

TECNOLOGIA DA MODELAGEM NA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO: ABORDAGEM DE ENSINO E PRÁTICA

TECHNOLOGY MODELING IN GARMENT INDUSTRY: EDUCATION AND PRACTICE APPROACH

Tatiana Lacchi^{1,2}
Sandra Biéguas²
Ariana Martins Vieira³

Resumo: O trabalho teve como objetivo levantar dados para direcionar a produção de bibliografias atualizadas na área de Modelagem em Indústrias de Confecção, para contribuir com instituições de ensino e indústrias, visto que Maringá e região formam um pólo industrial de vestuário com aproximadamente 700 empresas relacionadas ao setor e possui cinco instituições de ensino na área. Para esta pesquisa básica qualitativa os dados primários foram coletados por meio de entrevistas individuais seguidas de visitas ao chão-de-fábrica com os gestores de cinco indústrias de confecção (três em Apucarana, uma em Maringá e uma em Mandaguaçu) e por meio da realização de um grupo focal com uma "Associação de Modelistas" localizada em Maringá; os dados secundários foram coletados dos documentos oficiais disponibilizados pela coordenação de sete cursos, dos quais três profissionalizantes (SENAI - Maringá e Londrina; UTFPR - Apucarana) e quatro cursos de graduação (CESUMAR, UEM - Maringá e Cianorte). As fontes primárias auxiliaram na identificação dos processos, métodos de trabalho e ferramentas utilizadas. As fontes secundárias auxiliaram na identificação dos conteúdos ministrados para o ensino de modelagem. Foi realizada uma análise de conteúdo e posterior diagnóstico da interação entre os dados. Os resultados apontaram para a necessidade de abordagem específica na técnica de graduação industrial.

Palavras-Chave: Confecção industrial. Graduação. Modelagem.

Abstract: The study aimed to gather data to guide the production of updated bibliographies in the Modelling Industry Clothing, to contribute to educational institutions and industries, as Maringá region and form an industrial center with about 700 garment companies related to the sector and has five educational institutions in the area. For this basic research qualitative primary data were collected through individual interviews followed by visits to the factory floor with the managers of five clothing industries (three in Apucarana, one in Maringá and one in Mandaguaçu) and by performing a focus group with an "Association of modelers" located in Maringá, secondary data were collected from official documents available for the coordination of seven courses, including three professional (SENAI - Maringá and Londrina; UTFPR-Apucarana) and four undergraduate (CESUMAR, UEM - Maringá and Cianorte). The primary sources helped in the identification of processes, working methods and

¹Engenheira de Produção com ênfase em Confecção Industrial e Especialista em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá. Docente do Departamento de Engenharia Têxtil da Universidade Estadual de Maringá, PR, Brasil. e-mail: tatilachi@hotmail.com.

²Mestre em Administração e doutoranda em Administração na Universidade Federal do Paraná. Docente do Departamento de Engenharia Têxtil da Universidade Estadual de Maringá, PR, Brasil. e-mail: sbiegas@uem.br

³Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual Paulista, doutoranda em Engenharia de Produção na Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Docente do Departamento de Engenharia Têxtil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, PR, Brasil. e-mail: arianafagan@utfpr.edu.br

tools used. The secondary sources helped in the identification of the contents given to teaching modeling. We performed a content analysis and subsequent diagnosis of the interaction between the data. The results pointed to the need to address specific technical degree in manufacturing.

Keywords: Garment industry. Pattern grading. Patternmaking.

1 INTRODUÇÃO

O projeto surgiu da necessidade na região de pesquisas no setor de confecções, especialmente na área de modelagem, visto a plena expansão do mesmo, requerendo inovações para atingir um grau de competitividade maior. O Estado do Paraná é retratado como o segundo maior pólo de confecção do Brasil, com números que chegam a 150 milhões de peças por ano. No Estado, o setor é o segundo maior gerador de empregos. Com destaque para o “Corredor da Moda”, formado pelos 150 quilômetros que unem as cidades de Maringá, Cianorte, Apucarana e Londrina. Maringá e região formam um pólo de confecção com aproximadamente 700 empresas relacionadas ao setor, geram 20 mil empregos diretos e 50 mil indiretos (Sinvest, 2010).

O setor de modelagem é de suma importância no processo produtivo dentro da cadeia de produção do vestuário, tornando-se um diferencial competitivo para o setor. A qualidade dos produtos é fator fundamental para o sucesso nas vendas e a modelagem das peças agrega ainda mais valor ao produto se aliada ao desejo do consumidor em adquirir um produto que tenha, ao mesmo tempo, conforto, bom corte e caimento, além dos padrões estéticos envolvidos (Heirich, 2007).

A modelagem passou por diversas transformações e reformulações quanto à aplicação de técnicas e métodos, visando acompanhar as evoluções da indústria da moda e da tecnologia. No mercado atual, esse setor necessita acompanhar a rapidez no funcionamento da produção das peças do vestuário, sem deixar de lado a qualidade dos produtos e a satisfação do consumidor (Heirich, 2007). No entanto, há poucas literaturas que abordam os vários aspectos inerentes deste setor, principalmente no que tange a etapa de graduação, que é característico apenas das indústrias.

Desta forma, com uma parceria entre Universidade Estadual de Maringá - UEM, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI e Centro de Design, subsidiado pelo Instituto Evaldo Lodi - IEL, com duração de seis meses, foi realizado uma breve pesquisa com a finalidade de levantar dados para direcionar a abordagem da Modelagem em Indústrias de Confecção, visando contribuir com instituições de ensino e indústrias, identificando, analisando e

diagnosticando a interação das abordagens do tema modelagem nas instituições de ensino com as práticas realizadas nas indústrias.

Foram analisadas as abordagens de modelagem adotadas nos cursos direcionados a indústria de confecção no “Corredor da Moda” através de entrevistas com os coordenadores dos cursos, e análise do programa das disciplinas correlatas, totalizando três cursos técnicos profissionalizantes e quatro cursos superiores.

Foram identificados os processos, métodos, ferramentas e postos de trabalho utilizados na área de modelagem em cinco indústrias de confecção mediante observação do processo, entrevista roteirizada e análise dos conteúdos de modelagem.

Portanto, o objetivo da pesquisa foi levantar dados para direcionar a produção de bibliografias atualizadas na área de Modelagem em Indústrias de Confecção, para contribuir com instituições de ensino e indústrias.

2 A TECNOLOGIA DA MODELAGEM NA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO

O competitivo mercado da moda exige que as empresas tenham agilidade para elaborar, desenvolver e confeccionar os produtos (Abranches et al., 1995). O processo de desenvolvimento de produtos é considerado um dos mais importantes na indústria de confecção, por ser determinante do posicionamento da empresa no mercado no que diz respeito à satisfação das necessidades dos consumidores.

Nas indústrias de confecção o setor de desenvolvimento de produtos é formado por dois outros: o setor de criação e o setor de prototipia. Enquanto no setor de criação são feitas as pesquisas de tendências, desenvolvimento dos modelos e seleção da matéria-prima na qual o produto será confeccionado, o setor de prototipia se caracteriza por abranger as etapas de modelagem, corte e costura da peça piloto (Lachi, 2009). Destaca-se então a importância de duas funções importantes no desenvolvimento de produto: *designer de moda*, responsável pela criação, e a *modelista* responsável pela produção da peça de vestuário, desenvolvendo a modelagem e especificando a costura (Bye et al. 2014). Durante o desenvolvimento de produto é selecionada a matéria-prima, desenvolvida a modelagem e confeccionado o protótipo, com a finalidade de estudar a viabilidade do produto, especificar os processos produtivos e os padrões de qualidade do produto final (Biéguas e Cardoso, 2005). Desta forma, há duas perspectivas sobre a modelagem: para o consumidor é percebida como a qualidade do produto, relacionada ao desempenho estético proporcionado no primeiro contato, desempenho funcional proporcionado durante o uso, e à característica física de construção que define o

tipo de produto (Biéguas e Cardoso, 2011); para a indústria está diretamente relacionado ao consumo de matéria prima e o processo produtivo com impacto nos ganhos da empresa (Biéguas, 2006).

Um **molde** é um diagrama completo para a construção de uma peça de vestuário, sendo composto de peças individuais necessárias para dar forma a uma unidade completa de roupa, que independente de forma ou tamanho, inclui todas as marcas necessárias para costurar as peças de moldes em conjunto para que se encaixem com precisão (Rosen, 2004). Quando se trata de industrialização usa-se o termo “jogo de moldes” que é composto de vários tamanhos de moldes (Aldrich, 2004).

O processo para obtenção do molde denomina-se modelagem (Aldrich, 2004). Há basicamente dois métodos de modelagem: a **moulage** e a **modelagem geométrica plana**. A **moulage**, também conhecida como *draping*, ou modelagem tridimensional, é um método onde o material é envolvido diretamente sobre o corpo, obtendo o melhor benefício da característica de drapejar dos materiais têxteis (Anicet et al., 2008). A modelagem geométrica plana, conhecida simplesmente como modelagem plana, ou modelagem bidimensional, é um método onde os moldes são obtidos partindo-se de diagramas de blocos (forma quadrada) seguindo algumas regras de proporções antropométricas (Aldrich, 2004). Embora atualmente seja usada também para escala industrial, a **moulage** inicialmente foi utilizada para a criação de produtos exclusivos. Como a modelagem plana limita a inovação no desenvolvimento de produtos, as indústrias que visam roupas com características inovadoras e diferenciadas, modelam sob uma forma do corpo em três dimensões, transpõem o molde para padrões bidimensionais, e então fazem a graduação para diversos tamanhos (Anicet et al., 2008).

O processo de **graduação** permite gerar diferentes tamanhos de um determinado molde base (amostra). Ela começa com um tamanho de base que é, então, proporcionalmente redimensionado para criar um conjunto múltiplo de tamanhos (Cho et al., 2007). A graduação é um método usado em indústrias de confecção que produzem roupas “prontas para vestir” que geralmente são produzidas em apenas um número limitado de tamanho e em um processo de produção em massa (Takatera e Kim, 2013). A graduação ideal produz uma gama de padrões com as mesmas proporções de estilo e forma como o tamanho da amostra, ou seja o molde base (Bye et al., 2008). A graduação é executada mediante regras de graduação proveniente das tabelas de medidas adotadas pela indústria ou especificações das peças de vestuário definidas no desenvolvimento de produto (Aldrich, 2004). Aliás, a própria definição da tabela de medidas é um desafio para a indústria “pronto para vestir”, porque as roupas são feitas para

vestir indivíduos cujo tamanho preciso do corpo são desconhecidos pelo fabricante, desta forma alguns países tem desenvolvido uma padronização dos tamanhos (Chun-yoon e Jasper, 1993). No Brasil, existem duas normas que determinam padrões de referência de medidas do corpo humano para vestuário: adulto feminino e masculino (NBR 13377:1995), e a outra para bebê e infantojuvenil (NBR 15800:2009) mais atualizada.

Para este estudo propõem-se uma ampla abordagem da modelagem denominada “**tecnologia da modelagem**” que abrange os aspectos do processo, métodos, ferramentas e equipamentos, e posto de trabalho. Esta abordagem propõe estes aspectos de forma integrada com interdependência dos elementos envolvidos no processo de modelagem, uma vez que não se encontra na literatura todos os aspectos integrados, mas de maneira individual.

O desenvolvimento da modelagem abrange seis processos: **a) Interpretação do modelo** que tem como finalidade selecionar o melhor método para desenvolver a modelagem; **b) Identificação dos requisitos da modelagem** do produto que abrange a tabela de medidas, as características do material e do processo de costura e acabamento que será confeccionada a peça; **c) Desenvolvimento da modelagem** que reproduz o produto em uma base plana (molde); **d) Caracterização do jogo de moldes** com identificação dos moldes possibilitando a industrialização do produto; **e) Correção do molde** necessária quando a modelagem não foi devidamente aplicada ou quando houve interferência do material e/ ou processo utilizado; e **f) Graduação** que permite obter tamanhos maiores e ou menores a partir de um molde básico utilizando como referência a tabela de medidas.

Sobre os **métodos**, referem-se ao desenvolvimento da modelagem e da graduação dos moldes. Os **métodos** usados no desenvolvimento da **modelagem** são: **a) Modelagem Geométrica Plana** que é realizada em duas dimensões e consiste em trabalhar com as medidas do produto, fazendo cálculos de forma a traçar os respectivos diagramas dos moldes, quando desenvolvida diretamente no computador a graduação pode ser feita simultaneamente com a modelagem; **b) Moulage** que é feita tridimensionalmente, consiste em modelar o tecido ou papel, em manequim específico e posteriormente planificar o molde, desenvolvido manualmente, posteriormente pode ser digitalizado, caracterizado e graduado por computador. Quanto aos **métodos de graduação** podem ser: **a) Cálculo utilizando a tabela de medidas** realizando cálculos onde são encontradas as diferenças entre os tamanhos apresentados na tabela; **b) Diagrama dos moldes** que são usados para graduar quando não tem a tabela de medidas, mas possuem no mínimo dois

tamanhos diferentes do molde, os moldes são sobrepostos e medido as diferenças em diversos pontos e os valores encontrados são utilizados na construção de tamanhos diferentes de moldes.

Para desenvolver a modelagem e graduação manual, utiliza-se papel específico para modelagem, e algumas **ferramentas e equipamentos**: tesoura, fita métrica, régua, esquadro, curva francesa grande, calculadora, manequim e outros acessórios que ficam a critério do modelista utilizá-los ou não. Para a *moulage* além das ferramentas e materiais descritas anteriormente, é utilizado um manequim específico. Há *softwares* específicos para desenvolver a modelagem e a graduação utilizando computador. No caso da modelagem geométrica plana, a modelagem pode ser desenvolvida diretamente no computador e a graduação pode ser feita simultaneamente com a modelagem. Caso utilize a *moulage*, o molde é planejado e posteriormente digitalizado. Por último é feito a caracterização do jogo de moldes e a graduação.

Há basicamente duas disposições no **posto de trabalho** do setor de modelagem, dependendo do método usado. Para procedimentos manuais, os moldes provenientes da modelagem geométrica plana são desenvolvidos diretamente numa mesa com 90 cm de altura; e os moldes provenientes da *moulage*

são desenvolvidos sob um manequim que varia de 1,60 a 1,90 centímetros de altura e planejado na referida mesa, ambos contam com apoio de uma banqueta com altura regulável. Para procedimento computadorizado, os moldes provenientes da modelagem geométrica plana podem ser desenvolvidos diretamente, ou como ocorre na *moulage*, transferidos para o computador que fica sobre uma mesa com no máximo 74 cm de altura e cadeira giratória com altura regulável. A mesa digitalizadora ou a fotografia digital, que permite a transferência dos moldes para o computador, e a banqueta tem alturas reguláveis.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa teve como objetivo **gerar conhecimentos sobre a abordagem de ensino e a prática da tecnologia da modelagem**. Desta forma, foi realizada uma **pesquisa qualitativa de caráter exploratório**, com o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, de forma a torná-lo explícito (Godoy, 1995; Oliveira, 2012).

O Quadro 1 apresenta a síntese dos resultados da pesquisa que serão descritos no próximo tópico.

Quadro 1. Síntese dos resultados da pesquisa

Estratégia de Pesquisa			Análise de Conteúdo: Categorização dos dados				
			Tecnologia da Modelagem				
Procedência dos dados	Estratégia de pesquisa		Amostra	Processos	Métodos	Ferramentas e Equipamentos	Posto de Trabalho
Secundários	Análise documental	Análise de conteúdo	3 cursos profissionalizantes 4 cursos de graduação	✓	✓	✓	✓
Primários	Entrevista e observação	Análise de conteúdos	Gerentes de produção de 6 indústrias de confecção	✓	✓	✓	✓
	<i>Focus group</i>	Análise de conteúdo	5 modelistas da "Associação de Modelistas de Maringá"	✓	✓	✓	-

Legenda: ✓ contempla o conteúdo

Fonte: Dados da pesquisa.

Foram utilizadas três estratégias de pesquisa: **Análise documental** realizada mediante a coleta de dados secundários; **Entrevistas e Focos groups**, realizada mediante a coleta de dados primários. A **análise dos dados** foi realizada por meio de análise de conteúdo, mediante fonte primária e secundária de dados.

Análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das **comunicações**, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição

de conteúdo das mensagens (Bardin, 2000). Para este estudo, as **comunicações** analisadas foram o programa disponibilizado pela secretaria das coordenação de três cursos profissionalizantes e quatro cursos de graduação relacionados com a indústria de confecção; as entrevistas realizadas com gerentes de produção de 6 indústrias de confecção; e o *focusgroup* realizado com a 5 modelistas da "Associação de Modelistas de Maringá".

A análise foi realizada mediante a pré-definição

de quatro categorias de análise relacionadas à tecnologia da modelagem: processo, métodos, ferramentas e equipamentos e posto de trabalho. Desta forma, foi realizada a triangulação dos dados, ou seja, a utilização de diferentes estratégias de coleta e fontes de dados que contribuiu para a validade (Gibbert e Ruigrok, 2010).

As fontes de dados secundários permitiram analisar as abordagens da tecnologia da modelagem nos cursos direcionados à indústria de confecção. Foram coletados por meio de documentos oficiais disponibilizados pela coordenação de sete cursos, dos quais três profissionalizantes (SENAI - Maringá e Londrina; UTFPR - Apucarana) e quatro cursos de graduação (CESUMAR, UEM - Maringá e Cianorte).

Este procedimento contou com a colaboração das secretarias da coordenação dos cursos pesquisados, que indicaram as disciplinas ministradas afins com a tecnologia da modelagem, e disponibilizaram os respectivos programas das disciplinas.

As fontes de dados primários permitiram identificar os processos, métodos de trabalho, e ferramentas utilizadas nas indústrias de confecção. Foram coletadas em duas etapas. Por meio de entrevistas individuais seguidas de visitas ao chão-de-fábrica com os gestores de cinco indústrias de confecção (três em Apucarana, uma em Maringá e uma em Mandaguaçu); e por meio da realização de um grupo focal com uma "Associação de Modelistas" localizada em Maringá.

Inicialmente, foi realizada entrevista individual com o gerente de produção de cada empresa, sendo que subsequente a entrevista o gerente acompanhou as pesquisadoras numa visita à fábrica, podendo então ser observadas e esclarecidas as práticas relacionadas com a modelagem de produto. Ou seja, a entrevista foi realizada de forma estruturada inicialmente, e no decorrer da visita à fábrica foram emergindo questões e observações que foram esclarecidas prontamente ou no final da visita. Durante uma destas visitas, a modelista chefe relatou

que estava em formação uma "Associação de Modelistas das Indústrias de Vestuário de Maringá e Região" da qual fazia parte.

Num segundo momento, as pesquisadoras entraram em contato com a referida "Associação de Modelistas", onde foi realizado um *focusgroup*, uma entrevista em profundidade realizada em grupo, sendo presente a influência mútua entre os participantes nas respostas às ideias e colocações durante a discussão estimuladas por comentários ou questões fornecidas pelo pesquisador (Freitas, 2006).

Este procedimento contou com a participação de cinco modelistas associadas, sendo que a discussão foi mediada por uma das pesquisadoras, e observada pelas demais. Três questões nortearam a discussão: processos, métodos e ferramentas de modelagem utilizadas pelas indústrias de confecções. Foi solicitado sugestões de assuntos de interesse sobre modelagem. Foi utilizado um quadro para anotar as percepções do grupo, sendo conduzidas as discussões de forma que as conclusões sobre cada questão que foi anotada no quadro só fossem mantidas quando de comum acordo, desta forma alguns conteúdos foram modificados ou mesmo excluídos para se chegar a um consenso. No final foi possível elencar itens que identificavam a real percepção das modelistas. A vantagem deste grupo é que se tratava de profissionais com mais de cinco anos de experiência, e que já tinham atuado na função de modelista em mais de uma indústria.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A ABORDAGEM DE ENSINO DE MODELAGEM IDENTIFICADA NAS INSTITUIÇÕES PESQUISADAS

O Quadro 2 apresenta as abordagens da Tecnologia da modelagem adotadas nos cursos direcionados à indústria de confecção no "Corredor da Moda".

Quadro 2. Abordagens da tecnologia da modelagem nas instituições

Cidade	Curso - Instituição	Abordagem da Modelagem
Apucarana	Curso Técnico de Vestuário - UFTPR	Disciplinas Modelagem de Confeção Industrial I e II, com abordagem nas técnicas de modelagem manual e graduação
	Curso superior de Tecnologia de Design e Moda - UFTPR	Disciplinas Modelagem computadorizada, Modelagem Tridimensional I, II e III, Modelagem Plana, Modelagem de Malha, Modelagem de Bonés, com abordagem no processo, técnicas e ferramentas específicas de modelagem
Cianorte	Curso Técnico de Confeção – SENAI	Modelagem Industrial - com cursos modulares específicos para cada segmento: linha feminina e masculina, infantil e adulta, malharia, lingerie, linha praia. Com ênfase no desenvolvimento de modelagem.
	Graduação em Moda – UEM	Três disciplinas de modelagem geométrica plana: Modelagem I (feminina), Modelagem II (calça feminina, macacão, lingerie, moda praia e aeróbica), Modelagem III (vestuário masculino, alfaiataria, moda infantil) e duas disciplina de moulage: Modelagem IV (técnicas avançadas de modelagem). Duas disciplinas de modelagem computadorizada: Criação e Modelagem Automatizada I e II. Com abordagem no processo técnicas e ferramentas específicas de desenvolvimento de modelagem.
Maringá	Curso Técnico de Confeção – SENAI	Modelagem Industrial - com cursos modulares específicos para cada segmento: linha feminina e masculina, infantil e adulta, malharia, lingerie, linha praia. Com ênfase no desenvolvimento de modelagem.
	Graduação em Moda – CESUMAR	Disciplina Modelagem e costura e Tecnologia da costura e modelagem, ambas com abordagem em técnicas de costura e desenvolvimento de modelagem, <i>moulage</i> , manual e computadorizada.
	Graduação em Engenharia de Produção – Ênfase em Confeção Industrial – UEM	Disciplina Tecnologia da Modelagem e Corte com abordagem ampla no processo, técnicas e ferramentas de modelagem manual e computadorizada.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os cursos técnicos de vestuário e confecção da (UFTPR, SENAI-Cianorte e SENAI-Maringá) abordam especificamente as técnicas de modelam e graduação.

Os cursos de graduação em Moda da UFTPR-Apucarana e da UEM-Cianorte abordam o processo, técnicas e ferramentas específicas da modelagem. Já o curso de Graduação em Moda do CESUMAR-Maringá, aborda especificamente as técnicas de modelagem. Todos os cursos tem grande ênfase na modelagem manual e computadorizada, contemplando modelagem geométrica plana e a *moulage*.

Por fim, o curso de graduação em Engenharia de Produção com ênfase em Confeção Industria (UEM-Maringá) aborda o processo, técnicas e ferramentas de modelagem manual e computadorizada.

O posto de trabalho não é abordado no conteúdo de nenhuma das disciplinas indicadas pelas instituições de ensino como relacionadas com a tecnologia da modelagem.

De modo geral as bibliografias básicas listadas nos programas das disciplinas, são comuns aos cursos de graduação. Já, para os cursos profissionalizantes, são usadas apostilas. Desta forma, as bibliografias básicas abrangem:

A - Modelagem Industrial Brasileira – Sônia Duarte e Silvia Saggese: 2004;

B -Tecnologia do Vestuário – Mario Araújo: 1996;

C - Métric Pattern Cutting - Wininfred Aldrich: 2004;

D - Fabric, Forma and Flat Pattern Cutting – Wininfred Aldrich: 2004;

E - Modelagem Plana Feminina (SENAC) – Paulo Fulco: 2003;

F - Modelagem Plana Masculina (SENAC) – Paulo Fulco: 2003,

G - Introdução à Tecnologia da Modelagem Industrial (SENAI) - Sidney Cunha de Souza: 1997;

H - Apostila de Modelagem - Sandra Biegas: 2004;

I - Apostila de Modelagem computadorizada utilizando o *software* Audaces – Sandra Biégas: 2004;

J - Manual Técnico de Modelagem –

Anélia Zumas: 2004;

K - Apostila Modelagem de Bonés – Sandra Biégas: 2004.

O Quadro 3 apresenta o conteúdo das literaturas listadas acima.

Quadro 3. Conteúdo das Literaturas

CONTEÚDO	Referências Bibliográfica										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Conceito de processos											
Interpretação do modelo	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓
Requisitos para a modelagem	-	-	✓	✓	-	-	✓	-	-	✓	✓
Desenvolvimento da modelagem	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Caracterização do jogo de moldes	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓	✓
Correções se necessárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
Graduação	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
Técnicas de modelagem											
Geométrica plana	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Moulage</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
Técnicas de graduação											
Utilizando a tabela de medidas	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
Diagrama dos moldes	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓
Ferramentas											
Processo manual	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Software</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓
Legenda: ✓ contempla o conteúdo											

Fonte: Dados da pesquisa.

Análise das literaturas:

A - Modelagem Industrial Brasileira: Trata de como construir moldes de forma manual através da geometria plana, a partir de uma tabela de medidas.

B - Tecnologia do Vestuário: Não trata de modelagem e graduação.

C - *MétricPatternCutting*: Trata da interpretação do modelo, dos requisitos para a modelagem, do desenvolvimento da modelagem. Demonstra a modelagem através da geometria plana manual, utilizando-se da técnica da tabela de medidas.

D - *Fabric, Formand Flat PatternCutting*: Trata da interpretação do modelo, dos requisitos para a modelagem, do desenvolvimento da modelagem. Demonstra a modelagem através da geometria plana manual.

E - Modelagem Plana Feminina: Trata do desenvolvimento da modelagem, através da Modelagem Geométrica Plana manual, com a técnica da Tabela de Medidas.

F - Modelagem Plana Masculina: Trata do desenvolvimento da modelagem, através da Modelagem Geométrica Plana manual, com a técnica da Tabela de Medidas.

G - Introdução à Tecnologia da Modelagem Industrial: Trata da construção de moldes base, através da Modelagem Geométrica Plana utilizando-se da técnica da Tabela de Medidas. Trata sobre os requisitos para a modelagem, mas não apresenta conteúdo sobre a caracterização do jogo de moldes, correções e graduação.

H - Apostila de Modelagem: Demonstra e explica passo a passo, como desenvolver a modelagem plana manual de peças básicas do vestuário feminino e masculino, tanto para tecido plano, como para malha. Apresenta o jogo de moldes e a graduação através da tabela de medidas.

I - Apostila de Modelagem computadorizada utilizando o *software* Audaces: Apresenta todas as ferramentas do *software* Audaces para desenvolver, digitalizar, graduar e imprimir a modelagem computadorizada.

J - Manual Técnico de Modelagem: Trata dos requisitos para a modelagem, do desenvolvimento da modelagem plana manual e a caracterização do jogo de moldes. Apresenta de forma breve, a técnica de graduação, através da técnica da Tabela de Medidas.

K - Apostila Modelagem de Bonés: São tratados os conceitos dos processos de modelagem, as técnicas de modelagem e graduação e as ferramentas manual e com *software*. Também demonstra os métodos específicos de modelagem de boné: *moulage*, decalque e planificação do boné.

4.2 AS PRÁTICAS DE MODELAGEM NAS INDÚSTRIAS DE CONFECÇÃO PESQUISADAS

O Quadro 4 descreve as indústrias de confecção pesquisadas, quanto à localização, linha de produtos produzidos e forma de distribuição.

Quadro 4. Característica das empresas pesquisadas

Empresa	Local	Linha de produtos	Distribuição
A	Apucarana	Bonés e Camisetas promocionais	Sob encomenda – produtos personalizados
B	Apucarana	Bonés, toucas de lã e camisetas	Sob encomenda – produtos personalizados para magazines
C	Apucarana	Bonés, camisetas e bolsas	Sob encomenda – produtos personalizados para grandes marcas
D	Maringá	Jeans, camisaria, blusas e camisetas de malha	Pronta entrega e sob encomenda – marca própria
E	Maringá	Uniformes escolares e profissionais	Pronta e entrega e sob encomenda – produtos personalizados
F	Mandaguaçu	Linha social feminina	Pronta entrega e sob encomenda – marca própria

Fonte: Dados da pesquisa.

Três indústrias são de Apucarana, com a linha de produto bonés em comum entre as indústrias, duas de Maringá com linhas de produto distintas, e uma de Mandaguaçu, com a linha de produto distinta das demais. A distribuição é uma característica importante da indústria de confecção que permite identificar a frequência de desenvolvimento de modelagem.

As empresas A, B e C, trabalham com distribuição sob encomenda de produtos personalizados. Isto implica que cada pedido requer a adequação ou o desenvolvimento de uma nova modelagem. As empresas A e C trabalham com lotes menores, sendo que a empresa A desenvolve na maioria das vezes adaptações das modelagens

existentes, e a empresa C desenvolve mais inovações nas modelagens. A empresa B trabalha com grandes lotes destinados aos magazines, que requer uma quantidade menor de modelagens desenvolvidas.

A empresa D e F, por trabalhar com marca própria, desenvolvem modelagem com a maior frequência. A empresa E, faz poucas alterações anualmente na linha de uniformes escolares, e desenvolve novos moldes para os pedidos encomendados de uniformes profissionais na maioria feitos sob medida.

O Quadro 5 apresenta os processos e métodos de gradação identificados nas indústrias pesquisadas.

Quadro 5. Processos e métodos de modelagem e gradação identificados

Produto	Processos	Método	Manual / Computadorizada
Boné	Modelagem	Modelagem geométrica plana	Manual e Computadorizada
	Gradação	Cálculo com tabela de medidas e diagrama	
Jeans	Modelagem	Modelagem geométrica plana	Computadorizada
	Gradação	Cálculo com tabela de medidas e diagrama	
Camiseta	Modelagem	Modelagem geométrica plana	Computadorizada
	Gradação	Cálculo com tabela de medidas e diagrama	

Fonte: Dados da pesquisa.

Foram identificadas três linhas de produtos comuns às empresas, e a similaridade de métodos de modelagem e gradação utilizadas, com exceção na modelagem de bonés que faz uso adicional de método manual para modelagem e gradação.

A modelagem de bonés, é feita manualmente nos casos de grandes inovações no produto, e nos casos de adaptações a modelagem é feita diretamente no computador. Sempre que um molde de boné é desenvolvido manualmente, após a aprovação do protótipo, o mesmo é

digitalizado para que possa ser produzido em grande quantidade. Enquanto as empresas A e B usam o computador para simular o encaixe dos moldes para fazer o estudos de aproveitamento do tecido, a empresa C efetivamente automatizou o processo de corte – ou seja, sistema de modelagem e corte estão interligados, permitindo o corte automático dos moldes em tecido.

A gradação na linha de bonés é realizada com menor frequência, pois as indústrias usam em geral um tamanho para bebê, três tamanhos infantil, um tamanho juvenil e um tamanho adulto.

Exceto em situações de pedidos especiais.

Tanto as modelagens de jeans quanto as de camisetas são feitas diretamente no computador. A indústria que trabalha com a linha de produto jeans é a que mais desenvolve graduações, pois além de frequentemente desenvolverem novas coleções, trabalham com duas grades de tamanho, uma que abrange 34-36-38-40, e outra que abrange o 42-44-46-48. As indústrias que trabalham com a linha de produto camiseta, trabalham fazendo adaptações sobre um molde e graduação base.

Somente para a produção de boné é utilizada o **diagrama dos moldes como método de graduação**. A graduação dos moldes dos demais produtos é feita por meio de **cálculo utilizando a tabela de medidas**.

Em todas as indústrias pesquisadas o **processo de desenvolvimento de modelagem** abrange seis etapas sequenciais: iniciando com a **interpretação do modelo**, e em seguida a **identificação dos requisitos para a modelagem do produto, desenvolvimento da modelagem, caracterização do jogo de moldes, correção do molde e por fim a graduação**. Todas as etapas são desenvolvidas pelo modelista. Pode haver o intervalo de um período (4 horas) a uns 2 dias, entre a etapa correção e graduação, devido a confecção do protótipo e correções necessárias.

Todas as indústrias possuem **ferramentas e equipamentos** essenciais para o desenvolvimento da modelagem e graduação manual: tesoura, fita métrica, régua, esquadro, curva francesa grande, outras curvas específicas para modelagem de boné e jeans, calculadora. As indústrias que desenvolvem a modelagem diretamente no computador justificaram o uso de ferramentas e equipamentos de uso manual em raros casos, quando do desenvolvimento de uma modelagem muito diferenciada. Para o desenvolvimento de modelagem computadorizada, todas as indústrias usam o *software* Audaces, adicionalmente, a indústria C usa também o *software* da Gerber, e a indústria D usa também o *software* da Investrônica. Ambas as indústrias estão migrando para o *software* nacional Audaces.

Quanto ao **posto de trabalho**, todas as indústrias apresentam bancadas para o trabalho manual compostas por mesa com banquetas com regulagem de altura integrada com a estação de trabalho para desenvolvimento de modelagem, e graduação computadorizada composta por mesas com cadeiras de altura regulável, além da mesa digitalizadora.

4.3 AS PRÁTICAS DE MODELAGEM INFORMADAS PELA "ASSOCIAÇÃO DE MODELISTAS"

Com a dinâmica de entrevista com o grupo de modelistas (*focusgroup*) identificou-se que os

produtos modelados são do segmento Jeans, tecidos planos e malhas. Foi possível elencar tópicos relacionados ao processo, métodos e ferramentas utilizadas.

1. Quanto ao **processo de modelagem**, para toda modelagem desenvolvida são realizadas as etapas de interpretação de modelos, análise da matéria prima, máquinas e processos utilizados, caracterização do jogo de moldes, correções se necessárias, e graduação;

2. O **método de modelagem** utilizada é a Modelagem Geométrica plana, sendo restrito o uso da *moulage*, e o aprendizado da técnica foi adquirido através de diversos cursos de capacitação.

3. A **técnica de graduação** não é bem definida;

4. Sobre **ferramentas** destacaram os *softwares*: Investrônica, Gerber e o Audaces. As dificuldades apresentadas em relação aos *softwares* utilizados são devidas o desconhecimento de todos os recursos dos mesmos. É intensivo o uso de modelagem computadorizada nas indústrias;

Adicionalmente, o grupo de modelistas:

1. Considera como pré-requisito para desenvolver a modelagem: o conhecimento de matemática (geometria, frações e porcentagem) e saber manusear corretamente esquadros, réguas e curvas de modelagem, ter conhecimentos de processos de costura;

2. Indica como falta nas literaturas de modelagem: Técnica de Graduação, Cálculo de encolhimento para produtos que serão tingidos ou lavados, Cálculo de elasticidade para modelar produtos e tecidos elásticos.

E quando questionado sobre sugestões de assuntos que poderiam ser tratados sobre modelagem, sugeriu: tabelas de medidas; como tirar defeitos; como graduar com segurança; cálculo de encolhimento e cálculo de elasticidade.

5 CONCLUSÃO

Este estudo apresentou a abordagem de ensino e prática da tecnologia de modelagem em Maringá e Região, onde há uma grande concentração de indústrias de confecção, contribuindo para o direcionamento da produção e uso de bibliografias atualizadas na área da Tecnologia da Modelagem.

A **abordagem da Tecnologia da Modelagem nas instituições de ensino** é feita de forma pontual. Ou seja, são ministradas disciplinas com conteúdos específicos. Somente os cursos de graduação Tecnologia de Design e Moda (UFTPR-Apucarana), Moda (UEM-Cianorte) e Engenharia de Produção com ênfase em Confecção Industrial (UEM-Maringá) apresentam ampla abordagem em processos, métodos, ferramentas e equipamentos

para o desenvolvimento da modelagem. Nenhum curso ministra conteúdo sobre posto de trabalho no conteúdo das disciplinas pertinentes a Tecnologia da Modelagem.

Em todos os cursos, a maior parte do conteúdo é direcionada ao método de modelagem geométrica plana manual e computadorizada, sendo que os cursos de graduação em design e moda (UTFPR, UEM-Cianorte, CESUMAR) abordam também o método *moulage*. Embora tenha sido indicado o ensino do método de *moulage*, não há nenhuma bibliografia básica sobre o assunto indicada. Pouca ênfase é dada ao método de graduação, processo de ampliar e reduzir os moldes, atividade típica da indústria de Confecção que permite a produção em massa.

Quanto à **prática**, tanto os gerentes das indústrias de confecção, quanto o grupo de modelistas da “Associação de Modelistas” informaram que para desenvolver a modelagem seis **processos** são sistematicamente executados: a interpretação do modelo, a identificação dos requisitos da modelagem, o desenvolvimento da modelagem, a caracterização do jogo de moldes, a correção do molde e a graduação.

Em relação ao **método de modelagem** as indústrias desenvolvem a modelagem manualmente ou por meio do computador, com uso do método da modelagem geométrica plana. As modelistas indicaram também uso do método *moulage*. Quanto o método de graduação, somente na produção de bonés é usado o método de graduação por meio do diagrama de moldes. Sendo que as modelistas informaram que realizam a graduação de forma intuitiva, sem conhecimento de um método específico, manifestando insegurança sobre como desenvolvem a graduação.

Quanto as **ferramentas e equipamentos**, somente o grupo de modelistas indicaram o uso do manequim para *moulage*. Todas as indústrias e modelistas informaram que utilizam o *software* da Audaces para o desenvolvimento da modelagem e graduação por meio do computador.

Por fim, todas as indústrias pesquisadas tem um **posto de trabalho** equipado com estação para modelagem manual e computadorizada.

É importante destacar a contribuição dos dados obtidos no *focusgroup*, pois as modelistas representam outras indústrias que não foram visitadas. E até por estarem num ambiente fora da indústria puderam manifestar as suas limitações. Embora a prática da Tecnologia da Modelagem apresente pequenas diferenças entre as indústrias pesquisadas e o que foi informado pelas modelistas. O conteúdo manifestado pelas modelistas é o que mais dá um direcionamento para a bibliografia nas instituições de ensino: tabelas de medidas; como tirar defeitos; como graduar com segurança; cálculo de encolhimento e

cálculo de elasticidade.

Ao longo do trabalho, foi possível analisar os dados coletados nas instituições de ensino, nas indústrias e no grupo de modelistas quanto aos processos, métodos, ferramentas e postos de trabalho. A principal contribuição deste estudo está na identificação destes aspectos que tem sido utilizados na prática e como são abordadas pelas instituições de ensino, direcionando assim a produção de bibliografia atualizadas que contribuam com as instituições e indústrias de confecção industrial.

REFERÊNCIAS

- ABRANCHES, G. P.; SILVA, S. R.; CUNHA, V. T. Manual da Gerencia de Confecções. Rio de Janeiro: SENAI - CETIQT, 1995.
- ALDRICH, W. Metric Pattern Cutting. Publishing: Blackwell, 2004.
- ANICET, A., CUNHA, J., BROEGA, C. (2008). The draping technique as a creative phase in the fashion design methodology. In: AUTEX - WORLD TEXTILE CONFERENCE, 8, BIELLA. Anais... Italy: Association of Universities for Textiles (AUTEX), 2008.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições70, 2000, P. 9-46.
- BIÉGAS, S. Qualidade: vantagem competitiva. Revista Bonés.com, 2006.
- BIÉGAS, S.; CARDOSO, P. M. M. Aplicação da ISO 4915 e ISO 4196 no desenvolvimento do produto de vestuário. In: SEMANA DAS ENGENHARIAS DA UEM, 4, Maringá. Anais... Maringá: UEM, 2005.
- BYE, E., LABAT, K., MCKINNEY, E., KIM, D. (2008). Optimized pattern grading. International journal of clothing science and technology, 20(2), 79-92.
- CHO, Y., KOMATSU, T., INUI, S., TAKATERA, M., SHIMIZU, Y., PARK, H. (2007). Individual Pattern Making Using Computerized Draping Method for Clothing. Textile Research Journal, 76(8), 646-654.
- CHUN-YOON, J., JASPER, C. R. (1993). Garment-sizing Systems: An International Comparison. International Journal of Cl, 5(5), 28-37.
- FREITAS, H.; OLIVEIRA, M. *Focus group*: pesquisa qualitativa resgatando a teoria, instrumentalizando o seu planejamento. Revista de Administração, 33(3): 83-91, 1998.
- GIBBERT, M.; RUIGROK, W. The “What” and “How” of Case Study Rigor: Three Strategies Based on Published Work. Organizational Research Methods, 13(4): 710-737, 2010.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas, 35(2): 57-63, 1995.
- HEIRICH, D. P. Modelagem: ferramenta competitiva para a indústria da moda. Porto Alegre: SEBRAE, 2007.
- LACHI, T. S. Pesquisa-ação: otimização do

consumo de matéria-prima no desenvolvimento de produto promocional - um estudo de caso. Maringá: UEM, 2009. 32p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Estadual de Maringá, 2009.

NBR 15800:2009 Vestuário - Referenciais de medida do corpo humano - Vestibilidade de roupas para bebê e infante juvenil.

NBR 13377:1995 - Medidas do corpo humano para vestuário.

OLIVEIRA, M. M. Como fazer pesquisa qualitativa. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

ROSEN, S. Patternmaking: A Comprehensive Reference for Fashion Design. Pearson: Prentice Hall, 2004.

SINDVEST- Sindicato da Indústria do Vestuário de Maringá. Disponível em: <www.sindvestmaringa.com.br>. Acesso em: 18 out. 2010.

TAKATERA, M., KIM, K. (2013). Improvement of Individualized Pattern Making Using Surface Flattening Technique. Journal of Fiber Bioengineering and Informatics, 4(December), 467-480.