43 e 53 preveem que:

Art. 43. A educação superior tem por finalidade:

I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;

II - formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua;

III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;

IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;

V - suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração; (BRASIL, 1996, p. 16)

Art. 53. No exercício de sua autonomia, são asseguradas às universidades, sem prejuízo de outras, as seguintes atribuições:

I - criar, organizar e extinguir, em sua sede, cursos e programas de educação superior previstos nesta Lei, obedecendo às normas gerais da União e, quando for o caso, do respectivo sistema de ensino;

II - fixar os currículos dos seus cursos e programas, observadas as diretrizes gerais pertinentes; (BRASIL, 1996, p. 19)

Complementando as normas já vigentes, foram estipuladas diretrizes para os cursos de bacharelado em Design pelo Conselho Nacional de Educação, presentes no parecer CNE/CES 0195/2003 e na resolução CNE/CES 5/2004. Tais determinações possibilitaram a criação de novas habilitações de cursos superiores de Design, como por exemplo, o Design de Moda. É proposto um conteúdo comum de design acrescido de ênfase da área, sendo que a partir de então os cursos de Moda seguiriam as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Design.

O Artigo terceiro da resolução CNE/CES 5/2004 estabelece que:

Art. 3º O curso de graduação em Design deve ensinar, como perfil desejado do formando, capacitação para a apropriação do pensamento reflexivo e da sensibilidade artística, para que o designer seja apto a produzir projetos que envolvam sistemas de informações visuais, artísticas, estéticas culturais e tecnológicas, observados o ajustamento histórico, os traços culturais e de desenvolvimento das comunidades bem como as características dos usuários e de seu contexto sócio-econômico e cultural. (BRASIL, 2004, p. 02)

Em sequência o artigo quarto da mesma resolução determina que os cursos de graduação devam proporcionar formação profissional que ressalte competências e habilidades para:

Art. 4º O curso de graduação em Design deve possibilitar a formação profissional que revele competências e habilidades para:

I - capacidade criativa para propor soluções inovadoras, utilizando domínio de técnicas e de processo de criação;

II - capacidade para o domínio de linguagem própria expressando conceitos e soluções, em seus projetos, de acordo com as diversas técnicas de expressão e reprodução visual;

III – capacidade de interagir com especialistas de outras áreas de modo a utilizar conhecimentos diversos e atuar em equipes interdisciplinares na elaboração e execução de pesquisas e projetos;

IV - visão sistêmica de projeto, manifestando capacidade de conceituá-lo a partir da combinação adequada de diversos componentes materiais e imateriais, processos de fabricação, aspectos econômicos, psicológicos e sociológicos do produto;

V - domínio das diferentes etapas do desenvolvimento de um projeto, a saber: definição de objetivos, técnicas de coleta e de tratamento de dados, geração e avaliação de alternativas, configuração de solução e comunicação de resultados;

VI - conhecimento do setor produtivo de sua especialização, revelando sólida visão setorial, relacionado ao mercado, materiais, processos produtivos e tecnologias abrangendo mobiliário, confecção, calçados, jóias, cerâmicas, embalagens, artefatos de qualquer natureza, traços culturais da sociedade, softwares e outras manifestações regionais;

VII - domínio de gerência de produção, incluindo qualidade, produtividade, arranjo físico de fábrica, estoques, custos e investimentos, além da administração de recursos humanos para a produção;

VIII - visão histórica e prospectiva, centrada nos aspectos sócio-econômicos e culturais, revelando consciência das implicações econômicas, sociais, antropológicas, ambientais, estéticas e éticas de sua atividade. (BRASIL, 2004, p. 02)

As determinações impostas pela legislação proporcionaram uma reforma nos projetos pedagógicos dos cursos, estabelecendo uma base e equiparando as ementas curriculares dos cursos de diferentes instituições.

As competências e habilidades apresentadas no artigo quarta da CNE/CES 5/2004, anteriormente colocado, são todas inerentes a atividade do design. A

formação acadêmica deve proporcionar ao futuro profissional meio propício ao seu desenvolvimento. Em um contexto geral espera-se que o aluno desenvolva a interdisciplinaridade e a visão sistêmica de projeto, articulando diferentes conhecimentos e relacionando diferentes áreas setoriais para desenvolvimento pleno da atividade do Design.

O exercício do Design de Moda igualmente requer tais habilidades interdisciplinares. Apesar de o conhecimento ser lecionado de maneira isolada, em disciplinas, a interdisciplinaridade busca a relação entre as disciplinas, propondo diálogo entre elas.

3.2. MODELAGEM

O design de moda, de acordo com Beduschi (2013), procura atender e suprir desejos existentes, ao passo que cria outros novos desejos constantemente, e conseqüentemente sua produção é permanente. No desenvolvimento de novos produtos a indústria integra diversos profissionais, e durante esse processo de produção do vestuário a autora destaca a modelagem como etapa responsável pela viabilização da criação em um produto palpável.

A modelagem, no design do vestuário, consiste em um processo de adaptação de um tecido plano, que é bidimensional, em um produto que deve envolver um corpo tridimensional, e esse processo só é possível por meio da utilização de técnicas de modelagem do vestuário (SPAINE, 2016).

Sua importância é também ressaltada por Treptow (2003, p.154) ao afirmar que: “a modelagem está para o design de moda, assim como a engenharia está para a arquitetura”. A comparação apresentada pela autora revela a complexidade da atividade de modelar e sugere ainda que a modelagem é o que confere “estrutura” à forma criada.

Novaes (2011, p.116) complementa a ideia de Treptow ao dizer que a modelagem “é uma etapa do processo de construção de roupas e requer criação de formas, volumes do corpo e do modelo”. A autora compactua com a ideia da modelagem como técnica construtiva e ressalta a importância do comportamento dos materiais como conhecimento adicional.

O desenvolvimento do vestuário pode ser definido como uma sequência de etapas de execução, na qual se deve seguir um projeto pré-definido e essa organização do processo é crucial para a produção em grande escala (SPAINÉ, 2016, p. 34). A autora sugere que as atividades de desenvolvimento do produto do vestuário estão segmentadas em seis etapas principais. O Quadro 2 apresenta essa proposta.

Quadro 2: Etapas do processo produtivo do vestuário

Fase	Etapa	Atividades principais realizadas
1	Criação	- Pesquisas de tendências; - Criação dos produtos; - Elaboração de ficha técnica do produto; - Definição de matérias-primas como: aviamentos, tecidos, cores, aplicações e processos; - Elaboração de estampas, bordados etc.
2	Modelagem	- Interpretação das criações do <i>designer</i>; - Desenvolvimento de modelagens; - Graduação dos moldes.
3	Corte	- Encaixe é o posicionamento dos moldes, de forma manual ou computadorizada, no papel ou tecido, de forma que viabilize o aproveitamento máximo do mesmo; - Risco é o resultado do encaixe dos moldes no papel ou tecido, que pode ser impresso ou desenhado no papel; - Enfesto é o empilhamento de várias folhas de tecido para o corte; - Corte é o ato de cortar os moldes que estão posicionados no risco.
4	Preparação	- Marcação: etiquetagem das partes dos moldes para a identificação no setor de costura; - Separação: separação dos lotes de peças cortadas para a organização da costura; - Preparação dos lotes: separação dos lotes que devem ser destinados para processos antes da costura, como bordados, estampas, lavagens, entre outros.
5	Costura	- Efetuação da costura dos produtos;
6	Acabamento	- Limpeza dos excessos de linhas e fios das peças; - Revisão final para detectar algum defeito; - Passadoria dos produtos; - Embalagem e armazenamento dos produtos.

Fonte: Spaine 2016.

Cada uma das etapas apresentadas demonstra relação com a modelagem e entende-se que por meio dela é possível atender as demandas estéticas, funcionais e ergonômicas. A sua importância a determina como atividade primordial no processo produtivo.

A etapa de modelagem é definida por Spaine (2010) como a fase responsável pela materialização da ideia no produto, englobando as atividades relacionadas à execução das ferramentas – os moldes – necessárias à reprodução fiel das formas originais do projeto.

Ao se projetar um produto de moda é provável que seja um produto vestível, executado em material têxtil. A construção do molde, para Souza (2013) está diretamente ligada a outros fatores:

A construção da forma está atrelada à combinação de vários elementos: o corpo-suporte, a silhueta, o material têxtil, os recursos construtivos e o próprio espaço. O corpo é a estrutura base que confere sustentação ao produto. Faz-se necessário conhecer sua anatomia e suas possibilidades de movimento, as proporções entre as diversas partes e o alcance das articulações. SOUZA (2013, p.21)

Heinrich (2005) também considera as formas do corpo humano ao dizer que:

O estudo da construção da modelagem baseia-se nos volumes e reentrâncias que a forma anatômica apresenta, podendo seu plano ser dividido em seções (...) com o auxílio de linhas centrais, verticais, horizontais, simétricas, assimétricas ou curvas. HEINRICH (2005, p. 28)

O profissional responsável pela elaboração do molde é o modelista. O modelista deve conhecer profundamente sobre o corpo, medidas do corpo, as técnicas de modelagem e as ferramentas para construir o molde, além de possuir conhecimento sobre os recursos construtivos existentes, tais como: pences, pregas, recortes, nervuras, franzidos e drapeados.

De acordo com Beduschi (2013 p. 41) o molde gerado como resultado desse processo é que determinará as formas de todas as partes da peça que

será produzida, sendo cada uma dessas partes utilizada para realizar o corte do tecido.

Dentre as etapas do desenvolvimento, de acordo com Sanches (2008), que consiste em quatro fases: planejamento, geração de alternativas, avaliação e detalhamento e produção, a etapa de modelagem surge posteriormente à criação de fichas técnicas e antes da criação dos protótipos.

Durante a construção da modelagem, deve-se seguir um planejamento com vistas à reprodução do produto em escala industrial, desenvolver uma sucessão estruturada de trabalhos interdisciplinares e de ações conjugadas, envolvendo também os setores relacionados com a produção e a comercialização dos produtos. O desenvolvimento da modelagem exige conhecimentos multidisciplinares, que precisam ser articulados para criar o molde, entre eles antropometria, ergonomia, conhecimentos sobre materiais têxteis e também conceitos matemáticos, uma vez que o mesmo terá que lidar com medidas numéricas e construções geométricas que expressam os contornos do corpo humano.

Para Spaine (2016) os métodos de elaboração de modelagem podem ser definidos como técnicas capazes de recriar as formas do corpo humano, por meio da utilização das medidas do usuário, ou do corpo manequim, e que podem ser desenvolvidos de forma bidimensional ou tridimensional, em papel ou tecido.

3.2.1. TÉCNICAS DE MODELAGEM

Existem diferentes técnicas aplicáveis no desenvolvimento do molde, porém todas possuem o mesmo objetivo, o de fazer com que o molde represente as formas do corpo humano para que o produto a ser confeccionado se ajuste corretamente.

3.2.1.1. Modelagem Bidimensional

A técnica de modelagem mais utilizada é a modelagem plana, também chamada de modelagem bidimensional. É provavelmente também a técnica mais ensinada nas universidades, porém existem outras técnicas, como a *moulage*, ou modelagem tridimensional, que consiste na modelagem realizada diretamente sobre o corpo ou manequim, além da modelagem computadorizada. A *moulage*, quando não utilizada como técnica principal no desenvolvimento do molde, pode ser aplicada como técnica auxiliar colaborando para a execução de etapas da criação do molde que exija um grau maior de complexidade, muitas vezes impossível de ser feito apenas na modelagem bidimensional.

De acordo com Spaine (2010) a modelagem plana do vestuário parte do princípio da representação do corpo humano por meio de um plano. Esse se dá pelo posicionamento das linhas, formando ângulos diversos em relação às direções vertical e horizontal, que se relacionam com o plano de equilíbrio do corpo, simetria, alturas, comprimentos e relações de proporções entre as partes.

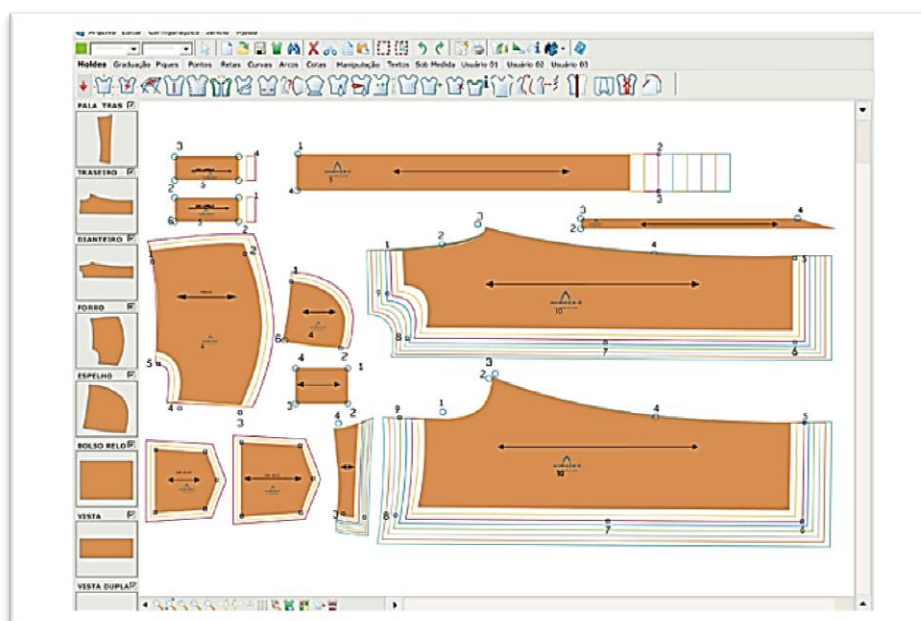
A modelagem plana além de poder ser realizada manualmente, como pode ser visto na Figura 1, pode também ser executada de forma computadorizada, utilizando-se sistema de desenho assistido por computador (CAD), vide Figura 2. O processo de desenvolvimento de modelagem computadorizada é um meio facilitador dentro das indústrias, pois acelera essa etapa produtiva e as demais etapas como graduação dos moldes e encaixe para o corte. Apesar de ser uma ferramenta eficiente exige do modelista, assim como para a execução do molde em papel, conhecimentos prévios sobre as técnicas de modelagem e também conhecimento sobre o funcionamento dos softwares existentes.

Figura 1: Modelagem bidimensional manual.



Fonte: Eduk (2016)

Figura 2: Modelagem bidimensional computadorizada.

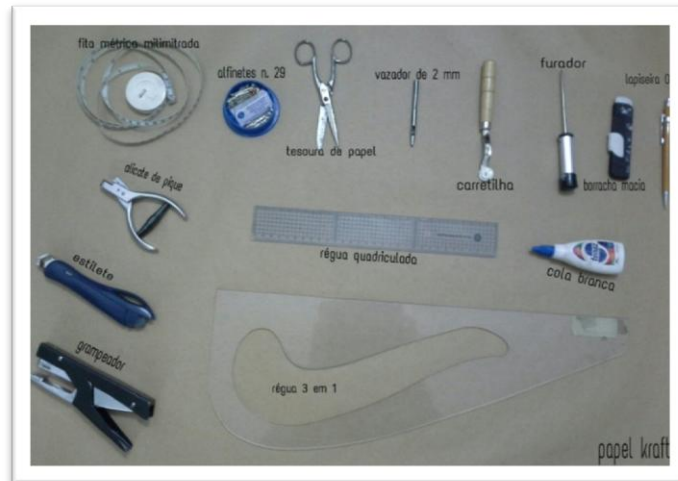


Fonte: Pinterest A (2017)

Para o pleno exercício da atividade de modelar é necessário utilização de materiais e ferramentas apropriadas. Na Figura 3 apresentam-se os materiais mais utilizados no ensino e prática da modelagem bidimensional, realizada manualmente. São: papel pardo ou Kraft, fita métrica, régua, esquadro,

lapiseira, borracha, cola branca ou fita adesiva, carretilha, papel carbono, furador, tesoura, alicate para pique, curva de quadril, curva francesa, alfinetes.

Figura 3: Materiais para o desenvolvimento da modelagem plana bidimensional

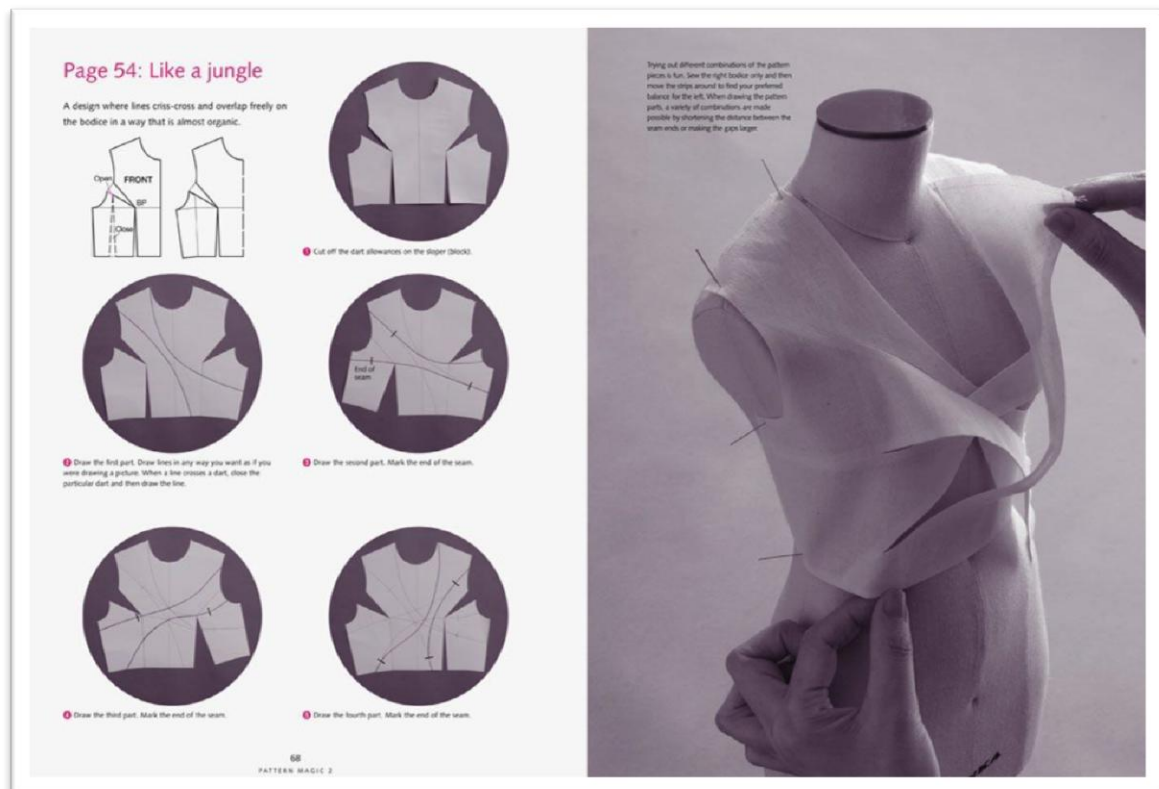


Fonte: Cantinho da modelagem, (2013)

3.2.1.2. Modelagem Tridimensional

A modelagem tridimensional ou moulage permite que se molde a peça diretamente sobre o corpo ou manequim (vide Figura 4), considerando todo o volume existente e essa proximidade contribui para a experimentação das possibilidades construtivas, o que permite novas soluções. (SOUZA 2006). De acordo com a autora, a moulage pode ser utilizada tanto para elaboração de bases como para interpretações de modelos, especialmente os mais complexos, servindo de auxílio à modelagem plana.

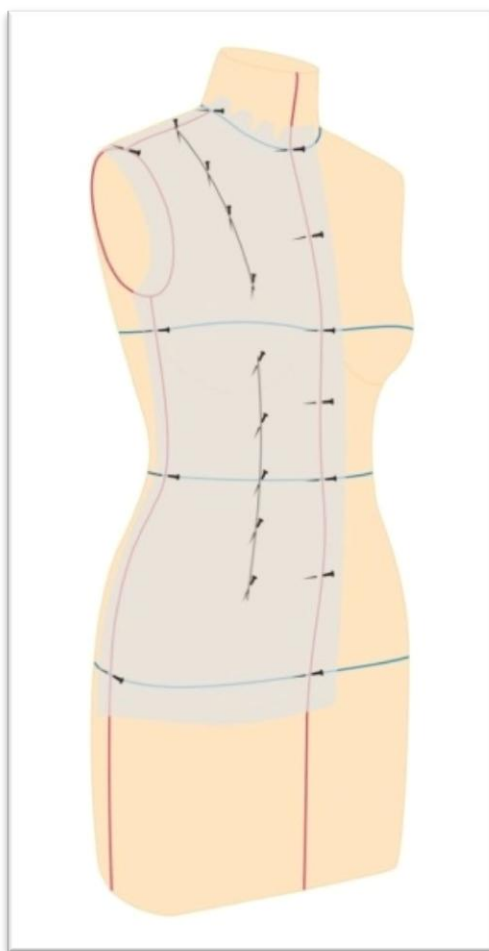
Figura 4:Desenvolvimento de modelagem tridimensional



Fonte: Nakamichi (2008)

A modelagem tridimensional requer a utilização de menor quantidade de material, sendo o mais importante deles o manequim, que servirá de corpo suporte para o molde. Deve ser um manequim de boa qualidade, que permita a correta marcação das linhas guia. O recheio do manequim deve permitir a introdução de alfinetes e o exterior em tecido firme, como ilustrado na Figura 5. Os demais materiais utilizados são: tecido, fitas para marcação, alfinete, lápis ou caneta e tesoura.

Figura 5: Manequim para o desenvolvimento da modelagem tridimensional.



Fonte: Pinterest B, (2017)

3.3. CONHECIMENTOS COMPLEMENTARES À MODELAGEM

Independente da técnica escolhida para a elaboração do molde, o modelista deve estar munido de conhecimento complementar. Conhecer o corpo usuário, saber sobre conceitos de ergonomia e antropometria, conhecer a fundo sobre os diferentes materiais têxteis e aplicar corretamente conceitos matemáticos farão dele um profissional mais capacitado. São conhecimentos que auxiliam o modelista durante a atividade de modelar e conferem maior precisão ao molde.

Spaine (2010) estabelece as diretrizes para o processo de ensino da modelagem plana industrial, com o objetivo de apresentar quais os

conhecimentos necessários complementares ao aprendizado do traçado do molde. Os fatores considerados pela autora, bem como seus aspectos a serem considerados estão representados no Quadro 3.

Quadro 3: Conteúdos essenciais ao aprendizado de modelagem.

FATORES	ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS
ERGONÔMICOS	• Conforto: físico, fisiológico, psicológico, tátil, térmico, visual • Usabilidade: efetividade, eficiência e satisfação • Segurança • Vestibilidade e funcionalidade • Necessidades: físicas e psíquicas • Liberdade de movimentos • Escolha de materiais • Forma e caimento
ANTROPOMÉTRICOS	• Compatibilidade das medidas corporais do usuário ao produto • Tipos de estruturas corporais: tamanhos • Proporção corporal • Volume corporal • Forma corporal
CORPO USUÁRIO	• Movimentos • Articulações • Expressões corporais • Linguagens e sentidos • Relação sensitiva, cultural e social • Anatomia e fisiologia • Estruturas básicas corporais • Constituição plástica • Proporção humana • Adequação formal /vestimenta • Relação corpo/vestimenta • Espaço corpo e roupa
GEOMÉTRICOS	• Noções matemáticas • Noções angulares • Noções geométricas

Fonte: Adaptado de Spaine (2010).

3.3.1. Corpo usuário, ergonomia e antropometria

O desenvolvimento do produto de moda tem seu início na ideia de um objeto e sua concretização é o resultado materializado. Saltzman (2008) considera, no caso da vestimenta, que a forma resultante entre o corpo e o contexto é o design, visto que a roupa é um elemento relativo, sendo que sua

proposta surge a partir de uma relação, seja ela de vestir, cobrir, descobrir ou modificar o corpo mediante um contexto específico. A autora complementa ao dizer que “a partir do corpo é que a vestimenta toma sua forma. O corpo é seu conteúdo e serve a ela de sustento estrutural, enquanto a roupa o contém, condiciona e delimita.” SALTZMAN (2008, p. 305)

Para vestir um corpo é fundamental o conhecimento sobre o mesmo, como seus aspectos anatômicos, suas dimensões e também sua dinâmica. O corpo serve de suporte para a roupa e Souza (2006) ressalta que:

Afinal, o corpo é o suporte da vestimenta. É importante que o produto desenvolvido possa manter com o usuário uma relação de conformidade não se caracterizando por disjunções, onde a roupa restringe e impõe o seu controle sobre o corpo. SOUZA (2006, p. 40)

Sob o enfoque social e fisiológico do ser humano, o produto de moda deve ser projetado levando em consideração seus aspectos anatômicos, sensoriais e seus possíveis movimentos. Esses pontos são relevantes e determinantes no desenvolvimento do molde.

Nesse aspecto a roupa é um objeto têxtil capaz de permitir ou bloquear os movimentos de quem a usa e deve cumprir as necessidades ergonômicas desejadas, sendo elas proteção, segurança, conforto e mobilidade. SPAINE (2010, p. 59)

Projetar um novo produto é complexo, devendo ser considerado diversos aspectos, inclusive o aspecto ergonômico. O designer ao propor um novo produto deve nesse momento incluir os conceitos de ergonomia, com o objetivo de potencializar seu desempenho durante o uso e ao mesmo aliar conforto ao usuário.

A ergonomia com os aspectos de conforto e usabilidade pode atribuir e agregar benefícios no projeto de vestuários com resultados satisfatórios para o produto final dentro da empresa. O conforto e a modelagem juntos beneficiam os processos de produção de vestuário. (ROSSI, 2016)

lida (2005) compreende ergonomia como:

O estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento.” Ou ainda “É o estudo da adaptação do trabalho ao homem. IIDA (2005, p.2)

Nesse contexto a ergonomia está relacionada a diversas situações cotidianas das pessoas e também aos objetos que utilizam. As roupas são objetos com as quais as pessoas se relacionam diretamente, em um contato de primeira dimensão, pois seu corpo está inserido nesse ambiente que a roupa proporciona. (GRUBER e VERGARA 2016)

A preocupação com a ergonomia deve existir em todos os momentos ao se projetar um novo produto e lida (2005) classifica as fases em:

- Ergonomia de concepção: ocorre durante a fase inicial do produto e sua vantagem é a análise do estudo ergonômico que será realizado detalhadamente nas alternativas ao longo do desenvolvimento do projeto.
- Ergonomia de correção: trata-se da busca por soluções de problemas relacionados à segurança do usuário como: fadiga excessiva, doenças, quantidade de trabalho.
- Ergonomia de conscientização: apresenta-se na resolução de problemas ergonômicos quando não resolvidos nas duas fases anteriores.

O autor destaca as qualidades eficazes essenciais nos projetos de novos produtos:

- Qualidades técnicas, que dizem respeito à eficiência na realização da função principal;
- Qualidades ergonômicas, que tratam dos aspectos de conforto, segurança e facilidades de uso e manuseio do produto;

- Qualidades estéticas, as quais devem atrair e comunicar-se com o usuário/consumidor.

Brandão (2015) afirma que o processo de criação de uma vestimenta perpassa a qualidade ergonômica, prevendo uma boa interação entre o produto e o usuário. Para Lida (2005, p. 316) isso inclui: “facilidade no manuseio, adaptação antropométrica, compatibilidade de movimento e demais itens de conforto e segurança”. O autor acrescenta que as qualidades estéticas envolvem a combinação de formas, cores, materiais, texturas, acabamentos e movimentos.

Para Paschoarelli (2013) o profissional responsável pela aplicação da ergonomia no desenvolvimento de produtos deve possuir suporte técnico-científico, proporcionado por estudos na área. Para o autor a aplicação da ergonomia depende de dados de estudos de pesquisas científicas focadas em realidade dos problemas. No caso do desenvolvimento de roupas Martins (2008) afirma que os designers de produto de moda muitas vezes não ponderam a relação ergonomia, materiais têxteis e modelagem.

Gruber e Vergara (2016) apresentam dados de uma pesquisa realizada com designers de moda, todos graduados em design de moda, atuantes em micro e pequenas empresas de confecção do vestuário, e de acordo com as autoras 50% dos entrevistados entendem que a ergonomia é a adequação do produto ao usuário. Para quase todos os entrevistados o conhecimento sobre o assunto advém da formação acadêmica, e uma minoria relata o contato com a ergonomia na vivência profissional.

Dos que afirmaram conhecer a ergonomia apenas no âmbito acadêmico, um profissional declara que: *“foi apenas uma matéria da faculdade, na primeira ou segunda fase [...] e na indústria, dentro da empresa, tu não houve falar de ergonomia”* GRUBER e VERGARA (2016, p.5). De acordo com as autoras os

profissionais que declaram o conhecimento tanto no âmbito acadêmico quanto na vivência profissional afirmam que o estudo da ergonomia foi muito sutil.

No processo de elaboração do produto de moda a ergonomia deve estar presente, sobretudo no desenvolvimento da modelagem, visando proporcionar ao usuário maior facilidade de uso, caimento e conforto da peça, conciliando as qualidades estéticas propostas. No entanto a responsabilidade de incluir os aspectos ergonômicos ao produto não é tarefa exclusiva do modelista, o designer ao criar deve considerar e prever as adaptações ergonômicas necessárias ao projeto.

A antropometria tem por objetivo levantar dados das diversas dimensões dos segmentos corporais. O início dessa ciência é remoto, e de acordo com Boueri (2008) foi a antropologia física que deu origem a antropometria, por meio das observações de Marco Polo (1273 -1295) em suas viagens, quando concluiu que existiam diferentes raças, dimensões e estruturas corporais.

Todo projeto que considera a ergonomia em seu processo também deve passar por adequações antropométricas, servindo de ferramenta para a resolução de problemas de design (SPAINÉ 2010). Existem três tipos de dimensões antropométricas de acordo com Lida (2005, p. 116; 123):

- Estática: relacionada com as dimensões do corpo parado;
- Dinâmica: relaciona aos movimentos de cada parte do corpo, estando as demais em posição estática
- Funcional: envolve o movimento conjunto de outras partes do corpo.

Boueri (2008) relata que a partir da década de 1950 é que se passou a aplicar de modo sistemático o uso da antropometria no desenvolvimento de projeto de produto. Na produção de produto do vestuário em larga escala é preciso haver padronização da numeração baseada em medidas e proporções

do corpo, sendo assim um fator importante ao sucesso comercial do produto. No desenvolvimento do produto de moda utilizam-se as dimensões do corpo estático.

Na indústria do vestuário os estudos corporais antropométricas devem proporcionar suporte para a construção da modelagem industrial. A tabela de medidas adotada pode ser padronizada obtida por meio de órgão regulamentadores, e de acordo com Boueri (2008), o levantamento antropométrico tem sido feito por escaneamento de imagens do corpo.

Como tentativa de atender a demanda industrial, cuja produção é em larga escala, pode-se estabelecer uma média de medidas. Souza (2006) aponta como uma solução, tornado a opção viável:

Optando-se por projetar para indivíduos médios, obviamente o produto não estará ótimo para todos, mas causaria menos inconveniências a um grande número de indivíduos, do que se fosse projetado para tipos maiores ou menores em relação à média. SOUZA (2006, p. 37)

Dessa maneira a antropometria se mostra essencial ao projeto e modelagem do vestuário, não podendo ser desconsiderada, e em conjunto com a ergonomia e tecnologias atuais tornam o procedimento de desenvolvimento mais assertivo e vantajoso.

Para Souza (2006) as possibilidades construtivas proporcionadas por um determinado material têxtil são diversas e estão diretamente ligadas com a conformação da vestimenta sobre o corpo. A capacidade do corpo de se movimentar estará relacionada com a solução formal (modelagem) criada, logo a vestimenta idealizada como segunda pele deve ter como objetivo primordial o conforto. Nesse sentido considerações relativas ao comportamento e composição do material têxtil utilizado no produto tornam-se essenciais.

3.3.2. Materiais têxteis

Conhecer os diferentes comportamentos dos materiais têxteis também é essencial para que o resultado do molde seja satisfatório. Souza (2013) afirma que cabe ao modelista estabelecer qual modelagem é mais adequada para determinado tipo de tecido. A autora aborda ainda a relação do tecido com o corpo:

Existe uma estreita relação entre o material proposto e a silhueta pretendida. Os têxteis constituem-se importantes elementos de construção, ampliando as possibilidades de reestruturação do corpo. (...) A importância do tecido está vinculada às suas potencialidades técnicas que determinam distintas aplicações; o talhe é outro elemento essencial que igualmente se relaciona com as qualidades técnicas do têxtil. SOUZA (2013, p.21)

A condição física do produto está diretamente relacionada com o material que o constitui, o que torna a fase de seleção de materiais importante etapa do processo de criação. (DINIS e VASCONCELOS, 2009).

Andrade *et al.* (2014), por sua vez, verificaram que o processo de seleção dos materiais têxteis tem um alto impacto no resultado final e no desempenho do produto acabado. As autoras consideram a atividade de selecionar os tecidos como uma das etapas intrínsecas ao processo de desenvolvimento de coleção de produtos do vestuário.

Na esfera do processo projetual de desenvolvimento de artigos do vestuário, considera-se que a seleção dos tecidos seja efetuada na etapa em que as alternativas de produtos são projetadas, ou seja, na geração de alternativas. ANDRADE ET AL. (2014, p. 3)

Para Andrade *et al.* (2014) diversos fatores e propriedades devem ser analisados durante a seleção da matéria-prima que será empregada na concepção de um artigo de vestuário. As autoras estabelecem ainda que conhecer, de modo aprofundado, os critérios a serem considerados na escolha dos tecidos proporciona maior segurança ao designer para realizar seus

projetos. Seguindo essa proposta o resultado seria um produto mais eficaz, o que interferiria positivamente na aceitação do mesmo.

Dinis e Vasconcelos (2009) corroboram ao afirmar que se devem estabelecer as especificações dos materiais que irão compor o produto, realizando-se testes por meio da produção de protótipos. Esse momento é essencial, pois ocorre de maneira concomitante o ensaio de modelagem, materiais e caimento. Glock (2005) adverte que os materiais utilizados na confecção do vestuário não se resumem apenas ao tecido, devendo-se também considerar os demais aviamentos.

A forma final conferida ao produto pronto está diretamente relacionada com o comportamento do material que o compõe e com a modelagem projetada. Souza e Menezes (2011) ainda complementam pontuando que detalhes como babados, costuras, nervuras, recortes, franzidos entre outros demonstram ser importantes elementos de construção. As autoras apontam o próprio material têxtil como base estrutural de acordo com suas características específicas de peso e caimento.

A manipulação dos diferentes materiais têxteis combinados às distintas soluções construtivas possibilita modelar e recriar a estrutura corpórea conforme desejado, para que o produto mantenha-se próximo ou distante do corpo. (SOUZA E MENEZES 2011, p. 84)

O conhecimento sobre diferentes materiais têxteis é, portanto primordial para a formação do modelista. Conhecer seus aspectos técnicos não apenas facilita como confere maior precisão para a atividade de modelar.

3.3.3. Matemática Aplicada à Modelagem

Além da expressão criativa e de uma metodologia de trabalho, a modelagem exige precisão matemática (DINIS e VASCONCELOS 2009, p 74). O uso de uma tabela de medidas do corpo humano auxilia o trabalho, podendo

ser estabelecida pelo próprio modelista ou definida pela equipe de desenvolvimento.

Spaine (2010) estabelece que dentre os conteúdos complementares ao ensino e aprendizado da modelagem, apresentado anteriormente no Quadro 3, a matemática encontra-se presente.

Como apontado por Dinis e Vasconcelos (2009) e por Spaine (2010), a inserção de conteúdo de matemática no ensino da modelagem são essenciais. Spaine (2016) afirma que:

Os conceitos relacionados à matemática fazem parte das habilidades necessárias para a execução de um molde do vestuário, uma vez que, em sua concepção, estes são utilizados e aplicados de forma fundamental, em todas as etapas de construção da modelagem. (SPAINE, 2016, p,76)

A autora ainda especifica quais os conceitos básicos a serem estudados, sendo eles: Unidades de medidas; Frações; Geometria e Escala.

3.3.3.1. Unidade de Medidas

O engenheiro Paulo Sá, (1964), então diretor do antigo Instituto Nacional de Pesos e Medidas o atual INMETRO, citado por Rozenberg (2006) diz que “o homem é animal que mede”. Rozenberg (2006) comprova a afirmação ao descrever as mais simples atividades rotineiras do ser humano, nas quais todas de alguma maneira se apresentam envoltas por números. Pegar um elevador ou abastecer o tanque de combustível de um carro, por exemplo, exigem um entendimento numérico.

Com o propósito de se criar um sistema prático mundialmente aceito nas relações internacionais, no ensino e no trabalho científico, o Sistema Internacional de Unidades, o SI, foi criado e recebeu este nome em 1960. O SI é um sistema que evolui de forma contínua para refletir as melhores práticas de medição que são aperfeiçoadas com o decorrer do tempo.

Para se estabelecer um sistema de unidades, como o Sistema Internacional de Unidades, é necessário primeiro estabelecer um sistema de grandezas e uma série de equações que definam as relações entre essas grandezas. As grandezas de base utilizadas no SI são: comprimento, massa, tempo, corrente elétrica, temperatura termodinâmica, quantidade de substância e intensidade luminosa. As grandezas de base são, por convenção, consideradas como independentes. As unidades de base correspondentes do SI, escolhidas pela Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) são: metro, quilograma, segundo, ampere, kelvin, mol e candela.

Na modelagem do vestuário o sistema métrico é utilizado para estabelecer as medidas do corpo humano que serão utilizados na criação dos moldes. A Tabela 1 exemplifica uma tabela de algumas medidas de femininas expressas em centímetros. São medidas corporais de altura e circunferências.

Tabela 1: Tabela de algumas medidas do corpo feminino expressa em centímetros.

TABELA DE MEDIDAS FEMININAS PARA SAIA							
Tamanho	36	38	40	42	44	46	48
Cintura	66	70	74	78	82	86	90
Quadril	88	92	96	100	105	115	125
Altura do Quadril	20	20	21	21	21,5	21,5	22

Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

3.3.3.2. Frações

Como já visto o uso de números na atividade de modelagem é algo constante. Lidar com tabelas de medidas é indispensável e a maneira de utilizar as medidas corporais pode variar conforme a técnica de modelagem escolhida, porém cálculos matemáticos envolvendo esses números são necessários. Um desses cálculos é a fração.

De acordo com Bertoni (2009) apesar de utilizarmos os números naturais e os decimais, as frações colaboram para o melhor entendimento de escalas,

porcentagens em diferentes situações do dia a dia. Para melhor definir o significado de fração, a autora descreve exemplificando:

O termo fração tem sido comumente usado tanto para designar certas partes de um todo, ou de uma unidade, quanto para designar uma representação numérica dessa parte. Esses usos estão consagrados e não procuraremos fugir deles. O próprio contexto dirá quando a fração está designando uma parte da unidade: aqui temos um quarto de queijo, ali está meio melão, ou quando expressa numericamente essa parte: o pedaço correspondente a $\frac{1}{4}$ de queijo, a parte correspondente a $\frac{1}{2}$ melão. BERTONI (2009, p.20)

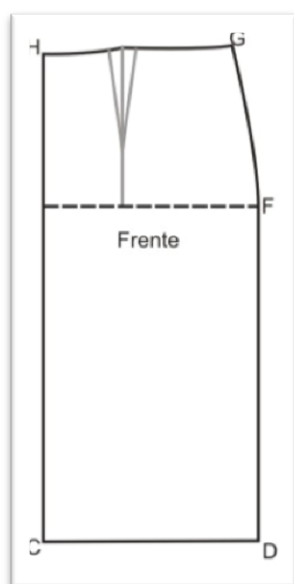
O uso de cálculos de frações durante a modelagem de um produto do vestuário pode ser exemplificado quando temos um modelo com simetria vertical. Uma saia reta básica, onde o lado direito é exatamente igual ao esquerdo. Podemos modelar apenas um lado e espelhar essa modelagem durante o processo de encaixe, risco e corte no tecido, e para tanto um quarto das medidas de circunferência sugerida. Vide o exemplo na Tabela 2 e Figura 6.

Tabela 2: Medidas corporais fracionadas para uso em modelagem de 1/4 da saia reta simétrica.

MEDIDAS	CIRCUNFERÊNCIA		FRAÇÃO		MEDIDA A SER UTILIZADA
Cintura	70 cm	→	$\frac{1}{4}$	=	17,5 cm
Quadril	100 cm	→	$\frac{1}{4}$	=	25 cm

Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Figura 6: Representação da modelagem de $\frac{1}{2}$ da frente da saia reta simétrica.



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Embora exista uma aparente facilidade de realização dessa operação, a prática revela o oposto. Bertoni (2009) argumenta que a maior preocupação é fazer com que o aluno encontre meios para identificar as quantidades fracionárias dentro de cada contexto e não somente realizar divisões numéricas. Para autora o ensino de frações tem sido tema recorrente no ensino fundamental devido ao fato de que avaliações realizadas revelam o baixo rendimento dos alunos no assunto. Ainda assim grandes mudanças que revertam o cerne da questão ainda não foram propostas.

Muito possivelmente o não entendimento dessa operação matemática ocasione dificuldades no ensino aprendido da modelagem. Dessa forma, a abordagem desse assunto, numa espécie de revisão prévia, seria interessante proporcionando ao aluno o recordo da pratica.

3.3.3.3. Escala

Outro conceito matemático usual na modelagem é a escala. A escala, de acordo com Evangelista e Guimarães (2015), é utilizada em diferentes áreas de conhecimento, como Geografia, Matemática, Cartografia, Engenharia, entre

outras. Dessa forma é possível lidar com noções de escala em situações rotineiras, como a leitura de mapas, de gráficos, de plantas de imóvel, na utilização de instrumentos de medições e outros.

No que diz respeito às interrelações com outros conteúdos matemáticos, a noção de escala está fortemente relacionada com números racionais, proporcionalidade, semelhança, leitura de gráficos, comprimento e área, entre outros. (MELO E BELLEMAIN 2004). As autoras discutem o conceito de escala sob a ótica da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud.

O conjunto de situações problemas conectadas, ou o conjunto de conceitos e teoremas, segundo Vergnaud (1993), permitem a análise de tais situações como tarefas matemáticas. O autor ressalta, por exemplo, o campo conceitual das estruturas multiplicativas.

Melo e Bellemain (2004) explicam como o conjunto de situações que requerem uma multiplicação, uma divisão ou uma combinação dessas operações. Exemplificam constatando:

Uma pessoa ao ler uma planta, pretendendo transformá-la em uma construção real, realiza um raciocínio que envolve multiplicações e divisões. Pode-se então considerar o conceito de escala como componente do campo conceitual das estruturas multiplicativas. MELO E BELLEMAIN (2004, p. 3).

Nesse sentido a escala permite relacionar comprimentos, áreas e volumes de uma planta ou maquete, com seus correspondentes na realidade. Por meio dos conceitos de semelhança de figuras e homotetia, que é a ampliação ou redução (MELO E BELLEMAIN 2004). Para as autoras a escala é o elemento central para a representação do objeto real ampliado ou reduzido ou reproduzido. Logo a noção de escala permeia, na matemática, pelo menos os campos numéricos, geométricos e das grandezas.

Na prática da modelagem do vestuário o conceito de escala se encontra inserido em situações relacionadas com medidas de comprimentos, áreas e volumes de um desenho de modelo, ou um protótipo em escala 1:2, com seus

correspondentes na realidade. É comum o uso de manequim de moulage nessa escala, (Figura 7) ou a criação de modelagem bidimensional em uma escala menor para realizar testes rápidos, evitando assim também o desperdício de material.

Figura 7: Manequins de moulage em diferentes escala 1:2 e 1:3



Fonte: Pinterest C,2017

3.3.3.4 Geometria

Novamente a matemática se mostra presente na modelagem por meio do uso de conceitos de geometria. Em se tratando de aspectos formais Souza e

Menezes (2011) sugerem a utilização da geometria como estratégia projetual, reiterando que a peça ao envolver o corpo, altera sua forma e geometria inicial, muitas vezes tornando-o invisível.

Para Alves (2007) o conceito de visualização é de grande importância para a aprendizagem geométrica, colaborando para formar ou conceber uma imagem visual de algo que ainda não existe materialmente. De acordo com Van Hiele (1986), o reconhecimento visual é o primeiro nível do pensamento geométrico. O autor afirma que o aluno visualiza o objeto geométrico e o identifica, e essa visualização ou representação mental dos objetos geométricos são passos preparatórios para o entendimento da formalização do conceito.

De acordo com Laborde (1998) o pleno ensinamento da geometria se dá quando o aluno atinge a capacidade de relacionar os fenômenos visuais aos fatos geométricos, reconhecendo visualmente as propriedades geométricas e interpretando os desenhos em termos geométricos, para então saber realizar construções de configurações geométricas.

Para Alves (2007) a aprendizagem se mostra satisfatória quando:

[...] capacita o estudante a utilizar o desenho como um auxílio ao seu raciocínio num nível abstrato, selecionando as informações relevantes extraídas de representações visuais e distinguindo as verdadeiras propriedades dos objetos geométricos daquelas encontradas em representações prototípicas ou contingentes. (ALVES, 2007, p.4)

Spaine (2016) afirma que para o processo de aprendizado e desenvolvimento da modelagem, o estudo da geometria é determinante para a compreensão e elaboração de um molde do vestuário. A autora estabelece que no desenvolvimento da modelagem o uso da geometria abrange os conceitos de geometria plana, geometria analítica e geometria espacial, destacando os seguintes elementos representados no Quadro 4.

Quadro 4: Geometria aplicada na modelagem do vestuário.

	Conceito abordado	Uso na modelagem
Geometria analítica	Álgebra + geometria = coordenadas geométricas. Plano cartesiano. Eixo x e y.	Muito utilizado na elaboração de moldes em <i>softwares</i> de modelagens computadorizados (CAD).
Geometria plana	Ponto, reta, plano, ângulos (reto, agudo e obtuso), área, perímetro, figuras planas (quadrado, retângulo, círculo, trapézio, triângulo e losango).	Auxilia no desenvolvimento de diagramas de molde, construção de bases de modelagem, inserção de pences, curvas de cava, gancho, e etc.
Geometria espacial	Figuras geométricas espaciais (cone, esfera, paralelepípedo, cilindro e prisma).	Auxilia a elaboração da modelagem, principalmente na técnica <i>moulage</i> . Possibilita ao aluno a pré-visualização de partes do molde.

Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Aliando os pensamentos de Spaine (2016) e Laborde (1998) verifica-se que o estudo da geometria colabora para o melhor entendimento do processo de elaboração do molde do vestuário. Possibilita ao modelista associar visualmente os conceitos e figuras geométricas aos desenhos das peças que irá modelar, podendo aplicar tanto na sua elaboração tridimensional como na planificação da modelagem.

Nesse sentido é pertinente afirmar, de acordo com Souza e Menezes (2011), que a integração de todos os conhecimentos necessários ao desenvolvimento da modelagem, que compreendem aspectos como materiais têxteis, o corpo, a ergonomia, a antropometria, a espacialidade e a matemática são essenciais e estão envolvidos na configuração dos produtos. Isso requer tomadas de decisões por parte do modelista, o que implica diretamente em determinações estéticas, funcionais e ergonômicas.

Dessa maneira é possível ressaltar que o aprendizado de tais conhecimentos é importante e útil para a formação do futuro profissional. A associação, articulação e aplicação destes diferentes saberes caracteriza a

interdisciplinaridade existente na atividade de modelar, cujos aspectos serão discutidos no tópico a seguir.

3.4 INTERDISCIPLINARIDADE

Conceituar e definir o que é a interdisciplinaridade, de acordo com Leis (2005) seria descabido. Em outras palavras o autor afirma que procurar por definições finais é algo extremamente característico da disciplinaridade e reconhece a interdisciplinaridade como uma reação alternativa à abordagem disciplinar normalizada dos diversos objetos de estudo. O que se poderia afirmar então é que a prática interdisciplinar é uma condição na qual se busca a complementação e diálogo entre os diversos conhecimentos disciplinares.

Nesse sentido Leis (2005) aponta a interdisciplinaridade como o ponto de cruzamento entre as atividades que possuem lógicas diferentes. Sendo assim o autor sugere que a busca pelo conhecimento não deve excluir nenhum enfoque e assim o seu avanço se dá por meio de diferentes fontes.

Atualmente o ensino quase sempre se apresenta estruturado em grades de disciplinas e mesmo que sejam conhecimentos complementares, as disciplinas são ensinadas separadamente. Fontoura (2011) ressalta que essa característica é uma maneira frágil de organizar o conhecimento e o saber. Apesar de sua fragilidade o sistema possibilitou avanços na produção de conhecimentos e o autor destaca que não se pode deixar de considerá-los.

Para Couto (2011) isso seria uma característica da contemporaneidade e o grande volume de informações, propagado pelos novos meios, torna muito difícil a tarefa de organizar esses diversos conhecimentos, e isso geraria uma tendência ao monodisciplinar.

A autora levanta o questionamento sobre o não pensar globalmente e alega que devemos refletir sobre a questão. Em complemento Fontoura (2011) aponta que apesar da criação de grandes tecnologias e novos conhecimentos

científicos o homem pode, por exemplo, enviar satélites ao espaço, mas ainda não consegue combater uma gripe. São questionamentos relevantes que colocam em pauta preocupações globais como a sustentabilidade econômica, social e ambiental.

A transformação desses fatores de acordo com Fontoura (2011) muda a maneira de pensar e viver do ser humano. São mudanças que rompem com os modelos ideológicos e políticos que perduraram até então.

Até o início do século XX a divisão do saber era circular, havendo ainda diálogo entre as ciências, porém as especialidades foram geradas e aprofundadas em sua temática. Couto (2011) coloca que o ser humano contemporâneo, a fim de aprofundar seus conhecimentos, em determinado momento optou por se especializar delimitando o seu campo de conhecimento, havendo assim uma fragmentação do horizonte epistemológico, provocando uma ruptura no território do conhecimento.

Partindo-se dessa perspectiva, a autora aponta que apesar da incapacidade soberana dessa nova epistemologia de controlar o conhecimento, surge uma alternativa.

Devido a isto, impõe-se a necessidade de considerar que o estatuto epistêmico atual (que inclui os modos culturais de compreender, pensar e agir) exige a descoberta e emprego do método interdisciplinar, pois somente este é capaz de modificar, deslocar e reestruturar o campo das disciplinas existentes. (COUTO 2011, p.14)

Além de propor mudança no método de ensino, Fontoura (2011) coloca que a interdisciplinaridade representa:

Uma possibilidade de reflexão sobre a pertinência ou não da noção de disciplina e representa, também, uma possibilidade de ação comprometida com a continuidade da democracia. Quando questões como estas são evocadas, emerge, quase que por força do destino, uma nova forma de humanismo em oposição ao especialismo vigente até então. (FONTOURA, 2011, p. 87)

O ensino disciplinar e o especialismo para Fontoura (2011) são limitantes. Para o autor o sujeito torna-se “cego”, não obtendo um conhecimento abrangente que seria necessário para compreensão de situações complexas, devendo a profundidade da sabedoria estar diretamente ligada à sua abrangência.

Moura (2011) reforça ao relatar que a prática pedagógica interdisciplinar atua no sentido de diluir a compartimentação do ensino. Ao ser trabalhada a interdisciplinaridade vislumbra a compreensão da totalidade do conjunto, se opondo assim a fragmentação do ensino.

A adoção da prática da interdisciplinaridade, de acordo com Couto (2011), coloca em evidência a estagnação, o isolamento e a falta de manutenção das barreiras dos conhecimentos instauradas pelo método de ensino disciplinar. Para a autora a busca por novos pensares seria possível por meio da interdisciplinaridade, uma vez que não impõem táticas ou trajetos obrigatórios previamente definidos. Fontoura (2011) acrescenta que esse seria o caminho promissor para a formação integral do ser humano.

De acordo com Garcia (2012), apesar de a interdisciplinaridade ser atualmente um dos conceitos mais importantes relacionados à educação contemporânea, a sua principal contribuição está além do mero rearranjo curricular e das práticas de ensino, e atinge o significado da experiência escolar.

Moura (2011) afirma que, apesar dos muitos benefícios, trabalhar a interdisciplinaridade é complexo e desafiador, pois imprevistos ocorrerão e são típicos da mobilidade já que envolve diversas verdades, acepções, respostas e propostas coletivas. O conceito não deve ficar apenas na teoria e sua aplicação prática requer reconstrução permanente visto que é um ato de construção do conhecimento e aborda o pensamento da totalidade.

A proposta interdisciplinar deve quebrar as barreiras impostas pela organização disciplinar. Ainda de acordo com Moura (2011) os métodos

interdisciplinares requerem que tanto o professor como o aluno sejam agentes ao elaborar ideias e pesquisas.

Existem desafios que interferem na adoção da prática interdisciplinar como as que envolvem as políticas educacionais e também questões relacionadas a postura do docente. Este deve possuir conhecimento amplo, que transite por diferentes campos, possuindo repertório cultural renovado.

A transição dos métodos monodisciplinares para a interdisciplinaridade é promissora, porém de acordo com Moura (2011) acarreta em diversas mudanças dentre elas na capacitação dos recursos humanos envolvidos, devendo haver planejamento global e definição de conteúdos fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem.

A adoção da prática interdisciplinar no aprendizado da modelagem é indispensável. O aluno ao tentar resolver uma questão de modelagem precisa buscar conhecimentos adicionais. Existe uma enorme variação de formas possíveis, e solucioná-las muitas vezes dependerá da combinação de conhecimentos de técnicas de modelagem com outros saberes gerais.

A interdisciplinaridade proporciona ao aluno de modelagem a sensação de integração plena dos saberes que estão sendo apreendidos. Em determinado momento da construção do molde esse saber lhe será solicitado, como por exemplo, manter uma folga no busto de uma blusa para não impedir os movimentos do tronco. Aliando conceitos de ergonomia resolve-se o problema.

A adoção de uma metodologia ativa de aprendizagem como alternativa pode proporcionar maior interação dos conhecimentos se comparado ao ensino tradicional. Considerando a modelagem como uma atividade projetual uma opção de método a ser analisado é o *Problem Based Learning*, o PBL pois se baseia na aquisição de conhecimentos por meio da busca por soluções para problemas existentes. O método será melhor explicado na sequência.

3.5 PROBLEM BASED LEARNING (PBL)

A abordagem de aprendizagem baseada em problemas, o Problem Based Learning (PBL) possui já uma longa história. De acordo com Hmelo-Silver, (2004) o método é apenas uma das possíveis abordagens instrucionais de ensino que situa a aprendizagem como tarefa significativa, assim como a aprendizagem baseada em caso e aprendizagem baseada em projeto.

A utilização do método PBL, já aplicado em diversas áreas do conhecimento como Ciências da Saúde, Ciências Sociais, Engenharias, Artes e Humanidades, demonstra ser, de acordo com Frezatti e Silva (2014), uma tendência para formação profissional e social na atualidade. De acordo com Brandão *et al* (1998), é uma maneira de proporcionar aprendizagem ativa, focada no estudante, por meio do estudo autônomo e discussão de problemas reais. O método está associado às teorias construtivistas. O conhecimento não é absoluto, e pode ser construído pelo estudante por meio de seu conhecimento prévio e sua percepção global, compreendendo a precisão de aprofundar, ampliar e integrar o conhecimento.

Para Hmelo-Silver (2004) essa abordagem ressalta a importância da prática como experiência de aprendizado. No método PBL os estudantes aprendem a resolver problemas e refletir sobre essa experiência, o que os tornaria ativos assimiladores de conhecimento, pois coloca o aprendizado em situações reais e assim o estudante se tornaria responsável por seu aprendizado.

O PBL é focado em aprendizagem experiencial, organizada em torno da investigação e explicação e resolução de problemas significativos (BARROWS, 2000; TORP E SAGE 2002). Os alunos trabalham em pequenos grupos colaborativos e aprendem o que realmente necessitam a fim de resolver determinado problema.

Perceber as formas e decididir como construi-las é um processo que dependerá do seu repertório de conhecimentos. Quando este não for suficiente haverá a necessidade de buscar esses conhecimentos em outras fontes, ocasionando a prática interdisciplinar.

3.5.1 O processo do PBL

Figura 8: Ciclo do PBL



Para Hmelo-Silver (2004), o ciclo do PBL, se inicia com a apresentação de um cenário para os alunos, os quais irão analisar o problema e identificar os fatos relevantes daquele cenário. Essa etapa ajuda o aluno a representar melhor o problema e a entendê-lo para então a partir disso gerar hipóteses e possíveis soluções. Uma importante parte desse ciclo é a identificação da deficiência de conhecimentos relacionados a esse problema e para autora é exatamente sobre esse conhecimento deficiente que os alunos irão pesquisar durante o que se chama de estudos autogeridos.

Após a aquisição de novos conhecimentos por meio dos estudos autogeridos os alunos podem verificar a validação da hipótese anteriormente por eles formulada e ao final de cada ciclo os alunos podem refletir sobre os ganhos dos novos conhecimentos adquiridos. O professor ajuda o aluno a aprender as habilidades cognitivas necessárias para a solução do problema, que normalmente não possuem uma única opção de resolução, e essas habilidades aprendidas serão validadas para os demais aprendizados durante toda a vida do aluno.

Frezatti e Silva (2014) relatam que o método ao ser estruturado por meio do questionamento propõe aos envolvidos atividade investigativa, reflexão sobre o quadro delimitado e ainda pressupõe comunicação das observações e resultados passando assim a integrar a prática profissional, pesquisa e ensino.

Hmelo-Silver (2004) destaca dois pontos positivos no uso do PBL como abordagem de ensino. Primeiro ponto é a que os alunos ativamente constroem conhecimentos em grupo. Segundo ponto é que a função de aluno e professor sai do lugar comum. O professor não é mais considerado a única fonte de conhecimento e se torna um agente facilitador da aquisição de conhecimento, sugerindo questionamentos que farão com que os alunos vislumbrem novos meios de pensar, além de manter o ambiente do trabalho em grupo.

De acordo com Bereiter e Scardamalia (1989), o aluno é responsável por seu próprio aprendizado, o que requer reflexão e senso crítico sobre aquilo que é aprendido. Dessa maneira no processo de PBL é solicitado que o aluno coloque em uso seus conhecimentos, mas que seja também um pensador, que seja um autodidata, porém que reflita sobre as questões estudadas.

3.5.2 Benefícios do PBL

O PBL é uma abordagem de ensino que proporciona muitos benefícios. Dentre eles Hmelo-Silver (2004) destaca os seguintes:

- Constrói uma extensa e flexível base de conhecimento;
- Desenvolve habilidades específicas na resolução de problemas;
- Desenvolve habilidades de autoaprendizagem para o longo da vida,
- Ajuda o aluno a se tornar um colaborador efetivo;
- Motiva o processo de aprendizagem.

Para a autora a construção de base de conhecimento extensa e flexível envolve integrar informações, além de múltiplos domínios, podendo assim ser aplicada em diferentes situações, variando o seu uso conforme as circunstâncias. O segundo benefício, capacita o aluno a escolher qual a melhor estratégia a ser aplicada, e está diretamente relacionada ao terceiro benefício, que proporciona autonomia para a aquisição de conhecimento, podendo o aluno selecionar o que deve aprender naquele momento.

O quarto benefício apontado, não diz respeito apenas ao indivíduo, pois ao se tornar capaz de trabalhar em grupo, o aluno aprende a fazer parte de um sistema, de um time. Ajuda a desenvolver senso comum, a resolver diferenças, negociar atitudes a serem tomadas e a chegar a um acordo.

O último benefício é valioso, pois ensina ao aluno motivação na busca pelos seus interesses e desafios e proporciona o senso de satisfação. Para o aluno se motivar, porém, é necessário que as soluções para os problemas sejam tangíveis e claras.

Nesse contexto, é possível sugerir que a aplicação do método PBL de aprendizado é válida para o ensino de modelagem, pois parte da análise de situações problemas e busca por soluções, ainda mais considerando que muitas vezes as peças possuem algum grau de complexidade da forma.

Se inserido no âmbito da modelagem certamente trará os mesmos benefícios acima citados, pois permitirá que durante o processo de aprendizado o aluno possa articular diferentes conhecimentos e empregar na prática diversas técnicas de modelar simultaneamente.

4. PROCEDIMENTO PRÁTICO APLICADO

Partindo-se do ponto inicial proposto pelo ciclo do PBL, a fim de verificar a proposta de pesquisa, estabeleceu-se a necessidade de programar um procedimento prático de construção da modelagem. Os aspectos do PBL foram utilizados como metodologia para resolução da modelagem de determinadas peças e a primeira etapa foi definir os modelos a serem desenvolvidos.

4.1 A seleção de modelo

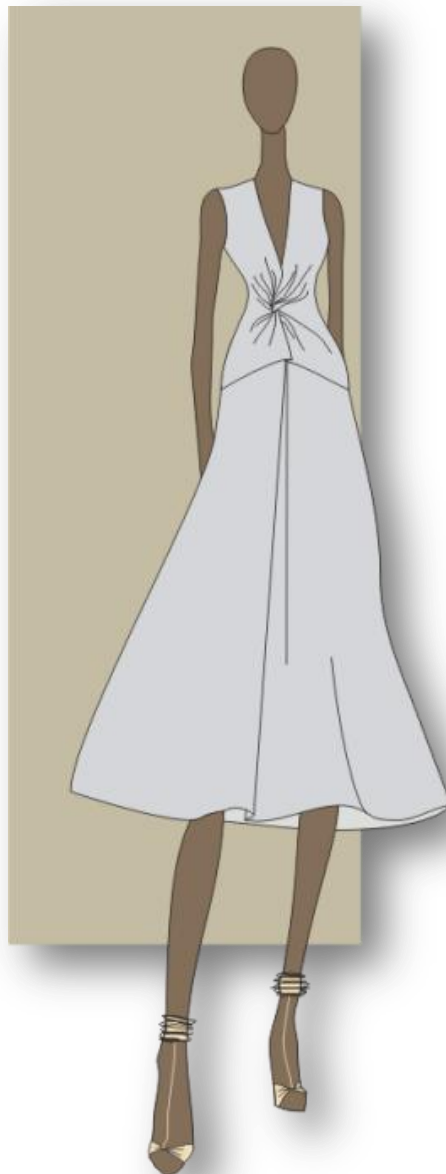
Os dois modelos escolhidos tinham como foco principal a presença de algum detalhe com grau de complexidade baixo. Tais detalhes deveriam exigir questionamento por parte dos alunos sobre como poderiam ser resolvidos e dessa maneira conduzir o aluno a buscar por soluções advindas de outras áreas.

O primeiro é um conjunto de blusa com um detalhe de torção do tecido na altura da cintura, e requer experimentações para se alcançar o efeito desejado com bom acabamento. Já a saia possui volume e movimento, porém não é totalmente fluida, e apresenta um detalhe de prega frontal.

O outro modelo é uma blusa cigana, que possui um decote que vai de ombro a ombro, e possui detalhes estruturados em forma de gomos configurando uma estrutura tridimensional.

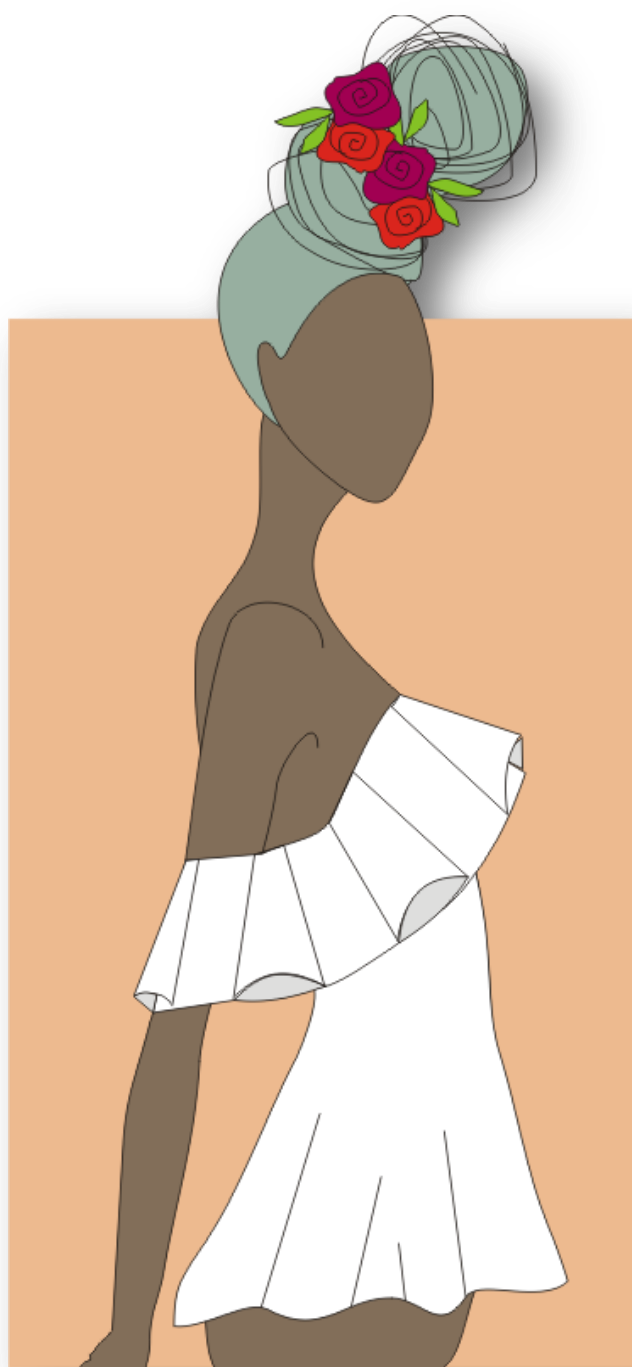
Neste momento o principal agente é o professor, que deve ofertar aos alunos os cases a serem resolvidos.

Figura 9: Modelo 1



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Figura 10: Modelo 2



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

4.2 Adequação do problema ao método PBL

Nesta etapa do procedimento as propostas de modelo serão analisadas sob a ótica da problematização. O produto foi interpretado como um cenário problema, um case que precisa ser resolvido. Os alunos irão determinar por meio de suas análises quais atitudes deverão ser tomadas. O professor irá atuar como um tutor realizando orientações.

A sugetão de Hmelo-Silver (2004) para o ciclo de resolução de problema foi adotado e as seguintes etapas foram definidas:

- **ETAPA 1 - Formulação e análise do problema:**
 - a) Determinação do cenário do problema;
 - b) Identificação dos fatos;
 - c) Geração de hipóteses.
- **ETAPA 2 - Estudo auto-dirigido:** identificação dos conhecimentos deficientes, aplicação do novo conhecimento;
- **ETAPA 3 - Resumo e avaliação:** recapitulação da atividade e análise do resultado obtido.

4.3 Descrição das etapas de resolução do problema utilizando o ciclo do PBL.

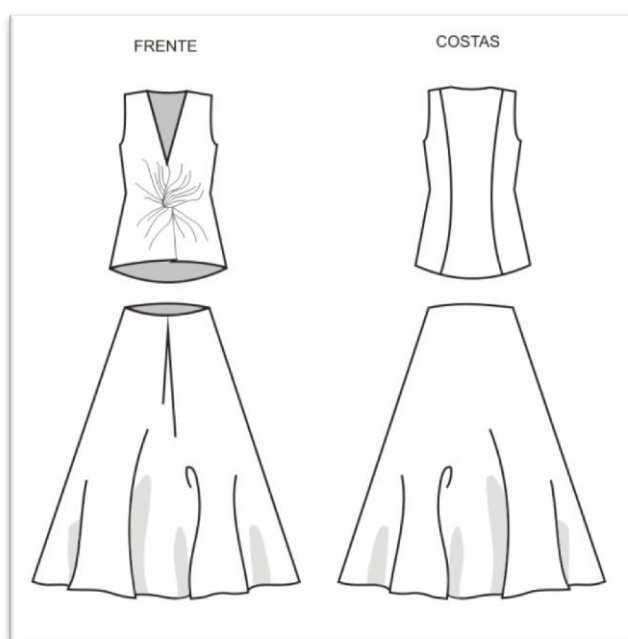
A última fase do procedimento consiste na descrição passo a passo ilustrada de todas as etapas da aplicação do ciclo do PBL utilizado para solucionar o problema proposto. Abaixo uma sequência de ações foi desenvolvida para facilitar o entendimento do uso do PBL como recurso de aprendizado e demonstrar como em cada instante o professor e o aluno devem atuar.

4.3.1 Case 1

Cenário do problema 1

O cenário do problema é o modelo 1. Apresentado anteriormente em formato de ilustração na Figura 9. Os detalhes podem também ser visualizados no desenho técnico presente na Figura 11. No entanto não existem informações técnicas como em uma ficha, exigindo que o aluno faça interpretação do desenho.

Figura 11: Desenho técnico do Modelo 1



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

ETAPA 1

a) Formulação e análise do problema do case 1

No caso de problemas de modelagem a etapa 1 é constituída pela determinação do modelo que será utilizado como case. O Quadro 5 apresenta a atuação dos envolvidos na etapa. O professor é agente ativo nesse momento.

Quadro 5: Atuação na formulação e análise do problema

Formulação e análise do problema	Sujeito 1	Sujeito 2
	PROFESSOR	ALUNO
ATUAÇÃO	Propõe o cenário problema, ou seja, os modelos para criação de modelagem.	Recebe o cenário problema determinado pelo professor.

Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

b) Identificação dos fatos

A identificação dos fatos se dá por meio da leitura visual e análise do modelo ofertado. Todos os detalhes da peça devem ser considerados. O aluno deve estar atento ao caimento do modelo, medidas de comprimento, profundidade de decotes, folgas, aspectos de volume, recortes ou outros recursos construtivos como pregas, pences, nervuras, etc. Nessa etapa, após uma boa análise é esperado que o aluno já decida por qual técnica de modelagem irá optar para construir o molde. O professor deve apenas observar sem muita interferência, pois é um exercício voltado para o aluno.

Quadro 6: Atuação na identificação dos fatos

Identificação dos fatos	Sujeito 1	Sujeito 2
	PROFESSOR	ALUNO
ATUAÇÃO	Dá liberdade ao aluno para que sozinho analise o caso.	Analisa e interpreta o caso, utilizando os recursos de conhecimento que possui no momento. Determina qual o tipo de procedimento vai adotar para aplicar sua solução.

Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

- O modelo 1 consiste em uma combinação de saia e blusa. Portanto são duas peças para serem modeladas;
- A blusa possui um detalhe de nó na cintura;
- A saia é ampla, possui volume na barra, e comprimento midi;
- Na cintura frente da saia existe uma prega fêmea;
- Ambas as peças possuem uma certa estrutura, não são fluidas.

Material de modelagem necessário:

- Manequim de moulage, tecido algodão, alfinetes, tesoura, lápis, papel kraft, papel carbono, régua, fita métrica, curva francesa e carretilha.

c) Geração de hipóteses

Durante esta etapa as ideias para resolver o problema surgem e devem ser anotadas todas as possibilidades existentes. O aluno pode solicitar a ajuda do professor para descartar as possibilidades evidentes de falha. O Quadro 7 apresenta como cada um procedera nessa etapa.

Quadro 7: Atuação na geração de hipóteses

Geração de hipóteses	Sujeito 1	Sujeito 2
	PROFESSOR	ALUNO
ATUAÇÃO	Ouve e analisa as constatações dos alunos. Corrige falhas para que na próxima etapa não façam pesquisas errôneas.	Explana as constatações realizadas. Explica suas possibilidades de solução.

Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Blusa

- O detalhe na cintura pode ser feito por meio de torção do tecido;
- Para a blusa vestir como no desenho deve ser confeccionada em tecido plano, gramatura média, para conferir um pouco de estrutura;
- Será em tecido plano, portanto é melhor apresentar uma abertura por zíper podendo esta ser localizada na lateral;

Saia

- A saia pode ser modelada seguindo o modelo godê;
- A saia possui uma prega. Para se conseguir o efeito do desenho a melhor opção é a prega fêmea, pois o volume da prega aparece embutido. Deve ser discreta, portanto não pode ser muito profunda, a medida de 6 centímetros seria ideal.
- O volume da saia é um pouco armado, não apresenta fluidez então seria adequado modelar considerando que a saia será feita em tecido plano com toque mais seco e de gramatura média, como por exemplo, um crepe.
- A abertura traseira por meio de zíper confere bom acabamento e vestibilidade.

ETAPA 2: Estudo autodirigido no case 1

O aluno nesse momento irá fazer uma profunda reflexão sobre seus conhecimentos sobre técnicas de modelagem e sobre conhecimentos complementares. Durante o ato de solucionar o problema irá se deparar com questões nas quais perceberá se possui ou não conhecimento suficiente para encontrar uma solução. Se não possuir tais conhecimentos deverá então estabelecer quais assuntos devem ser estudados para assim suprir essa

deficiência. É uma etapa na qual o professor se mantém como orientador, e o aluno será agente ativo no seu processo de aprendizado.

Quadro 8: Atuação no estudo autodirigido

Estudo autodirigido	Sujeito 1	Sujeito 2
	PROFESSOR	ALUNO
ATUAÇÃO	Aguarda o aluno realizar suas pesquisas. Terá papel de observador e orientador. Pode sugerir caminhos se for solicitado.	Verifica sua base de conhecimentos. Levanta questionamentos sobre o que deve ser pesquisado para adquirir novo conhecimento. Quando achar que está suficiente pode aplicar de maneira prática as descobertas para verificar sua valia.

Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Identificação de conhecimentos deficientes

P: Como fazer o nó torcido?

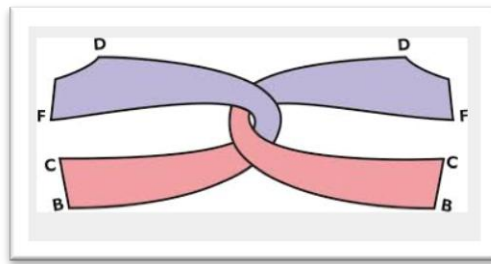
R: Pesquisar modelos existentes para reparar em como foram feitos.

Figura 12: Vestido com nó torcido frontal



Fonte: Missmandy, 2017

Figura 13: Exemplo de modelagem de torção

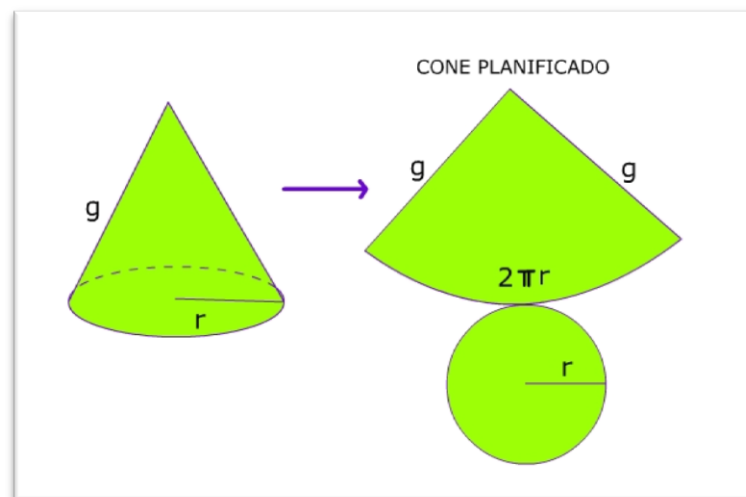


Fonte: Modelagemmib, 2017

P: Como fazer uma saia godê?

R: A saia godê possui forma da figura geométrica cone. Pesquisar como é um cone planificado e sua fórmula para cálculo das medidas.

Figura 14: Figura geométrica Cone



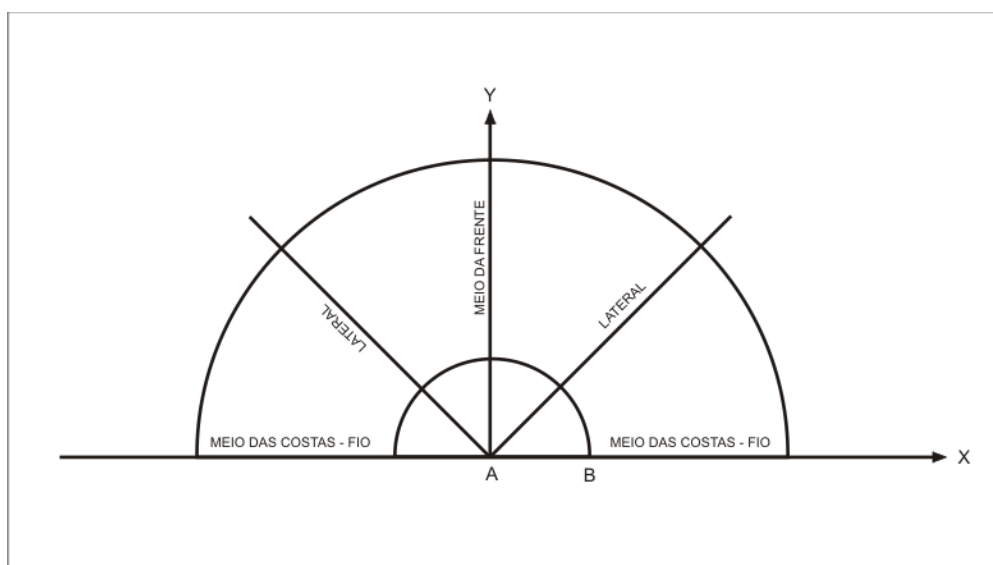
Fonte: <http://brasilecola.uol.com.br/matematica/calculo-area-cone.htm>

Figura 15: Fórmula adaptada para uso na modelagem da saia godê

$$AB = \text{RAIO} = \frac{\text{CONTORNO DA CINTURA}}{3,14 (\pi)}$$

Fonte: Berg (2017)

Figura 16: Diagrama da modelagem da saia godê



Fonte: adaptado de Berg (2017)

Aplicação dos novos conhecimentos

Execução prática da modelagem tridimensional da blusa para verificar se as referências pesquisadas funcionam. É um momento de experimentação.

Quadro 9: Atuação na aplicação de novos conhecimentos

Aplicação dos novos conhecimentos	Sujeito 1 PROFESSOR	Sujeito 2 ALUNO
ATUAÇÃO	Observa o aluno em atividade. Quando solicitado deve auxiliar em situações de dúvida.	Colocará em prática o resultado da sua busca por outros conhecimentos. Por meio de tentativas irá obter acertos e erros. Quando houver necessidade deve solicitar ajuda técnica do professor.

Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

A seguir pode-se verificar as etapas de criação da modelagem para resolver o case 1. Para resolver a blusa optou-se pela modelagem tridimensional, devido ao efeito drapeado proporcionado pelo nó torcido. Entende-se que essa técnica permite melhor visualização da experimentação formal.

Figura 17: Colocação do toile para iniciar modelagem do busto



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Figura 18: Criar o franzido para torção



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Figura 19: Tentativa 1 de torção.



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

A tentativa 1 de criar a torção foi reprovada. A posição está incorreta, deve ser na cintura.

Figura 20: Tentativa 2 de torção



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Figura 21: Detalhe de fenda para transpasse



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

A tentativa dois funcionou melhor ao se posicionar o detalhe exatamente na cintura. Um recorte foi criado na linha da cintura, dessa maneira foi possível formar uma fenda para a passagem do transpasse.

Figura 22: Detalhe da torção



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

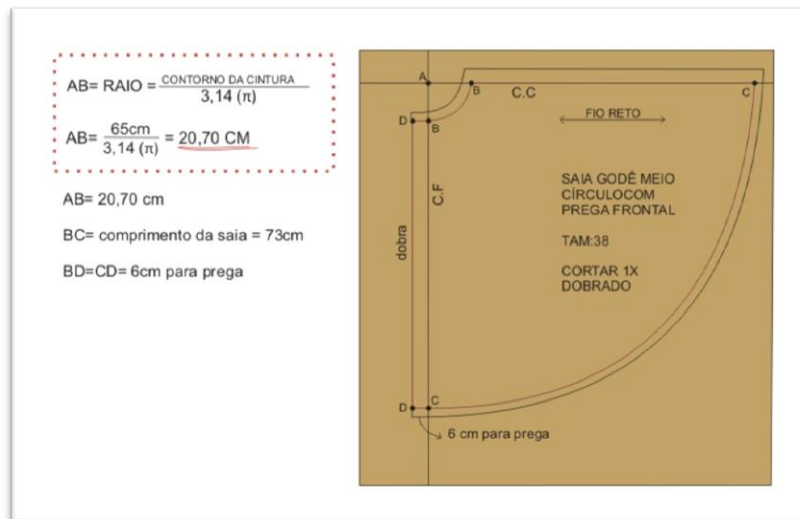
Figura 23: Frente e costas da blusa



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Desenvolvimento do molde da saia em modelagem bidimensional utilizando a fórmula para cálculo do raio da cintura. Esta técnica de modelagem foi escolhida por proporcionar maior agilidade e precisão quando se trata de caimento godê.

Figura 24: Diagrama da saia utilizando fórmula para cálculo de medidas.



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

A modelagem pronta foi utilizada para cortar uma unidade para testar no manequim.

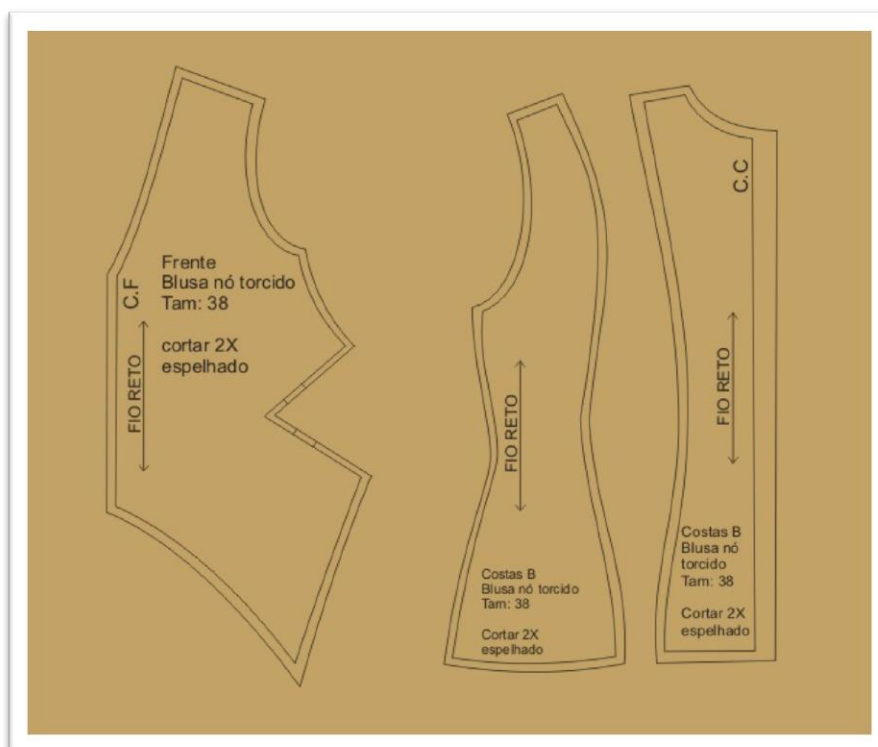
Figura 25: Visualização de blusa e saia do modelo 1.



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

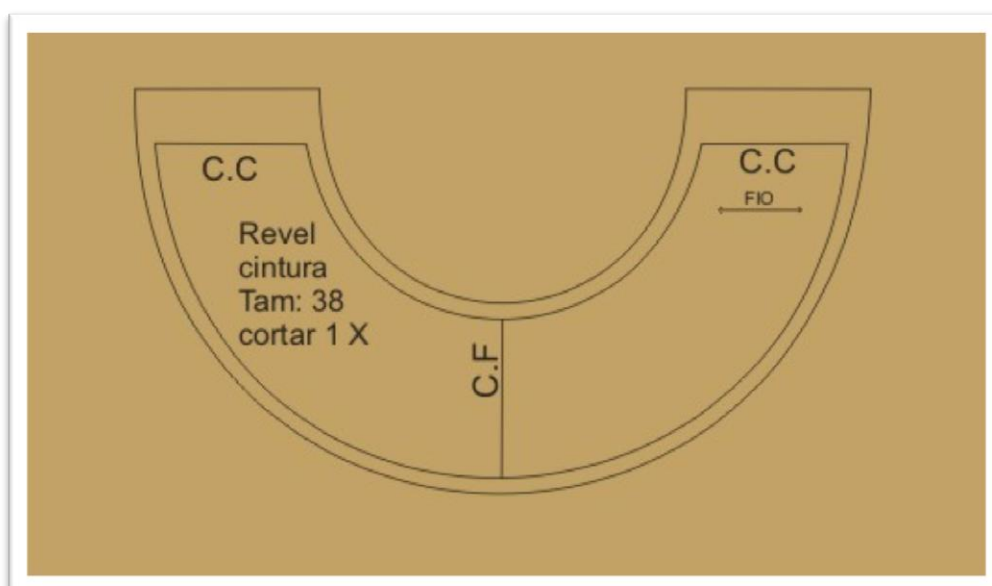
A modelagem pode passar por algumas adaptações para correção de erros, e após corrigidas todas as partes a modelagem tridimensional deve passar por planificação para gerar o molde no papel. Criação dos detalhes de acabamento como revel e acréscimo de margem de costura deve ser considerada.

Figura 26: Planificação das partes da blusa.



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Figura 27: Molde do revel para cintura da saia.



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

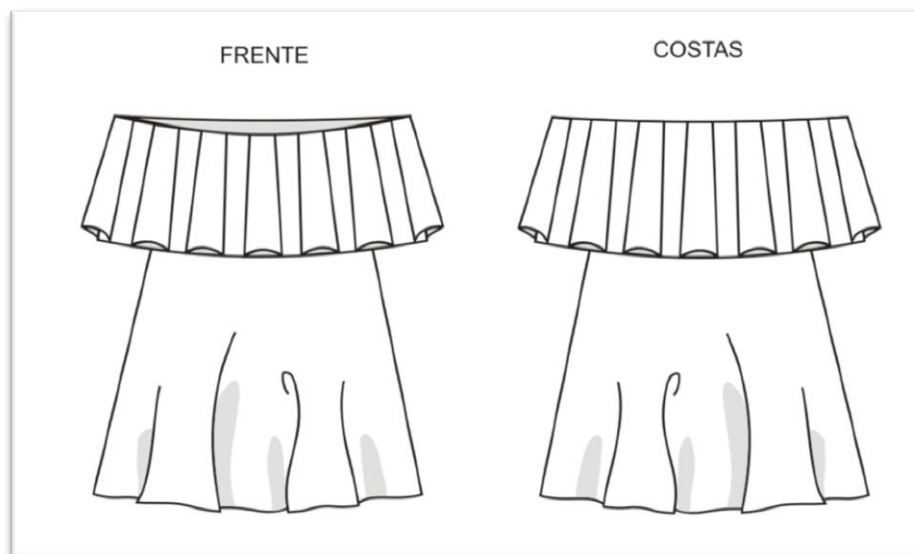
4.3.2 Case 2

ETAPA 1

a) Formulação e análise do problema do case 2

O modelo 2 é uma blusa para ser utilizada na dança cigana, e o decote vai de um ombro ao outro. O desenho técnico contido na Figura 28 também não apresenta informações técnicas, assim como no *case 1*, portanto o aluno deverá pesquisar sobre a situação de uso da peça.

Figura 28: Desenho técnico do modelo 2.



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

b) Identificação dos fatos

- O modelo 2 apresenta uma blusa com decote ombro a ombro;
- O decote apresenta volume em gomos;
- O corpo da blusa é volumoso.
- Aparentemente é um corpo em tomara que caia com o decote ombro a ombro sobreposto, unido na costura superior do busto e costas.

Material de modelagem necessário:

- Manequim de moulage, tecido algodão, alfinetes, tesoura, lápis, papel kraft, papel carbono, régua, fita métrica, curva francesa e carretilha.
- Máquina de costura: para visualizar o efeito de volume dos gomos será necessário costurar as partes do decote.

c) Geração de hipóteses

- Se a blusa é destinada à prática de dança cigana deve oferecer sustentação no busto para que não caia e ao mesmo tempo o decote deve permanecer em sua posição, logo não pode ser feito com elástico.
- Para proporcionar estrutura no busto o mesmo pode ser feito como um corpete. O corpo da blusa como apresenta volume pode ser em modelagem godê.
- Os gomos do decote apresentam estrutura armada; sendo assim é necessário que o tecido seja plano, tendo boa gramatura ou que seja entretelado.
- Para haver vestibilidade da peça é necessário criar uma abertura. A abertura ideal para esse caso é a lateral, pois não interfere nos demais elementos da peça.

ETAPA 2: Estudo autodirigido do case 2

Identificação de conhecimentos deficientes

P: Como inserir volume de gomos no decote?

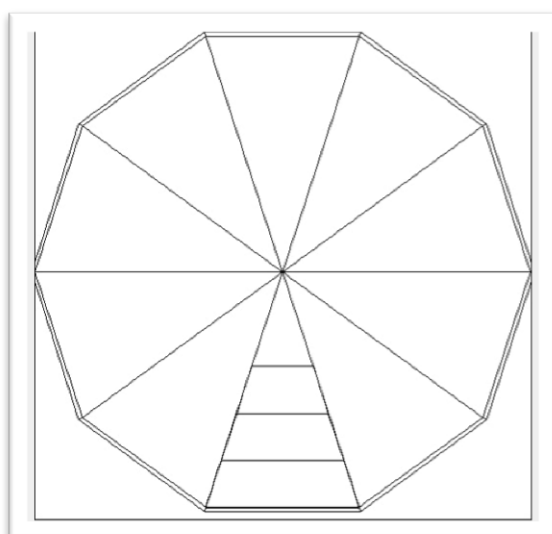
R: pesquisar como construir volume utilizando gomos. Procurar por objetos que tenham formas semelhantes e ver como são feitos.

Figura 29: Guarda chuva



Fonte: Tokstok, 2017

Figura 30: Guarda-chuva planificado



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Aplicação de novos conhecimentos

Para realizar a aplicação dos novos conhecimentos foi preciso implementá-los na prática.

A técnica de modelagem escolhida para iniciar o processo foi a modelagem tridimensional. Uma base de busto tomara-que-caia básico foi

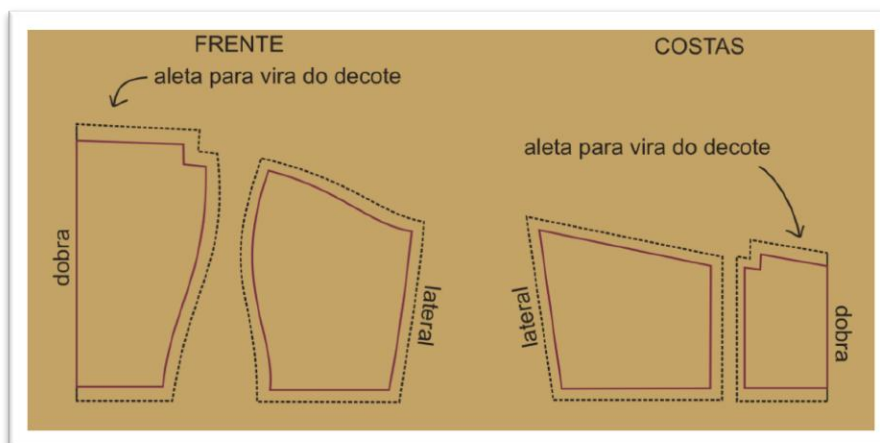
criado. Logo após o molde foi retirado do manequim e planificado no papel. Para que o decote ombro a ombro seja anexado a peça foi criada uma pequena aleta no topo do busto para realizar a vira do decote.

Figura 31: Frente e costas busto tomara-que-caia



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

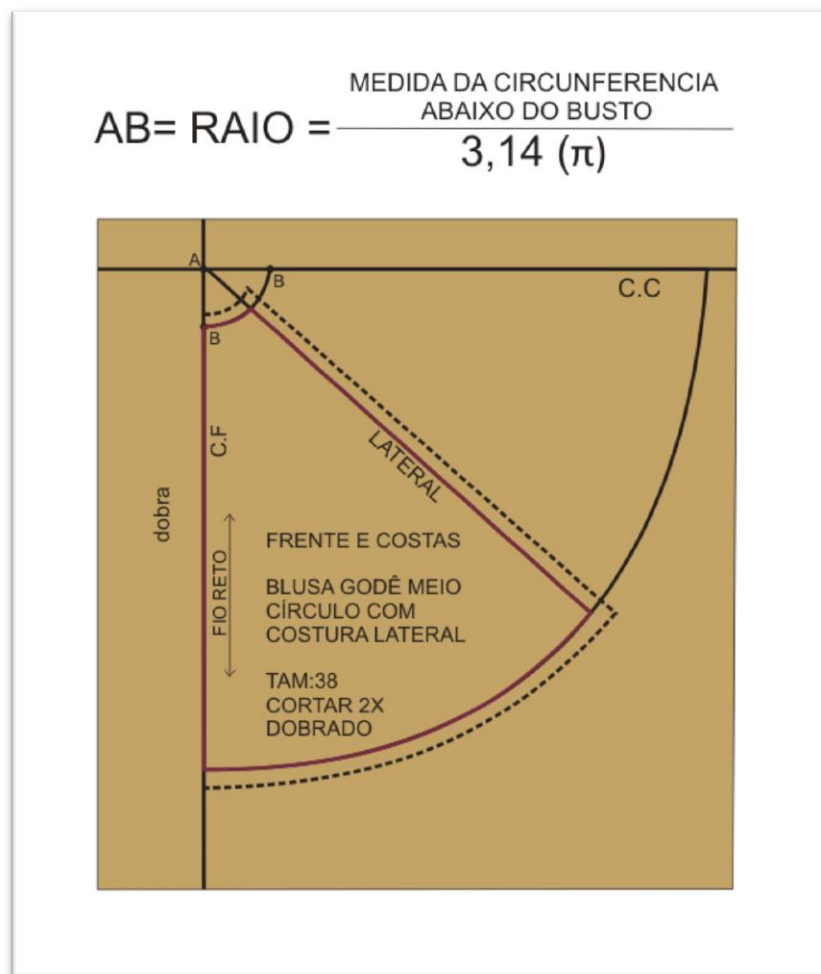
Figura 32: Molde planificado do busto



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Posteriormente foi desenvolvido em modelagem plana o corpo da blusa, em modelagem godê.

Figura 33: Modelagem plana do corpo da blusa



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Para verificação de caimento uma unidade foi cortada no tecido e aplicada no manequim. Com a finalidade de mensurar a circunferência do decote ombro a ombro foi anexado um braço ao manequim.

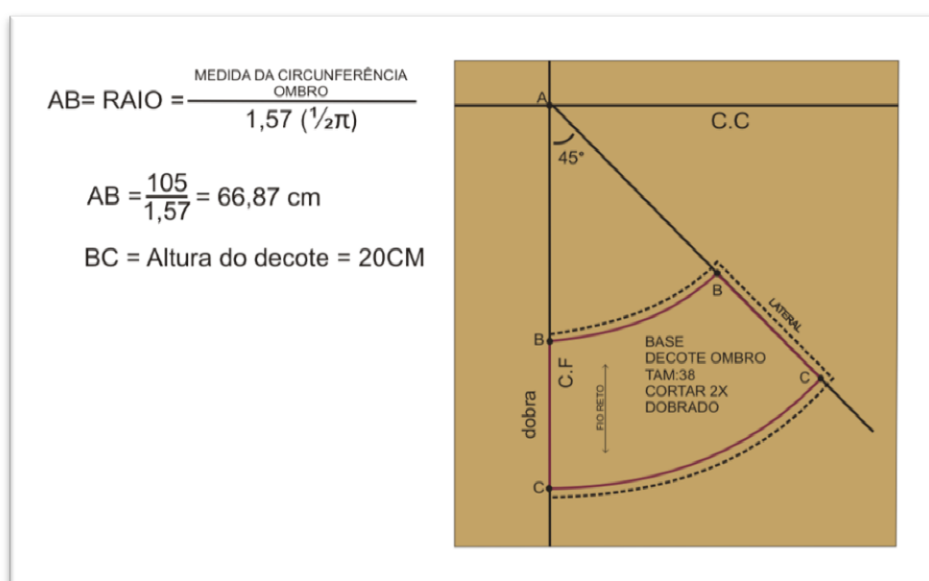
Figura 34: Inserção de braço no manequim



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

A fórmula para a circunferência de $\frac{1}{2}$ círculo para o godê foi adaptada para a construção de $\frac{1}{4}$ de círculo, sendo assim utilizada para modelar a base do decote.

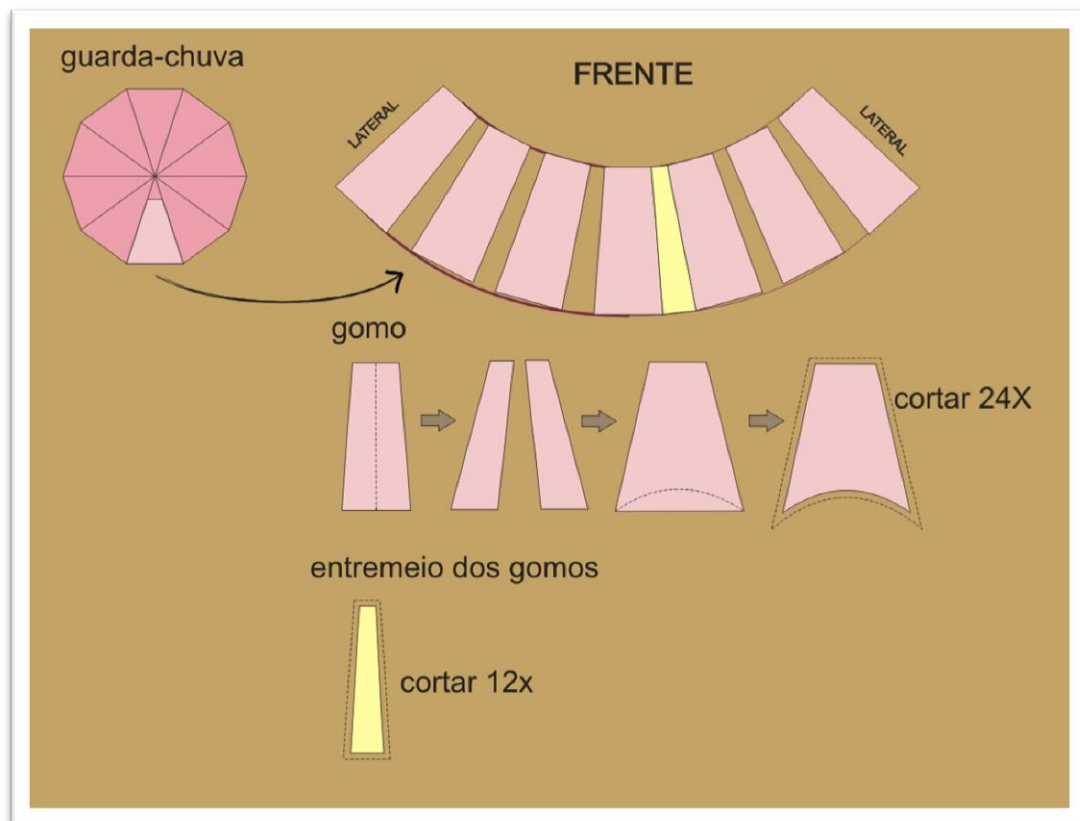
Figura 35: Modelagem plana da base do decote utilizando a fórmula para godê $\frac{1}{4}$ de círculo.



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

O molde da base do decote passou por marcação para posicionar os gomos. Os gomos foram inspirados na forma da modelagem do guarda-chuva. Cada parte do guarda chuva quando seccionado forma um trapézio. Então foi definida a quantidade de gomos e entremeios. Para que o gomo tenha um efeito tridimensional, com volume sobressalente, foi então aumentado o seu perímetro do sentido da largura.

Figura 36: Modelagem plana dos gomos e entremeios do decote.



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Depois de modeladas no papel todas as partes foram cortadas no tecido e costuradas, de maneira simples com o auxílio de uma máquina de costura reta para validar a modelagem, verificando se realmente o volume pretendido funcionaria. Os resultados podem ser observados na Figura 35.

Figura 37: Visualização da blusa com o decote aplicado.



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Figura 38: Visualização lateral da blusa com o decote aplicado.



Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

4.3.3 ETAPA 3 Resumo e avaliação

No contexto da modelagem a etapa de avaliação é efetivada por meio da análise visual da peça ou por meio da prova do protótipo. Nos *cases* aqui apresentados foram realizadas apenas as análises visuais da modelagem no manequim. Os aspectos de configuração formal devem atender ao modelo que foi sugerido. Os acabamentos como barra, abertura da peça, revel, forro e demais acabamentos também precisam atender ao máximo o desenho para ser fiel a proposta.

Nessa etapa foi realizada uma retomada das atividades que foram realizadas e o professor avalia tanto o resultado final como a conduta do aluno. Em conjunto com o grupo de alunos o professor pode propor uma discussão para que cada um apresente seus processos e resultados, dessa maneira todas as experiências são compartilhadas, conforme sugerido no Quadro 10.

Quadro 10: Atuação no resumo e avaliação

Resumo e avaliação	Sujeito 1	Sujeito 2
	PROFESSOR	ALUNO
ATUAÇÃO	O professor possui papel ativo nessa etapa. Irá fazer uma retomada das atividades analisando e corrigindo os trabalhos, contando com as contribuições de todo o grupo.	Nesse momento o aluno apresenta seus resultados. Em conjunto com o professor e demais colegas é realizada a discussão dos resultados.

Fonte: Elaborado por Débora Mizubuti Brito

Ao final da discussão o professor realiza a avaliação final e aponta os acertos, os erros e as correções necessárias.

As avaliações e resultados apresentados no case 1 e no case 2 serão discutidos no próximo ponto.

4.4 Resultados do procedimento prático.

4.4.1 Resultados do case 1

O modelo desenvolvido no primeiro caso era de complexidade média. Composto por duas peças cada uma delas foi desenvolvida por meio de diferentes técnicas de modelagem. A articulação dessas diferentes técnicas possibilita o aprendizado simultâneo de ambas.

A busca por conhecimentos de manipulação de volumes e torção se deu por meio de observação de exemplos já existentes, e sugestões de modelagens parecidas. Já a busca por conceitos de geometria se deu a partir da análise de formação da figura cone. Com a adaptação da fórmula matemática para o cálculo das medidas de um cone pode-se calcular as medidas para o cálculo da circunferência da cintura da saia godê. Nessa instância, ao se aplicar esses novos conhecimentos detecta-se a prática da interdisciplinaridade.

Durante o percurso de desenvolvimento da modelagem duas adaptações foram realizadas. Para que o efeito de torção tivesse um bom acabamento foi inserido um recorte na cintura, e então a frente toda precisa ser dupla, excluindo acabamento como revel de gola e cava, deixando a peça com arremate mais refinado.

A saia godê foi entendida como uma secção de $\frac{1}{2}$ círculo, proporcionando um volume razoável. Optou-se por acrescentar a medida da prega no perímetro da circunferência da cintura e a peça teria apenas o recorte traseiro, no qual possui abertura por zíper e assim as costuras laterais foram eliminadas.

A análise visual do produto modelado e apresentado vestido no manequim é satisfatória. A correspondência com o desenho apresentado como cenário sugere que o resultado final é positivo.

4.4.2 Resultados do case 2

A execução da modelagem do Modelo 2 exigiu análise profunda sobre a construção dos gomos. A forma tridimensional pretendida é razoavelmente complexa e para sua solução foi essencial acionar conhecimentos de modelagem tridimensional aliado às técnicas de modelagem bidimensional.

Primeiramente houve visualização das formas e foi detectado que os volumes ilustrados no desenho lembravam gomos. Uma busca por referências por objetos relacionados a essa forma levou a escolha do guarda-chuva como forma mais próxima.

A associação com a geometria se deu a partir do desmembramento de cada gomo do guarda chuva, e por meio de uma secção no topo foi obtida a forma trapézio. Nesse momento houve interação interdisciplinar entre modelagem e matemática.

Para que o volume solicitado pelo desenho seja atingido é preciso encorpar o tecido, e foi definido que cada gomo seria duplo. Dessa maneira o acabamento ficaria mais refinado e daria a estrutura solicitada.

Outro conhecimento importante utilizado é a ergonomia. Para realizar os movimentos exigidos na dança cigana é necessário que os braços se movam com liberdade, portanto um decote acabado com elásticos seria inviável. Considerando a dinâmica dos movimentos e para garantir que a peça fique firme no corpo foi definido que o decote tomara que caia estruturado como um corpete e acabado com silicone por dentro daria a sustentação necessária.

O resultado visualmente está satisfatório, bem próximo do proposto pelo desenho e aparentemente atende as exigências do problema. Com relação ao

processo de execução de modelagem utilizando o PBL pode-se afirmar que proporcionou interdisciplinaridade entre os conhecimentos e conferiu maior aprendizado para o aluno visto que houve necessidade de buscar por novos saberes.

4.5 Diretrizes para a aplicação do PBL no ensino da modelagem.

Mediante os resultados analisados é possível sugerir algumas diretrizes para aplicação do PBL ao ensino da modelagem de uma maneira que integre as diferentes técnicas e conhecimentos.

Considerando o perfil do método as diretrizes foram estabelecidas de uma maneira simples e direta, e por se tratar de uma disciplina prática seu andamento dependerá muito do docente responsável, dessa maneira foi descrito o papel de cada um dos envolvidos no processo em cada etapa. Algumas sugestões foram adicionadas com a intenção de auxiliar a experimentação com o método.

MODELAGEM + PBL

etapa 1

CRIANDO O CENÁRIO DO PROBLEMA

QUEM?



objetivo

CRIAR SITUAÇÃO PROBLEMA COM DIFERENTES NÍVEIS DE COMPLEXIDADE.

CONTEÚDOS DO PROBLEMA

devem envolver:

MODELAGEM PLANA

MODELAGEM TRIDIMENSIONAL

ERGONOMIA

ANTROPOMETRIA

MATERIAIS TÊXTEIS

CONCEITOS MATEMÁTICOS

DICA: utilizando como cenário problema desenhos ilustrados haverá maior estímulo para o aluno, pois exige interpretação formal e construtiva da peça.

MODELAGEM + PBL

etapa 2

IDENTIFICAÇÃO DOS FATOS

QUEM?



ALUNO



PROFESSOR

Interpreta o caso acessando seus conhecimentos. Determina qual procedimento tomar.

Dá liberdade ao aluno para que analise o caso.

objetivo

ENTENDER O PROBLEMA

DICA: Neste momento o aluno deve procurar analisar o problema sozinho, caso haja grande dificuldade o professor pode realizar uma atividade em grupo onde todos poderão expor suas observações de modo colaborativo.



MODELAGEM + PBL

etapa 3
GERAÇÃO DE HIPÓTESES

QUEM?



ALUNO

Expõe suas constatações.
Explica suas possibilidades
de solução.



PROFESSOR

Ouve os alunos.
Corrige possíveis falhas.

objetivo

GERAR ALTERNATIVAS PARA SE ALCANÇAR A SOLUÇÃO DO PROBLEMA



DICA: O aluno deve manter a sua mente aberta, para não limitar suas possibilidades. Nesse momento muitas ideias ocorrerão e tudo deve ser anotado. Pequenas experimentações improvisadas ajudam, portanto trabalhar em um laboratório bem equipado colabora para o processo.





MODELAGEM + PBL

etapa 4

IDENTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS DEFICIENTES

QUEM?



ALUNO



PROFESSOR

Vai identificar quais os conhecimentos necessários para solucionar o problemas, mas que ainda não possui.

Observa e aguarda, podendo sugerir caminhos se solicitado.

objetivo

VERIFICAR SUA BASE DE CONHECIMENTOS. DETECTAR PONTOS FRACOS QUE PRECISAM DE ESTUDO.



DICA: É um momento particular. Nem todos os alunos farão o mesmo juízo da questão. Quanto mais sincera for a análise mais valiosa será a experiência.



MODELAGEM + PBL

etapa 5

APLICAR NOVOS CONHECIMENTOS

QUEM?



ALUNO



PROFESSOR

Coloca em prática todo o conhecimento
que julgou necessário aprender.
Fará testes, obtendo erros e acertos.

Observa e auxilia em questões
técnicas.

objetivo

UTILIZAR DE MODO PRÁTICO CONHECIMENTOS APRENDIDOS EM DEMAIS
ÁREAS IMPLICANDO EM ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR

DICA: A atividade é extremamente interdisciplinar e novos conceitos nem sempre são facilmente aplicáveis. Aqui é válida a orientação técnica do professor para que se evitem grandes erros que resultariam em trabalho perdido.



MODELAGEM + PBL

etapa 6

RESUMO E AVALIAÇÃO

QUEM?



ALUNO

Apresenta seus resultados. Explica o seu procedimento e discute os resultados com os colegas.



PROFESSOR

Faz as avaliações e correções. Faz uma retomada dos processos analisando os ganhos.

objetivo

VERIFICAR SE O PROBLEMA FOI SOLUCIONADO.



DICA: Para que haja troca de experiências entre os alunos é interessante realizar essa etapa em grupo. Cada aluno deve explicar aos colegas o procedimento que resolveu adotar e como converteu os novos conhecimentos em produto modelado.



As diretrizes foram divididas por etapas, para que o ciclo de resolução de problemas do PBL fosse mantido. No entanto a proposta aqui apresentada não é uma regra. São sugestões para orientar a aplicação do método, no entanto adaptações podem ser necessárias.

5. CONCLUSÃO

Perante os resultados obtidos durante as etapas desta pesquisa é possível declarar que a hipótese é válida. Avaliou-se a aplicação do método PBL no desenvolvimento da modelagem do vestuário e os resultados mostraram sua viabilidade.

Nesta investigação foram levantados pontos essenciais à modelagem e a pesquisa teórica expôs os principais tópicos relativos ao assunto. A interdisciplinaridade abordada na revisão foi claramente utilizada durante o procedimento prático, provando ser algo que realmente precisa estar presente durante o processo de ensino e aprendizado.

A pesquisa sobre o método PBL de aprendizado reforçou o esclarecimento sobre o método, ainda pouco aplicado no ambiente acadêmico, mas que demonstra ser uma boa alternativa para inovar dentro da sala de aula, trazendo para o aluno *cases* que se assemelham ao que ocorre no ambiente profissional.

Por meio da análise das modelagens desenvolvidas pode-se perceber que a utilização do PBL como método de aprendizado funciona para o ensino da modelagem. Essa alternativa prevê a perspectiva global e sistêmica da execução de um molde, permitindo a articulação de outros conhecimentos complementares.

Para se modelar determinadas peças o emprego de apenas uma técnica não é suficiente, alguns detalhes precisam ser desenvolvidos de modo tridimensional e por outro lado em situações mais simples o uso da técnica

bidimensional confere agilidade ao processo, porém uma técnica se integra a outra e assim ocorre o aprendizado simultâneo de ambas.

Apesar da validade da proposta a questão metodológica não é o único ponto importante. Todos os personagens envolvidos no processo de ensino precisam estar organizados e preparados.

A atuação de cada sujeito é importante. De um lado temos a atuação do professor, que em um primeiro momento expõe ao aluno o cenário do problema, e em seguida o aluno precisa destrinchar a situação e detectar quais conhecimentos acionar para encontrar uma solução.

O professor vai atuar como um orientador, deixando de apenas repassar conhecimento. É preciso haver levantamento de problemáticas e motivar a busca por instruções em outros territórios.

A contrapartida do aluno é estar sempre inquieto e com vontade de aprender. Não se contentar com o que está disponível. A procura por algo a mais gera diferentes olhares, e assim novos questionamentos são respondidos com novas verdades.

É preciso ressaltar que não deve haver apenas foco teórico, é preciso haver implantação prática desses resultados, pois a melhor pesquisa é aquela cujos resultados estão presentes no cotidiano das pessoas.

Portanto a questão desta pesquisa não se dá por encerrada. Espera-se assim que os seus resultados contribuam para trabalhos futuros, embasando novos questionamentos. Sugere-se que se empreenda ainda em mais pesquisas sobre a utilização do PBL, para que o tema se torne algo cada vez mais claro e aplicável.

REFERÊNCIAS

ABIT: <http://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor> acesso em 16 de junho de 2017

ALVES, George. **Um estudo sobre o desenvolvimento da visualização geométrica com o uso do computador**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2007. p. 1-10.

ANDRADE, R.R. ; PEREIRA, L. M. ; LANDIM P. C. **Processo de seleção de materiais e o desenvolvimento projetual do vestuário**. In. 10º Colóquio de Moda – 7ª Edição Internacional 1º Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Design e Moda. Caxias do Sul. 2014

BARNARD, Malcolm. **Fashion as communication**. Psychology Press, 2002

BARROWS, H.S. **Problem Based Learning Applied to Medical Education**. Southern Illinois University Press, Springfield 2000

BEDUSCHI, D. P. **Diretrizes para o ensino de modelagem do vestuário**. São Paulo, 2013. Dissertação (Mestrado em Têxtil e Moda) – Universidade de São Paulo.

BEREITER, C. SCARDAMALIA, M. **Intentional learning as a goal of instruction**. In Resnick, L.B. (ed) *Knowing, Learning, and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser*, Erlbaum, Hillsdale, NJ, pp. 361 -392. 1989

BERG, A. L. M. **Técnicas de modelagem feminina: construção de bases e volumes**. São Paulo. Editora Senac. 2017.

BERTONI, N. E. **Educação e linguagem matemática**. Módulo IV, 95p. Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

BORJA DE MOZOTA, B. **Design Management**. Paris: Éditions d'organisation, 2002.

BOUERI, J.J. **Sob medida: antropometria, projeto e modelagem**. In. Dorotéia Baduy Pires (org), *Design de moda olhares diversos*, Barueri, SP: Estação das Letras e Cores Editora, p. 347-369. 2008

BRANDÃO, C. R.; LESSADRINI, C. D.; LIMA, E. P. **Criatividade e novas metodologias**. 2. ed. São Paulo: Fundação Petrópolis, v. 4, 1998.

BRANDÃO, J.C. **Sistematização de medidas de vestuário no Brasil: percepções e perspectivas**. 2015. 185 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) Programa de

Pós- Graduação em Têxtil e Moda, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

BRASIL. Conselho nacional de educação. Câmara de educação superior. Resolução CNE/CES 5/2004. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Design e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, seção 1, p.19, 1 abril. 2004.

BRASIL. Lei no. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Leis de diretrizes e bases da educação nacional (LDB). **Diário Oficial da União**. Brasília, seção 1, p.27833, 23 de dez. 1996.

BRASILESCOLA: <http://brasilescola.uol.com.br/matematica/calculo-area-cone.htm> acesso em 20 de dezembro de 2017

CANTINHO DA MODELAGEM:

<https://cantinhodamodelagemecostura.wordpress.com/category/modelagem/> acesso em 23 de agosto de 2017

COUTO, R.M.S. **Fragmentação do conhecimento ou interdisciplinaridade: ainda um dilema contemporâneo?** In. Revista FAAC, Bauru, v. 1, n. 1, p. 11-19, abr./set. 2011.

DINIS, P. M.; VASCONCELOS, A. F. C. **Modelagem: tecnologia em produção do vestuário**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009.

EDUK: <https://www.eduk.com.br/cursos/10-moda/1441-modelagem-plana-de-saias> acesso em 31 de julho de 2017

EVANGELISTA, M. B.; GUIMARÃES, G. L. **Escalas representadas em gráficos: Um estudo de intervenção com alunos do 5º ano**. Revista Portuguesa de Educação, v. 28, n. 1, p. 117-138, 2015.

FONTOURA, A. M. **A interdisciplinaridade e o ensino do design**. In. Projética Revista Científica de Design. Universidade Estadual de Londrina. V.2 . N.2. Dezembro 2011

FREZATTI, F.; CELERINO DA SILVA, S. **Prática versus incerteza: como gerenciar o estudante nessa tensão na implementação de disciplinas sob o prisma do método PBL?** In. Revista Universo Contábil, Universidade Regional de Blumenau. V. 10, N. 1, p. 28-46, 2014.

GARCIA, J. **O futuro das práticas de interdisciplinaridade na escola**. Revista Diálogo Educacional, vol. 12, núm. 35, 2012, pp. 211-232. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Paraná, Brasil. 2012.

- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008
- GIL, Antônio Carlos. **Como classificar as pesquisas. Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, p. 44-45, 2002.
- GLOCK, R. E. **Apparel manufacturing: sewn product analysis**. 4ªed. ISBN 0-13-111982-6. 2005.
- GRUBER, C.; VERGARA, L.G.L. **Ergonomia no desenvolvimento de produtos em micro e pequenas empresas do vestuário**. In. V Congreso Latinoamericano y IV Congreso Peruano de Ergonomia, Lima. 2016.
- HEINRICH, D.P. **Modelagem e técnicas de interpretação para a confecção industrial**. Novo Hamburgo. Feevale. 2005.
- HMELO-SILVER, C. E. **Problem- Based Learning: What na How do Students Learn?** Educational Psychology , Vol .16, No. 3, September 2004.
- HODGE, Brooke. **Skin + bones: parallel practices in fashion and architecture**. Londres: Thames & Hudson, 2008.
- IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
- LABORDE, C. **“Visual Phenomena in the Teaching/Learning of Geometry in a Computer-Based Environment”**. In: MAMMANA, C. (ed.), VILLANI,V.(ed.). Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century – An ICMI Study. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic, pp. 113-121, 1998.
- LEIS, H. R. **Sobre o conceito de interdisciplinaridade**. In. Cadernos de pesquisa interdisciplinar em ciências humanas. ISSN 1678-7730 nº 73 – Florianópolis, Agosto 2005.
- LÖBACH, Bernd. Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgard Blücher. 206p, 2001.
- MARCHETTI, L. **Fashion curating in the fields of Design: Issues in the theory and practice**. In. 11º European Academy of Design Conference, Paris Descartes University, France, 2015.
- MARTINS, S.B. **Ergonomia e Moda: repensando a segunda pele**. In. Dorotéia Baduy Pires (org.), *Design de moda olhares diversos, Barueri, SP: Estação das Letras e Cores Editora, p. 319-336*. 2008.
- MELO, M. S. L., & BELLEMAIN, P. M. B. **O ensino e a aprendizagem do conceito de escala, no quarto ciclo do Ensino Fundamental, à luz da teoria dos campos conceituais**. In Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM. Recife – PE: Sociedade Brasileira de Educação Matemática. 2004.

Disponível em <http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/02/PO47377429453.pdf>

MISSMANDY: <http://miss-mandy-m.tumblr.com/post/150336764087/cushnie-et-ochs-ss17-nyfw> acesso em 28 de dezembro de 2017

MODELAGEMMIB: <http://www.modelagemmib.com/2008/06/busto-torcido.html> acesso em 20 de dezembro de 2017

MODELAGEMMOLDVEST:
<http://modelagemmoldvest.blogspot.com.br/2010/05/pences-para-que-servem.html> acesso em 31 de julho de 17

MONTEMEZZO, M. C. F. S. **Diretrizes metodológicas para o projeto de produtos de moda no âmbito acadêmico**. 97 f. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2003.

MOURA, M. **Interdisciplinaridades no Design Contemporâneo**. In: Menezes, M e Paschoarelli, L.C. (orgs.) **Metodologias do Design: Inter-Relações**. SP: Estação das Letras e Cores, v.1, pp. 274-290, 2011.

NAKAMICHI, T. **Pattern Magic** vol. 2. Bunka Shuppanyoku, Japan , 2008.

NEVES, L. F. A. **Aprendizado baseado em problemas, um novo conceito para a formação do designer e a sustentabilidade**. 117 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2008.

NOVAES, M. A. F. **Caminho das pedras: uma ressignificação do olhar e da experiência no processo de construção de roupas**. Dissertação. 200p. Programa de Pós-graduação em Cultura Visual – Universidade Federal do Goiás. Goiania, 2011.

PASCHOARELLI, L. C. (2013). **Conhecimento científico e a prática profissional da ergonomia: a contribuição da ergonomia física no design de produtos**. In: Barbosa, A. C. L. S., Rangel, M. M., Raposo, M. (Org.). *Ergonomia design usabilidade interação*. Juiz de Fora: Mamm Ufjf.

PEREIRA, L. M. **A programação visual no processo de desenvolvimento de produto de moda: uma proposta didática para o ensino superior**. Tese (Doutorado em Design) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016

PINTEREST A <https://br.pinterest.com/pin/286963807483720426/> acesso em 31 de julho de 2017

PINTEREST B <https://br.pinterest.com/pin/474637248213294148/> acesso em 25

de setembro de 2017

PINTEREST C <https://br.pinterest.com/pin/361976888783202563/> acesso em 28 de dezembro de 2017

PIRES, D. B. A **história dos cursos de design de moda no Brasil**. Artigo publicado: Revista Nexos: Estudos em Comunicação e Educação. Especial Moda /Universidade Anhembi Morumbi – Ano VI, nº9 (2002) –São Paulo: Editora Anhembi Morumbi, 112p. ISSN 1415-3610

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico**: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013.

RECH, S. R. **O Gestor de Design de Moda: agente diferenciador no mercado globalizado**. In. Actas de Diseño 3. Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. p. 209-215. Buenos Aires, Argentina 2007

ROSSI, M. A. Design e Moda: **A intervenção ergonômica na modelagem**. In. IX World Congress on Communication and Arts, Guimarães, Portugal 2016

ROZENBERG, I.M. **O sistema internacional de unidades –SI**. 3 ed. rev e ampl. Instituto Mauá de Tecnologia. São Paulo. 2006.

SALTZMAN, A. **“O design vivo.”** In. Dorotéia Baduy Pires (org), *Design de moda olhares diversos, Barueri, SP: Estação das Letras e Cores Editora, p. 305-318*. 2008

SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, P.B. **Metodologia de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: MacGraw-Hill, 2006.

SANCHES, M.C.F. **“Projetando moda: diretrizes para a concepção de produtos”**, in Dorotéia Baduy Pires (org), *Design de moda olhares diversos, Barueri, SP: Estação das Letras e Cores Editora, p. 289-301*. 2008

Sistema Internacional de Unidades : **SI**. — Duque de Caxias, RJ : INMETRO/CICMA/SEPIN, 2012. 94 p.

SPAINE, P. A. de A. **Modelagem Plana Industrial do Vestuário: Diretrizes para a indústria do vestuário e o ensino-aprendizado**. 109 f. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) - Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2010.

SPAINE, P. A. de A. **Diretrizes para o ensino e construção da modelagem: um processo híbrido**. 200 f. Tese (Doutorado em Design) - Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2016.

SOUZA, P. M. **A modelagem tridimensional como implemento do processo de desenvolvimento do produto de moda.** Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) - Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2006.

SOUZA, P.M. MENEZES, M. S. **Estratégias Construtivas para a Configuração do Produto de Moda.** In. Projética Revista Científica de Design. Universidade Estadual de Londrina. V.2 . N.1. Junho 2011

SOUZA, P. M. **Estratégias de construção para estruturas têxteis vestíveis.** 2013. Tese (Doutorado em Design) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru. 2013.

TREPTOW, D. **Inventando moda: planejamento de coleção.** Brusque, terceira edição, 2003

TOKSTOK:<http://www.tokstok.com.br/vitrine/produto.jsf?idItem=12272&bc=4189> acesso em 20 de dezembro de 2017

TORP, L.; SAGE, S. **Problems as Possibilities: Problem Based Learning fot K-12 Education**, 2nd ed. ASCD, Alexandria, VA.

VAN HIELE, P. **Structure and Insight.** Orlando: Academic Press, 1986

VERGNAUD, G. **Teoria dos campos conceituais.** In: 1º SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO RIO DE JANEIRO, 1993, Rio de Janeiro. Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Projeto Fundação, UFRJ, 1993.