



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

ANDREA MENEGHETTI ZATTA

TECNOLOGIAS QUE INFLUENCIAM NO PROCESSO DE
CONCEPÇÃO DO DESIGN PARA A INDÚSTRIA DA MODA: Projeto
MEG - Um Estudo De Caso

Bauru
2013

ANDREA MENEGETTI ZATTA

TECNOLOGIAS QUE INFLUENCIAM NO PROCESSO DE
CONCEPÇÃO DO DESIGN PARA A INDÚSTRIA DA MODA: Projeto
MEG - Um Estudo De Caso

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenho Industrial da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, para obtenção do título de Mestre em Design (Área de Concentração: Desenho de Produto).

Orientadora: Prof^a Dr^a Marizilda dos Santos Menezes.

Bauru
2013

Zatta, Andrea Meneghetti.

Tecnologias que influenciam no processo de concepção do design para a indústria da moda: projeto MEG - um estudo de caso / Andrea Meneghetti Zatta, 2013

102 f.

Orientadora: Marizilda dos Santos Menezes

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2013.

1. Modelagem plana informatizada. 2. Design. 3. Design de moda. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Título.

ANDREA MENEGHETTI ZATTA

TECNOLOGIAS QUE INFLUENCIAM NO PROCESSO DE
CONCEPÇÃO DO DESIGN PARA A INDÚSTRIA DA MODA: Projeto
MEG - Um Estudo De Caso

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenho Industrial da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, para obtenção do título de Mestre em Design (Área de Concentração: Desenho de Produto).

COMISSÃO EXAMINADORA

Profª Drª Marizilda dos Santos Menezes
Universidade Estadual Paulista

Profª Drª Marly de Menezes
Faculdade de Tecnologia do Instituto Europeo Di Design

Prof. Dr. Marco Antônio Rossi
Universidade Estadual Paulista

Profª Drª Isabel Cristina Italiano
Escola Politécnica da USP

Bauru, ____ de ____ de 20__.

Dedico este trabalho aos micros empresários do segmento de Moda que precisam de muita pesquisa e soluções para esse setor.

AGRADECIMENTOS

A minha querida orientadora Marizilda dos Santos Menezes que sempre esteve ao meu lado para apoiar e orientar.

Ao SENAI Londrina por liberar as horas de trabalho para o crescimento intelectual de sua equipe.

Ao CNPq que acreditou neste trabalho e investiu na concretização de uma ideia.

Aos bolsistas do CNPq que participaram do projeto.

A minha mãe que me ensinou a encarar todos os desafios da vida com sabedoria.

“Quinze anos atrás, as empresas competiam em preço. Hoje em qualidade. amanhã será no Design.”

Robert Hayes, professor, Harvard Business School

RESUMO

As tecnologias digitais estão presentes nas mais variadas atividades do dia a dia, racionalizando procedimentos, facilitando a comunicação, dinamizando as relações sociais e profissionais. Em virtude do rápido desenvolvimento da área de moda, é necessário verificar como as novas tecnologias podem auxiliar o setor. A pesquisa objetivou apresentar como o plug-in de modelagem informatizada denominado sistema MEG (Modelagem, Encaixe e Gestão) possibilitou uma nova forma de conceber o design de produto de moda, aproximando-o da modelagem a fim de proporcionar às pequenas empresas de confecção a possibilidade de inserção no panorama de competição global.

Palavras-chave: modelagem plana informatizada. design. design de moda. aplicativo. software para moda. software para modelagem. computação gráfica.

ABSTRACT

Digital technologies are present in a variety of everyday activities, streamlining procedures, facilitating communication, boosting the social and professional relationships. Due to the rapid development of the fashion, it is necessary to check how new technologies can help the industry. The research aims to present how the plug-in computerized modeling system called MEG (Modeling, Docking and Management) enabled a new way of conceiving the product design fashion, approaching the modeling in order to provide small companies making the possibility of insertion in the panorama of global competition.

Key-words: flat computerized modeling. design. fashion design. software for fashion. software for modeling. computer graphics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Custo para implantação de um sistema automatizado em uma empresa de confecção	20
Figura 2 - Modelagem tridimensional	23
Figura 3 - Forças que definem os propósitos	28
Figura 4 - Uso de protótipos por meio de aplicativos voltados para metodologia colaborativa	30
Figura 5 - Display virtual.....	33
Figura 6 - Sistema de Iluminação Para Modelagem 3D	34
Figura 7 - Chuteira Personalizada de Alto Desempenho e Conforto Desenvolvido de Forma Personalizada pela P2L's Com Auxílio da Tecnologia de Prototipagem Rápida da EOS.	35
Figura 8 - Óculos Geek	35
Figura 9 - Como funciona impressão 3D	36
Figura 10 - Mesa digitalizadora	43
Figura 11 - Molde enquadrado	44
Figura 12 – Manipular nós.....	56
Figura 13 - Perímetro	57
Figura 14 – Identificar moldes	57
Figura 15 – Inserir pique	58
Figura 16 – Definir retas.....	58
Figura 17 – Adicionar nó no segmento.....	59
Figura 18 – Margem de costura	59
Figura 19 – Nomes de graduação	60
Figura 20 – Identificar graduação.....	60
Figura 21 - Molde de bojo em imagem capturada pelo programa Corel Draw.	67
Figura 22 - Molde de Pala em Imagem Capturada do Programa Corel Draw	69
Figura 23 - Molde de Top em Imagem Capturada do Programa CorelDraw	71
Figura 24 - Estudo do Logotipo	72
Figura 25 - Inspiração para elaboração da marca.....	73
Figura 26 - Conceito do estudo da marca	73
Figura 27 - Logotipo da marca	74
Figura 28 - Ícones do sistema	74

Figura 29 - Espelho do site..... 75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Importância do setor têxtil em bilhões de dólares	15
Tabela 2 - Descrição das dimensões	24
Tabela 3 - Macro ações tecnologia	25
Tabela 4 - Estudo comparativo.....	45
Tabela 5 - Paleta de piques.....	46
Tabela 6 - Paleta graduação	47
Tabela 7 - Paleta arcos	49
Tabela 8 - Paleta pontos	50
Tabela 9 - Paleta de retas	51
Tabela 10 - Paleta Texto	52
Tabela 11 - Paleta curva	53
Tabela 12 - Paleta cotas	54
Tabela 13 - Paleta manipulação.....	55
Tabela 14 - Cronograma dos Testes Aplicados aos Alunos.....	61
Tabela 15 - Incidência do Uso do Programa Corel Draw.	62
Tabela 16 - Resultado do teste com alunos	66
Tabela 17 - Diferença em porcentagem entre os moldes digitalizados e replicados.	68
Tabela 18 - Diferença em Porcentagem Entre os Moldes Digitalizados e Replicados.....	69
Tabela 19 - Diferença em Porcentagem entre os Moldes Digitalizados e Replicados.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira Desenvolvimento Industrial.
ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil.
CAD	Computer Aided Design
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
COEP	Comitê de Ética e Pesquisa.
EOS	Electro Optical System
IPTM	Instituto de Prospeção Tecnológica e Mercadológica
MPES	Micro e Pequenas Empresas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial.
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Informado.
TIC	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1	Introdução	13
2	O ESTADO DA ARTE na INDÚSTRIA De MODA Brasileira	15
2.1	O panorama da indústria de confecção no Brasil	15
2.1.1	Dados do Setor Têxtil e de Vestuário	15
2.1.2	Perfil Tecnológico	16
3	AS NOVAS TECNOLOGIAS DOS PRODUTOS DE MODA.....	21
3.1	O Design no Brasil.....	27
3.1.1	O Design na Indústria de Moda	27
3.2	Desenvolvimento de Produto	29
3.3	TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA INDÚSTRIA DA MODA.....	32
4	Modelagem - Softwares para Desenvolvimento de Produto.....	37
4.1	GERBER	38
4.1.1	Requisitos de Software.....	39
4.1.2	Requisitos de Hardware	39
4.2	AUDACES	39
4.3	CorelDraw	40
5	Objetivos	42
6	Procedimentos Metodológicos	43
6.1	O Surgimento da idéia.....	43
6.2	FASES DO PROCESSO DE PESQUISA.....	44
7	desenvolvimento.....	45
7.1	Análise dos Softwares Existentes.....	45
7.2	Criação do Aplicativo	56
7.3	Fase de Testes.....	61
7.4	Digitalização dos Moldes	63
7.5	Materiais	64
8	Resultados	66
8.1	Escola.....	66
8.2	Na Empresa	67
8.2.1	Empresa 1: Segmento: Lingerie	67
8.2.2	Empresa 2: Segmento: Moda Feminina	68
8.2.3	Empresa 3: Segmento: Fitness	70

8.3	Alterações visuais no Plug-in para a Indústria da Moda.....	72
8.4	Estudo de viabilidade financeira.....	75
9	Conclusões.....	78
	referências.....	80
ANEXOS		87
Anexo A – Carta enviada aos empresários		87
Anexo B - Termo de confidencialidade e sigilo		88
Anexo C- Diagnóstico inicial		90
Anexo D - Apostila teste na escola.....		93
Anexo E - Ficha de avaliação na escola.....		99
Anexo F – Parecer consubstanciado do CEP		100

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a área de confecção apresentou avanços significativos na dimensão da qualidade, diversidade e competitividade, fato este impulsionado pela globalização¹ e pela disseminação do uso da internet, o que permitiu que as informações estivessem acessíveis em curto espaço de tempo.

O êxito dos produtos de confecção no mercado é obtido pela relação entre custo e benefício, pelo uso de novos equipamentos, tecnologias mais avançadas e a necessidade de apresentar ao mercado novos produtos.

Essa realidade traz a necessidade de constantes adequações e mudanças nos processos industriais. Além dos investimentos nesses processos, são imprescindíveis e necessários recursos humanos possuidores das habilidades exigidas em design, em inovação e nas tecnologias digitais, principalmente nas relacionadas ao desenho técnico e modelagem.

O trabalho descrito nesta dissertação justifica-se pela importância histórica do setor têxtil e de confecção no Brasil e pela necessidade premente de novas tecnologias.

Atualmente, o processo de concepção do produto de moda vem sofrendo grandes mudanças devido à diferenciação na forma de como as informações são captadas, e de como elas são interpretadas, devido à tecnologia avançada e às necessidades individuais dos grupos de consumidores. Com isso, pretende-se oferecer uma ferramenta que possibilite uma nova forma de interação entre a concepção e produção do produto de moda, a fim de proporcionar às pequenas empresas uma possibilidade de inserção no panorama de competição global. Para pequenas empresas, a maioria dos softwares disponíveis no mercado tem alto custo tornando inviável a sua aquisição.

Na vivência desse problema com os discentes do curso técnico de vestuário do SENAI - PR, durante a realização de aulas do processo de modelagem informatizada, surgiu a ideia de elaborar um sistema de

¹ Globalização significa fenômeno ou processo mundial de integração ou partilha de informações, de culturas e de mercados (GLOBALIZAÇÃO, 2012).

modelagem conectado ao programa CorelDraw e, percebendo-se que, não obstante o programa CorelDraw já possibilitar a construção de um molde, percebeu-se que a criação de ferramentas específicas de modelagem plana iria tornar o aplicativo para uso profissional, elaborou-se um projeto que seria submetido ao CNPq com a finalidade de obter recursos financeiros para o desenvolvimento de novas ferramentas e tornar o aplicativo para uso profissional.

O projeto foi aprovado pelo CNPq e iniciou-se a pesquisa para desenvolver as ferramentas necessárias e, através dela, constatar como o sistema é aplicável nos dois segmentos (escola e empresa) e evidenciar a qualidade métrica da construção dos moldes.

Para registrar esse estudo a presente dissertação foi estruturada, como segue:

No primeiro capítulo apresenta-se a introdução, assinalando-se assim os objetivos, a metodologia com breve explanação do contexto do trabalho.

No segundo capítulo foi realizado o estudo da arte da indústria da moda no Brasil demonstrando a importância do setor, as situações históricas que constituintes da realidade atual e as tecnologias disponíveis no mercado.

No terceiro capítulo apresenta-se como surgiu a ideia e qual o trajeto requerido para viabilizar o projeto.

No quarto capítulo explicitaram-se os procedimentos metodológicos: como foram realizados os testes, quais os materiais utilizados, como se desenvolveram as ferramentas, como foram feitos os testes e que resultados foram obtidos na indústria e na academia.

A coleta de dados e os resultados são apresentados no quinto capítulo, onde se demonstra que o projeto se tornou real para o mercado pretendido.

Por fim, o sexto e último capítulo é dedicado às considerações finais e à conclusão que apresentam o resultado da qualidade métrica do sistema na empresa e a sua aplicabilidade na escola.

2 O ESTADO DA ARTE NA INDÚSTRIA DE MODA BRASILEIRA

2.1 O PANORAMA DA INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO NO BRASIL

O setor têxtil foi um marco no desenvolvimento industrial e sempre esteve presente na história do Brasil como um expressivo gerador de emprego até os dias atuais. A primeira indústria têxtil no Brasil, a Fábrica Todos os Santos, foi instalada em 1844 na cidade de Valença, Estado da Bahia.

A cadeia têxtil é formada por diversos processos realizados nas fábricas, onde estuda minuciosamente o comportamento, o design de moda, a tecnologia têxtil e o consumo, entre outros temas, para projetar a roupa que é apresentada nos desfiles de moda. Com esse recurso interfere-se fortemente no comportamento da população na sua forma de pensar e agir, estimulando o consumo e levando a imagem de um país criativo à países aos quais nossas peças são exportadas.

Este estudo é necessário para demonstrar, em números, o quão expressivo é o setor têxtil no Brasil e no mundo, confirmando-se a necessidade de aprofundamento da pesquisa científica na área.

2.1.1 Dados do Setor Têxtil e de Vestuário

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Têxtil – ABIT (2012), os dados gerais mostram a importância do setor conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Importância do setor têxtil em bilhões de dólares

DADOS DO SETOR	2011	2010
O Faturamento da Cadeia Têxtil e de Confeção	US\$ 67 bilhões	US\$ 60,5 bilhões
Exportações (sem fibra de algodão)	US\$ 1,42 bilhão	US\$ 1,44 bilhão
Importações (sem fibra de algodão):	US\$ 6,17 bilhões	US\$ 4,97 bilhões
Saldo da balança comercial (sem fibra de algodão)	US\$ 4,74 bilhões negativos	US\$ 3,53 bilhões negativos
Investimentos no setor:	US\$ 2,5 bilhões (estimativa)	US\$ 2 bilhões

Fonte: Associação Brasileira da Indústria Têxtil (2012).

Ainda com base nos dados da ABIT (2012), a produção média de confecção: 9,8 bilhões de peças; (vestuário, cama, mesa e banho); 1,7 milhão de empregados diretos e 8 milhões, se adicionarem os indiretos e efeito renda, dos quais 75% são de mão-de-obra feminina. Constitui-se o segundo maior empregador da indústria de transformação, atrás apenas para a indústria de alimentos e bebidas (juntos) e o segundo maior gerador do primeiro emprego. São 30 mil empresas (formais) em todo o país; quarto maior parque produtivo de confecção do mundo e quinto maior produtor têxtil do mundo.

A mesma fonte informa que, no segmento de denim² o Brasil é considerado o segundo maior produtor e terceiro maior consumidor. O setor é autossustentável em sua principal cadeia, a do algodão, apresentando produção de 1, 5 milhão toneladas, em média, para um consumo de 900 mil toneladas. O Brasil é, ainda, a última cadeia têxtil completa do Ocidente. Só os brasileiros detêm o controle do setor desde a produção das fibras, com plantação de algodão, até a distribuição, passando pela fiação, tecelagem, beneficiamento, confecção e comercialização.

Segundo relatório do SEBRAE (2013), a perspectiva de crescimento econômico do Brasil é de 4% e foi embasada principalmente pelo histórico da baixa taxa de desemprego.

2.1.2 Perfil Tecnológico

Segundo o IPTM Instituto de Prospecção Tecnológica e Mercadológica (2012) cerca de 20.000 empresas brasileiras atuam no segmento do vestuário. Neste grupo, micro e pequenas empresas (de 5 a 19 funcionários) respondem por aproximadamente 70% do universo empresarial e por 24% do pessoal ocupado. As médias empresas (20 a 99 funcionários) respondem por aproximadamente 27% dos produtores e por 45% do emprego gerado. As grandes empresas (100 ou mais funcionários) correspondem a 3% da quantidade de empresas do setor, mas equivalem por 31% do emprego.

² DENIM é sinônimo de brim em inglês, e é corruptela do francês de Nîmes. Tecido plano de armação diagonal, em algodão, no qual os fios do urdume são crus e os da trama tingidos por um corante indiano chamado índigos, de coloração azul, daí o índigo blue (DENIM, 2012).

Devido à grande heterogeneidade do setor, existe uma grande variação de tempo de uso e de tecnologia nas máquinas e equipamentos utilizados. Apenas as grandes empresas estão capacitadas a investir em tecnologias de última geração. Quando essas empresas adquirem novos maquinários, encontram, nas médias e pequenas empresas, potenciais compradores do equipamento usado. Prolongando o tempo de utilização das máquinas e equipamentos.

Até a década de 1990, segundo Braga Junior; Pio ; Antunes (2009), o setor têxtil nacional trabalhava com um cenário de pouca ou nenhuma competição externa, visto que o Brasil possuía um mercado protegido contra produtos têxteis importados.

Por outro lado, o setor apresentava dificuldades em importar tecnologia devido às altas taxas de impostos para importação e as constantes desvalorizações da moeda. Esse cenário de protecionismo fez com que as empresas não investissem o suficiente na modernização de seus parques industriais e na capacitação de sua mão-de-obra. As empresas se tornaram obsoletas tecnologicamente, sem a possibilidade de competir no mercado internacional. O fator inflacionário também contribuiu para a falta de investimentos em novas tecnologias.

O êxito dos produtos de confecção no mercado atual é obtido pela sua relação entre custo e benefício, havendo necessidade de constantes adequações e mudanças nos processos industriais e além dos investimentos nestes processos, são imprescindíveis e necessários recursos humanos mais capacitados, com maior escolaridade e possuidores das habilidades exigidas pelas inovações introduzidas na produção. Por isso, a necessidade de alertar sobre essa lacuna que aumenta e traz como consequência uma possível mudança no perfil industrial da moda no Brasil.

Segundo Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI (2010), os líderes de mercado coordenam melhor a cadeia por intermédio de lançamentos mais frequentes de produtos.

O lançamento de novos produtos exige investimentos em ativos tangíveis e intangíveis. Os primeiros são medidos por indicadores que refletem

a compra de máquinas e equipamentos, sinalizando a aquisição de conhecimento tecnológico incorporado em bens tangíveis. Os segundos podem ser avaliados pelos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, os quais indicam o grau de conhecimento em ciência básica e aplicada que a inovação de produto e processo exige.

A intensidade de pesquisa e desenvolvimento da indústria têxtil é calculada pela proporção dos gastos de P&D em relação ao faturamento. Comparativamente, tendo a indústria de transformação uma média de 0,66%, a indústria têxtil fica bem abaixo da média, com 0,22%. Isso indica que a probabilidade de inovar a partir de recursos investidos em atividades de busca é pequena, o que denota que o setor possui baixa oportunidade tecnológica, além de pequena cumulatividade, pois a compra de conhecimento incorporado nos insumos químicos e em máquinas e equipamentos tende a prevalecer sobre a aquisição de conhecimento intangível. Essa tendência é reafirmada abaixo, onde se explana sobre o assunto através do fenômeno da globalização, conforme publicação do setor:

O fenômeno da globalização cria um mundo aberto, onde a vantagem competitiva é concedida aos possuidores dessas tecnologias ajustadas ao mercado de interesse da empresa e que apresentam investimentos consistentes em pesquisa e desenvolvimento. Ter acesso à informação relevante para o negócio de uma organização, em tempo hábil, a um custo compatível para auxiliar no processo de tomada de decisão ou mesmo na melhoria de produtos e serviços é fundamental, pois cercar-se de toda informação possível minimiza riscos e reduz incertezas. A nova forma de gestão dos negócios, na qual a informação é o insumo básico para a tomada de decisão, significa a porta de entrada para o mundo de mercados globalizados. Gerenciar essas informações de maneira inteligente pressupõe o desafio às empresas e funcionários de adquirirem competências necessárias para transformar informação em recurso econômico estratégico. (CARVALHO, 2012, p. 58).

O processo de criação para indústria da moda apresenta-se com grandes transformações devido a diversos fatores, principalmente pela grande troca de informações virtuais e da aceleração do consumo. O filtro dessas informações e a rapidez com que essa informação irá tornar-se produto é o grande desafio para o design.

As tecnologias computacionais começaram a ser utilizadas nas universidades como ferramentas de estudo. A Faculdade Santa Marcelina,

iniciou o bacharelado em Desenho de Moda em 1988, criado a partir do curso de Bacharelado em Desenho considerado o primeiro curso superior de moda no Brasil. (SOARES, 2011).

A partir desse momento, os cursos de design de Moda começaram a disseminar-se e a dotar as indústrias de profissionais formados e de um mínimo de conhecimento em ferramentas suficientes, porém para auxiliar no desenvolvimento das coleções.

Ao longo desses vinte e cinco anos surgiram tecnologias inovadoras no processo, como os softwares de modelagem, encaixe, e desenvolvimento de produto (AUDACES, GERBER TECHNOLOGY, MODA 01 dentre outras), contudo estes avanços tornaram-se disponíveis somente a uma pequena parcela do mercado (empresas de grande porte), pois possuíam um valor de mercado inacessível à micros e pequenas empresas. À medida que cresceu o acesso à internet, houve uma popularização da informação e, conseqüentemente, o aumento da competitividade. Obrigou-se assim à criação de novas tecnologias que oferecessem soluções para as fábricas e também para a nova interface do consumidor tornado mais exigente por soluções rápidas e personalizadas.

Essas tecnologias são imprescindíveis, já que podem auxiliar, agilizar e aperfeiçoar os processos, propiciando um resultado mais diferenciado e competitivo.

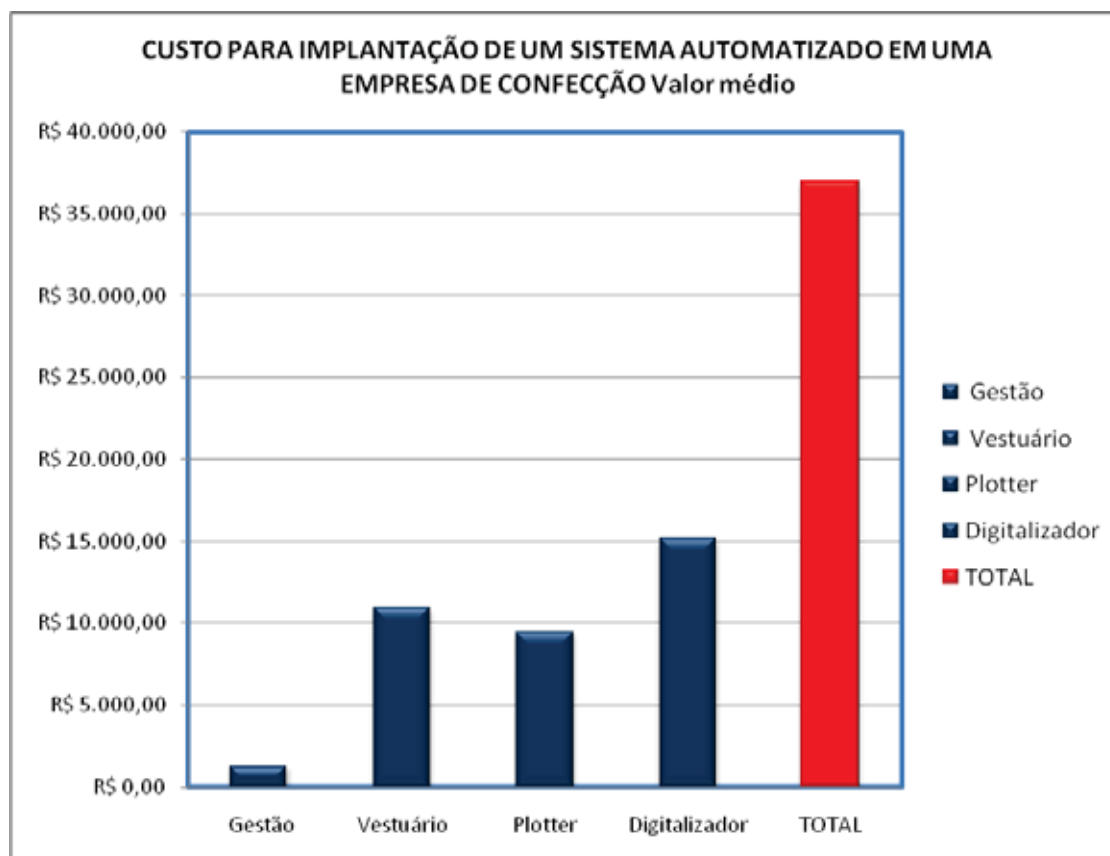
A introdução de novas tecnologias nas organizações possibilita a ampliação das potencialidades como recurso estratégico. Esses avanços tecnológicos modificam as relações entre tempo e espaço.

É importante destacar que toda ascensão tecnológica chegou ao conhecimento das empresas no Brasil pela internet. Entretanto inicialmente seu uso não foi disseminado em razão do alto custo e do cenário do setor, que é constituído de micro e pequenas empresas não possuidoras de capital financeiro para investimento.

A empresa Audaces foi pioneira na popularização dos sistemas de modelagem informatizada plana no Brasil. Por tratar de um sistema totalmente nacional e, conseqüentemente, de custo mais reduzido. Ainda assim realizou

pesquisa de mercado junto às principais empresas de software que ofertam sistema de modelagem informatizada plana, demonstrado na Figura 1, o qual indica que o custo de aquisição ainda é alto para a realidade das micros e pequenas empresas.

Figura 1 – Custo para implantação de um sistema automatizado em uma empresa de confecção



Fonte: Da autora. Valores médios obtidos em janeiro/2012, sem as taxas de manutenção, frete, e demais serviços

Esse resultado contribuiu para o início do projeto. Coincidiu com o pensamento do conhecido psicólogo Edward de Bono que em seu livro “Aprender a pensar em 15 dias”, diz:

[...] se devem considerar as coisas não apenas por aquilo que são, mas também pelo que poderiam ser. Em geral, a mesma coisa pode ser examinada sob muitos aspectos, e às vezes o ponto de vista menos óbvio vem a revelar-se o mais útil. Vale “sempre a pena quando se compreende uma coisa por aquilo que ela é, e se aprofunda no seu exame para ver o que poderia ser”. (BONO apud MUNARI, 2002, p. 16).

3 AS NOVAS TECNOLOGIAS DOS PRODUTOS DE MODA

Segundo Löbach (2001), o homem / usuário é fator principal, visto que influi e modifica o seu ambiente de acordo com suas necessidades múltiplas e variadas visando à eliminação de estados não desejados, e trazendo o prazer, o bem estar, o relaxamento.

Coerente com ideia o autor salienta:

A expansão das empresas industriais, no caso dos produtos de uso, depende da satisfação das necessidades do usuário. Existindo esse o fabricante tem a venda garantida. Ao se alcançar um determinado grau de desenvolvimento e com ele uma saturação do mercado, é preciso descobrir ou despertar novas necessidades para se garantir a continuidade do crescimento econômico. Nesse processo está integrado o designer industrial. (LÖBACH, 2001, p. 30).

Além do homem – usuário, existem outros atores que compõem o cenário e reforçam o mérito do design.

Com a aquisição, pelas empresas, de tecnologia homogênea para produtos de moda e com a definição dos preços do mercado pela concorrência, os produtos se tornam cada vez mais parecidos tecnologicamente, restando ao design exercer o papel diferencial e muitas vezes o fator decisivo para efetuar a compra pelo consumidor final. (SANTOS, 2000).

O design é conceituado de varias formas, e na maioria delas percebe-se a abrangência da aplicação do design, o envolvimento com todas as fases do processo e com as tecnologias nela envolvidas.

A maioria das empresas não estando atentas ao papel que o design pode desempenhar, nem sabe o seu potencial. O design pode dar contribuições importantes para a gestão, concepção e desenvolvimento dos produtos de moda. Como Mozota (2011) observa: [...] no design e na inovação o usuário é orientado a melhorar os produtos e processos, em termos de atributos e de entrega [...]. Usuário e demanda ocasionaram as mudanças da abordagem tradicional.

A pesquisa aqui desenvolvida baseou-se em Hassi e Laakso (2011) que descrevem a estrutura do pensamento do design segundo três componentes tidos como principais: práticas, abordagens cognitivas e

mentalidade. Tal descrição evita definir pensamento de design de forma reducionista, enquanto analisam os elementos que esta aprendizagem deve envolver e os métodos, ferramentas e técnicas adequadas a cada caso.

Ainda com base em Hassi e Laakso (2011), entende-se mentalidade como orientação existente tanto nos indivíduos como nas culturas corporativas a indicar como os problemas são abordados.

O alinhamento estratégico nas culturas corporativas foi originariamente concebido como um ajustamento dinâmico nos domínios interno e externo à organização, tais como produto/mercado, estratégia, estruturas administrativas, processos de negócios e tecnologia da informação (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1993). Esse alinhamento visa buscar o ajuste do negócio com a tecnologia (hardware e software).

A tecnologia esteve sempre muito voltada a apresentar soluções para os diversos setores da indústria de confecção. Dentre as mais atuais pode-se destacar a tecnologia VRML (Virtual Reality Modeling Language) que acrescenta ferramentas em ambiente virtual para a concepção e desenvolvimento do produto.

De acordo com Kirner e Pinho (2003), a realidade virtual pode ser considerada como a junção de três ideias: imersão (sensação de estar dentro do ambiente), interação (possibilidade do usuário interferir no que acontece no ambiente) e envolvimento (capacidade de motivar o usuário a participar).

Todas as possibilidades de interação entre o mundo real e sua projeção no ambiente digital demonstram que existe uma relação do design com as tecnologias digitais.

Essa ideia é aplicada nos dias atuais, por exemplo, nos avanços da interação promovida por softwares como Optitex, Tukatech, dedicados à interação entre a criação do produto e a modelagem plana e em três dimensões, conforme mostra a Figura 2:

Figura 2 - Modelagem tridimensional



Fonte: Optitex (2013).

A tecnologia citada atende aos anseios do novo mercado consumista, ou seja, que possuem seus próprios gostos e preferências. Na tentativa de agradar diversos gêneros de pessoas e tornar os pedidos cada vez mais personalizados dividiu-se o mercado em forma de segmentos. Isso pode ser verificado em alguns produtos como, carros de luxo, objetos de joalheria e em pequena parcela no vestuário, por exemplo, as marcas Levis e Ermenegildo Zegna.

Com a maior difusão dos softwares de interação em aparelhos de TVs, câmeras digitais e celulares, o desenvolvimento e a venda do produto de moda virtual será uma necessidade obrigatória no mercado, da mesma forma como se iniciou a interatividade do homem com a roupa e o ambiente 3D voltado às vendas. Essa sucessão de processos será positiva para a economia de insumos e mão de obra em todos os setores da cadeia têxtil, e, neste caso, a tecnologia terá papel decisivo para que essa realidade digital se concretize.

Com base na ABDI (2010), o estudo feito pela Oficina de Cenários Futuros projetou para o setor uma visão futurista que abrangeria um horizonte de quinze anos, prognosticando:

Ser reconhecido e admirado pela relevância econômica, política e social de suas atividades, competitiva globalmente e exportador de destaque no cenário mundial, possuindo como diferencial a utilização ética e sustentável da diversidade de recursos naturais e de competências humanas, enfatizando com criatividade a identidade brasileira, interagindo com outras cadeias produtivas e formando uma rede de valor ágil e versátil, intensiva em conhecimento e integrada desde a concepção até a disposição final de seus produtos customizados, funcionais e inovadores, que despertem a emoção e atendam às exigências dos diferentes segmentos de consumo. (ABDI, 2010, p. 114).

Nesse estudo ficaram estabelecidas conforme mostra as principais dimensões, apresentadas na Tabela 2, no qual se destaca a dimensão da tecnologia a qual é o objeto desse estudo.

Tabela 2 - Descrição das dimensões

DIMENSÕES		DESCRIÇÕES
MERCADO		Elemento essencial para a inserção competitiva das inovações brasileiras no mercado inclui: cadeias produtivas, caracterização do consumo e redução de barreiras de entrada no mercado.
INVESTIMENTO		Dimensão financeira da inovação, incluindo: investimentos em P&D; apoio ao empreendedorismo, empreendimentos de risco e promoção de estratégias de inovação ao longo prazo.
INFRAESTRUTURA INSTITUCIONAL	POLÍTICO-	Estruturas políticas que apoiam os inovadores, incluindo proteção à propriedade intelectual; regulação de negócios e estruturas para colaboração entre os colaboradores de inovação.
TECNOLOGIA		Elementos necessários para o processo de desenvolvimento tecnológico que incluem: pesquisa e desenvolvimento; transferência e aquisição de tecnologia e tecnologias chaves para aplicações comerciais.
TALENTO		Dimensões humanas de inovação, que incluem: a criação do conhecimento, educação, treinamento e apoio a mão de obra.
INFRAESTRUTURA FÍSICA		Estruturas físicas que apoiam os inovadores, que incluindo: redes de informação, transporte, saúde e energia.

Fonte: ABDI (2010, p. 115).

Na dimensão da tecnologia pôde-se fazer, na Tabela 3, uma projeção até o ano de 2023 para o setor. Nessa tabela estão destacadas as informações que reafirmam e defendem a importância da tecnologia, da

pesquisa, do desenvolvimento e do design, os quais juntos e valorizados tem grande expressão hoje e no cenário futuro.

Tabela 3 - Macro ações tecnologia

MACROAÇÕES		
ATÉ 2013	ATÉ 2018	ATÉ 2023
Estipular as tecnologias chave de processos, produtos e serviços estratégicos.	Desenvolver a pesquisa em novos materiais, novos processos, produtos e serviços, com ênfase em produtos verdes.	Elevar a intensidade tecnológica dos produtos do setor ao patamar de seus concorrentes.
Levantar tecnologias chave para máxima redução do impacto ambiental do setor.	Desenvolver P&D para aprimoramento contínuo de processos limpos.	Implementar o uso de tecnologias limpas em todo o setor.
Investir em TIC em empresas de todo o setor reunindo varejo, consumo e produção ao design.	Integrar empresas desde a concepção até o descarte em cadeias de produtos inovadores.	Implantar rede de valor ancorada em TIC, reunindo empresas, institutos de tecnologia, associações e governo.
Investir em tecnologias que aumentem a eficiência dos processos de desenvolvimento dos produtos	Aumentar a capacidade de P&D de empresas chave da cadeia	Aumentar a capacidade de P&D da rede de valor como um todo a níveis de competição global.
Identificar e aplicar métodos de engenharia e de ciências sociais que introduzam as MPES em processos de sistematização do conhecimento.	Unir cursos de programas de graduação e pós-graduação a solução de problemas empresariais estratificados segundo as características de micro, pequenas, médias e grandes empresas.	Implementar modelos de desenvolvimento de novos produtos e de inovação, com ênfase em MPE sustentáveis.
Criar estrutura de captação em rede de especialistas de problemas industriais com apoio do SEBRAE E SENAI.		

Fonte: ABDI (2010, p.129).

Conforme apontado, as novas tecnologias voltadas para o design e a prática de P&D nas empresas são instrumentos importantíssimos para a ascensão da moda nacional e internacional que, se forem desprezadas, podem representar um fator marcante de insucesso para os produtos de moda, não permitindo que as empresas possam competir num mercado globalizado.

As decisões concernentes ao processo e desenvolvimento do produto estão intimamente ligadas ao design, e influem na produção, no

produto final e na agilidade do mercado em ofertar novos produtos em curto espaço de tempo.

As novas tecnologias no segmento de confecção do vestuário existem, mas no Brasil o acesso é quase nulo. Pode-se atribuir a isso o baixo investimento financeiro no setor ou a produção em alta escala reduzida, dando lugar à produção em pequena escala, com peças de valor agregado em design para segmentos específicos.

Os softwares para desenvolvimento de produto podem auxiliar na visualização e elaboração dos modelos de vestuário sem a necessidade de construir o protótipo, que é a execução de uma ou mais peças do vestuário com objetivo de visualizar a peças inteira e realizar os ajustes necessários. Sendo isso uma estratégia para reduzir os insumos como matéria prima, tempo, mão-de-obra, cujo ciclo de vida estará acelerando, ofertando com rapidez novos produtos para o mercado.

É centralizando os esforços no desenvolvimento de estratégias inovadoras como a supramencionada, que a indústria brasileira de produtos têxteis e de confecções pode defender seu mercado interno e disputar espaço no mercado global. Além disso, é necessário que nossa indústria desenvolva produtos diferenciados e de maior valor agregado, dando respostas rápidas às tendências do mercado consumidor. (COSTA; ROCHA, 2009).

Conforme apontado por estudo de Costa e Rocha (2009), além do acirramento da competição chinesa, os principais gargalos da indústria têxtil e de confecções brasileira são: crescente entrada de bens importados, muitas vezes não legalizados, baixa participação nas exportações mundiais, concentração do comércio exterior nos elos de menor valor agregado da cadeia, especialização em fibras naturais, apesar de o consumo mundial crescer mais para o lado das fibras químicas e dos tecidos mistos, parque de máquinas com idade média elevada, falta de ações coordenadas na cadeia produtiva, alta informalidade, baixa capacidade técnica e gerencial e dificuldade de acesso ao crédito.

3.1 O DESIGN NO BRASIL

3.1.1 O Design na Indústria de Moda

As empresas precisam conectar-se às dinâmicas sócio, político-culturais e de mercado, utilizando-se de métodos e técnicas como: análise de tendências de consumo, dinâmicas da moda, análise dos competidores, análise de cenários futuros, análises históricas e pesquisa de patentes, para que seus produtos possam competir com mais eficiência no mercado global.

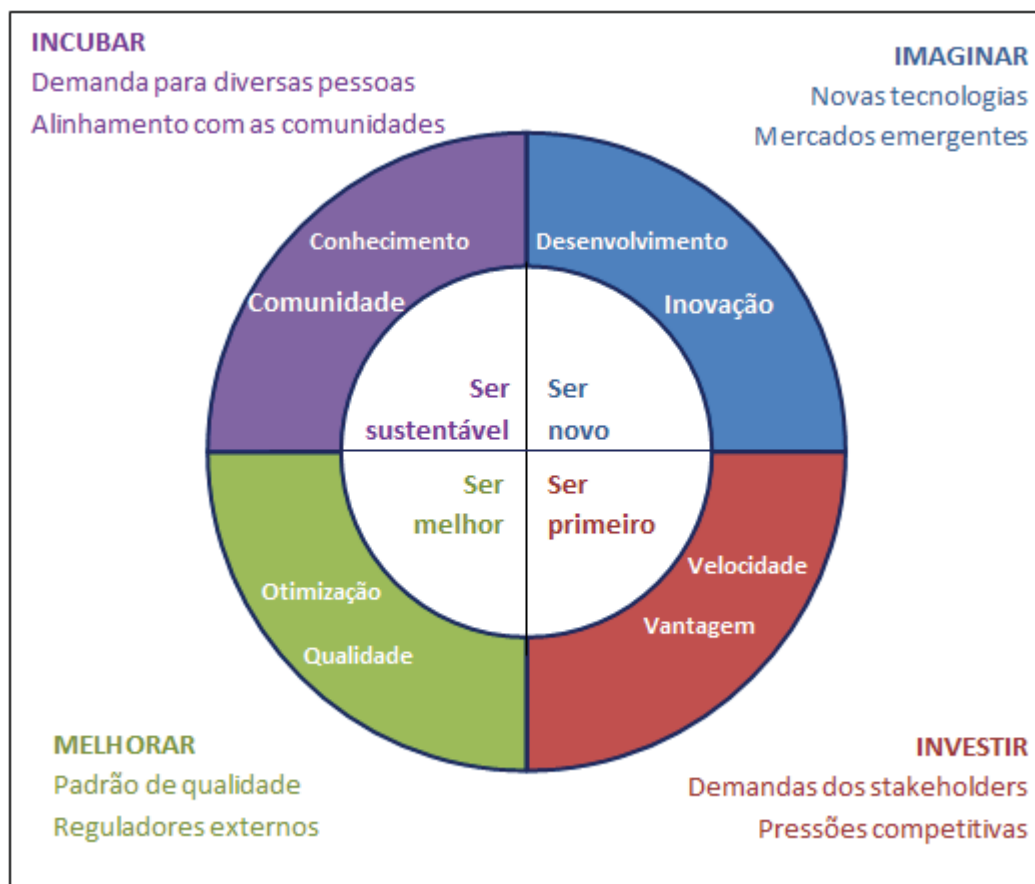
Segundo Moraes (2010) nesse cenário fluído, é necessário sobressair constantemente no mercado pela inovação e diversificação. Para isso, também a formação em estratégia e a inovação devem ganhar destaque, e então as necessidades humanas subjetivas, por exemplo as emocionais e psicológicas antes secundárias passam a ser prioritárias. Para o autor, isso fará que o design se sustente em um cenário menos objetivo e linear, trabalhado por disciplinas mais relacionadas aos aspectos humanos que as ciências exatas. Passou-se da técnica para a cultura tecnológica, da produção para a cultura produtiva, do projeto para a cultura projetual e em cada uma delas o significado é que se desprenda do estabelecido por regra (na técnica, na produção e no projeto), imprimindo uma carga cultural, conhecimento, arte, crenças, lei, moral, os costumes e todos os hábitos e aptidões adquiridos pelo homem, é um período complexo de grande incerteza.

Segundo DeGraff e Lawrence (2002), existem forças externas, tais como dinâmicas tecnológicas e condições de mercado, que determinam o valor dos produtos. Essas pressões precisam ser percebidas e antecipadas pelas empresas. O autor classifica essas forças em quatro eixos conforme mostra a Figura 3:

- Imaginar: criar cenários e utilizar inovação radical ou incremental para desenvolvimento de novos produtos no mercado;
- Investir: atender as partes interessadas para acelerar o retorno financeiro aos investidores e a velocidade de desenvolvimento dos produtos;

- Melhorar: aperfeiçoar e qualificar-se, adequando-se a padrões, normas e legislações;
- Incubar: atender as demandas sociais, os valores das comunidades locais, ter responsabilidades socioambientais e criar novos estilos de vida.

Figura 3 - Forças que definem os propósitos



Fonte: DeGraff e Lawrence (2002).

Essas forças recebem influência do processo de globalização e está diretamente relacionado às relações de poder, dominação, prevalência das nações desenvolvidas sobre as periféricas. Conforme esse enfoque a globalização tem sido responsável pelo aumento da pobreza, da destruição ambiental, das culturas e tradições locais.

Os desníveis sociais, culturais e econômicos mundiais ficaram à mostra também porque o design se manteve centrado na estética. Se estivesse mais centrado no ser humano, com uma proposta mais ampla de significados, corresponderia a um número maior de consumidores.

O processo do design é parte fundamental, trabalha como interprete (ideação) das ideias expressas em desenhos e anotações correspondentes aos modelos da coleção estabelecida pela equipe de criação, materializando as ideias ou sugerindo alterações ou melhorias em caso de necessidade.

Os processos projetuais, as ações cujo objetivo é fazer que o design aconteça, podem ser compreendidos à luz da reestruturação dos fundamentos do design sugerida por Bonsiepe (1997), ao afirmar “o design é um domínio em qualquer área do conhecimento humano”. Para ele, o campo da atividade projetual deve ser indicado para que o design, de fato, possa existir, pois é impossível pensar somente “design”.

Os objetos do design não se limitam aos produtos materiais. Design é uma atividade fundamental, com ramificações capilares em todas as atividades humanas; por isso nenhuma profissão pode pretender ter o monopólio do design. (BONSIEPE, 1997, p. 16).

Na maioria das vezes, produtos e sistemas são criados para facilitar ações. Bonsiepe (1997) diz ainda que o design facilita a interação com o usuário, sendo o seu domínio o da interface e sua total afinidade com o campo da linguagem.

3.2 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

O século XX foi marcado pela crescente necessidade capitalista de produzir mais com preço mais baixo, utilizando menos matéria prima e padronizando os produtos para facilitar a produção em larga escala.

Com o capitalismo e a produção em massa, forças globais, de expansão e uniformização das técnicas e tecnologias e dos artefatos gerados pela indústria são constantes, porém forças opostas de personalização e adaptação também se fortalecem como forma de diferenciação e identificação, gerando novas demandas e novos mercados.

Segundo Ono (2006), o design clama pela inovação ao mesmo tempo em que mantém um estreito vínculo com a realidade, não podendo desvincular-se dos contextos históricos, sociais e culturais.

Com esse intuito surge uma nova metodologia: a colaborativa, a qual

facilitada pelos novos meios de comunicação, como a internet, a videoconferência, as redes de comunidades, os softwares e ferramentas específicas de visualização e comunicação, que utilizam quase sempre de protótipos virtuais e ferramentas CAD para compartilhar conceitos e opções de design (Figura 4). Nessa metodologia, escritórios e equipes de designers em pontos diferentes do planeta estão conectados trocando informações e conhecimentos fundamentais ao desenvolvimento e adaptação dos produtos às pessoas, às culturas, às tecnologias e aos diversos e diferentes mercados consumidores.

Figura 4 - Uso de protótipos por meio de aplicativos voltados para metodologia colaborativa



Fonte: Elliott (2003).

Ostergaards e Summers (2003) afirmam que os conhecimentos e informações adquiridos no processo colaborativo são aplicados nas seguintes fases do design: reconhecimento das necessidades, definição do problema, análise, aprimoramento, avaliação e apresentação.

Segundo Troxler, Atkinson e Hummels (2011), Open Design segue os princípios do Open Source, trata-se de um projeto aberto de design cujos criadores e fabricantes permitem a sua distribuição gratuita e documentação, além de modificações e derivações. Ou seja, o projeto é distribuído e não mais o produto, juntamente com a licença de uso, derivação e alteração. Para ele, compartilhar pode ajudar a mover a tecnologia com aplicações mais rápidas, isso porque um desenvolvedor ajuda no desenvolvimento dos outros e se

beneficia disto. Este processo se volta para o futuro do design graças a mecanismos bastante arraigados em nossa cultura contemporânea.

Para Schrage (1996), o design resulta de uma influência mútua entre uma nova ideia, definida em requisitos projetuais, e a tentativa de fazer que os protótipos atendam a esses requisitos. Um ponto importante na cultura de prototipagem é a visão qualitativa e quantitativa que os produtos podem oferecer. Essa relação define muitas vezes o modo como os produtos são desenvolvidos nas organizações, as quais visando ser inovadoras, procuram utilizar uma metodologia baseada no protótipo definindo especificações e não o oposto. Dessa forma, organizações que desejam construir os melhores produtos exploram e estudam como construir os melhores protótipos. Isso poderia ser explicado pela importância dos protótipos como plataforma de comunicação dentro de uma equipe de design que o utiliza para compreender as diversas finalidades do produto que precisam ser corretamente avaliadas, e o são a partir de protótipos aptos a indicar essas funções de forma eficiente.

Devido a essa relação, pode-se saber que uma ideia de design poderá tornar-se um produto de sucesso ou não. De forma semelhante, tem sido a relação entre a teoria e a prática experimental ao longo da história. Estabelecer um diálogo entre a teoria e prática e entre a especificação e o protótipo, define a cultura do físico ou a cultura da prototipagem. Essa cultura é fundamental para o avanço da ciência e do design, respectivamente.

Além da necessidade da cultura de prototipagem estimulada por essas novas demandas e delas resultantes, na década de 1980 surge uma nova tecnologia, a prototipagem rápida, “que é a possibilidade de fabricar objetos físicos a partir de fontes de dados gerados por sistemas de projeto auxiliado por computador” (GORNI, 2001, p. 230).

Gebhardt (2003) observa que em 1995, apenas seis anos após ter sido instalada a primeira máquina de estereolitografia³ na Europa, o processo de prototipagem rápida passou a ser utilizado efetivamente como ferramenta capaz de melhorar e acelerar o processo de desenvolvimento de produto. Hoje

³ Estereolitografia é a técnica utilizada para a fabricação de objetos tridimensionais através da foto polimerização de uma resina pela incidência de luz ultravioleta. (ESTEREOLITOGRAFIA, 2013).

essa tecnologia exerce influência global no processo de design da indústria, modificando metodologias e técnicas de desenvolvimento e avaliação de produtos.

A complexidade gerada por todas essas forças: sustentáveis, culturais, tecnológicas, produtivas, sociais, políticas, locais e globais tornam cada vez mais complexo o processo de design. Isso exigirá uma reformulação da metodologia de design e o domínio de ferramentas que permitam incorporar todos esses dados na configuração dos artefatos. Acredita-se que nesse cenário complexo onde uma das principais virtudes do design será o fato de estar simultaneamente conectado ao tecnológico e ao humano, ao global e ao local, os protótipos poderão dar uma importante contribuição.

3.3 TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA INDÚSTRIA DA MODA

Embora não pertença ao escopo desta pesquisa é importante mostrar alguns exemplos de uso da tecnologia de prototipagem virtual evidenciado pelos dados de algumas companhias como: (1) a Chrysler Corporation, primeira empresa a utilizar a prototipagem virtual e rápida, e que, além disso, reduziu o tempo de desenvolvimento do modelo de seis para três anos, e a (2) General Dynamics Electric que diminuiu o tempo de decisão de três semanas para um dia. (3) o Boeing, primeira companhia comercial de aviação a utilizar prototipagem virtual, conseguiu economizar milhões de dólares com mudanças, erros e repetição de trabalhos, entre 70 e 90 %, e reduziu mais de 100.000 horas do tempo de design (ALCAFORADO, 2007).

Rooks (1998) apresenta em seu estudo alguns dados importantes sobre a utilização da prototipagem virtual no processo de design. A prototipagem virtual permite uma maior integração do design com a fabricação, visto que, por meio dela, pode-se reproduzir e avaliar questões referentes à ordem de montagem dos componentes e limitações definidas pelos fabricantes.

A empresa RTT do Brasil (com tecnologia alemã) fornece, em três dimensões visualização de serviços para fluxos de trabalho nas áreas de design e marketing.

A solução cria, em tempo real, imagens foto realística em 3D. Explica Luis Pierri, diretor da empresa:

A plataforma proporciona uma flexibilidade tecnológica que permite a máxima liberdade criativa ao longo do ciclo de vida do produto. Para o consumidor, a vantagem é poder customizar a imagem gerada pelo computador, alterando cores, texturas e iluminação, e visualizá-la sob qualquer ângulo em 360 graus. (BRASIL ENGENHARIA, 2012, p. 1).

Conforme mostra Figura 5, a ferramenta facilita o marketing para publicidade, por meio da prototipagem virtual, e proporciona visualização de simulações para as áreas de engenharia e design.

Figura 5 - Display virtual



Fonte: Meta Análise (2013).

As tecnologias permitem a personalização do produto, como é o caso de modelos 3D que possibilitam o estudo anatômico do pé, como ocorre há alguns anos, mas de forma economicamente rentável.

A empresa Unternehmen Corpus AG, localizada em Stuttgart-Alemanha, baseada na determinação da terceira dimensão, desenvolveu um sistema de determinação da medida dos pés em três dimensões. O sistema é aplicado mediante a utilização de uma câmera u Eye UI1220SE da IDS e um sistema de iluminação (figura 6) e mecânico desenvolvido pelo próprio fabricante. Uma vez determinada a dimensão dos pés, os dados são recebidos por uma máquina de fabricação que modela os sapatos perfeitamente adaptados às medidas do cliente.

Figura 6 - Sistema de Iluminação Para Modelagem 3D



Fonte: Infaimon (2013).

Como exemplo, a empresa Prior 2 Lever (P2L), é a primeira no mundo no desenvolvimento de chuteira de futebol sob encomenda. Ela usa a tecnologia de sinterização a laser⁴ da EOS para auxiliar na fabricação de cada sola personalizada. Isso vem se tornando uma marca no mundo do futebol, como uma nova possibilidade de desempenho em calçados, pela adequação das necessidades biomecânicas individuais.

Por esse processo, os pés dos atletas são digitalizados para se analisarem as características do modo de andar. Os resultados desses dados são transformados em CAD para a fase de otimização biomecânica, pelo design. Depois são produzidas solas em plástico transformados pelo método de sinterização (metalurgia do pó) a laser pela tecnologia da EOS.

Outro recurso são as impressoras 3D que têm ajudado a moda, com um novo conceito desenvolvido, o chamado Fast Fashion, graças a elas o designer criativo pode materializar suas ideias praticamente na hora.

⁴ Sinterização a laser – Técnica patenteada em 1989 usa um raio de CO₂ de laser para sintetizar matérias como náilon, elastômeros, termoplásticos e metais. (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, 2013).

Figura 7 - Chuteira Personalizada de Alto Desempenho e Conforto Desenvolvido de Forma Personalizada pela P2L's Com Auxílio da Tecnologia de Prototipagem Rápida da EOS.



Fonte: Loughborough University (2006).

Conforme mostra a figura 8, a aplicação desta tecnologia, feita em 10 de fevereiro, no evento de lançamento da coleção Asher Levine 's Fall 2012, in Nova York, possibilitou que os óculos que extrapolam os grandes aros Geeks do momento fossem feitos no evento, durante o show.

Figura 8 - Óculos Geek⁵



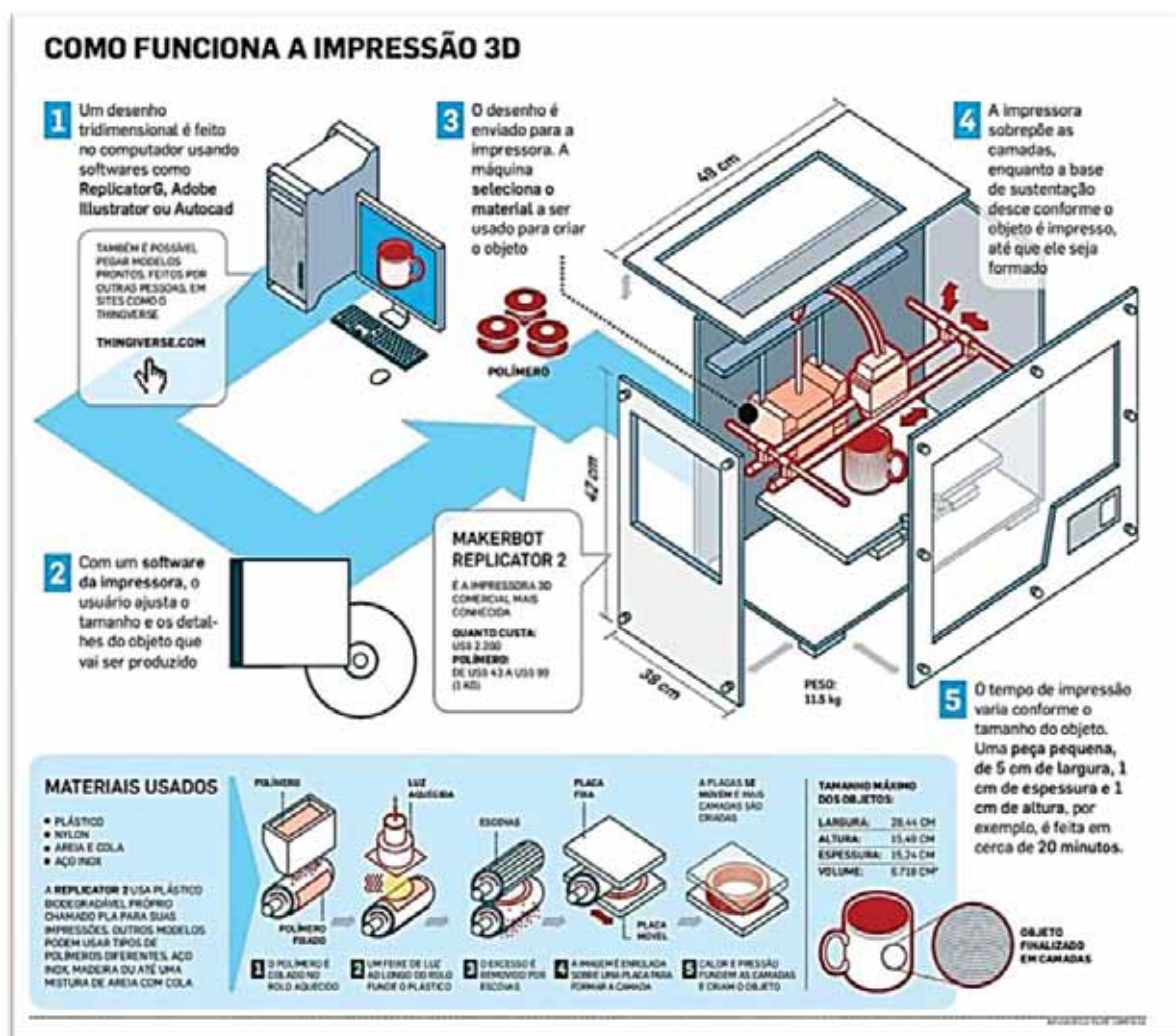
Fonte: Impresso 3D (2013).

⁵ GEEK é um anglicismo e uma gíria inglesa que caracteriza a pessoas peculiares ou excêntricas, obcecadas por tecnologia, eletrônica, jogos eletrônicos ou de tabuleiro etc. (GEEK, 2013).

A Manufatura Rápida é uma das tecnologias emergentes mais importantes da atualidade. A partir dela, esperam-se transformações profundas na cadeia produtiva, pois ela tem a capacidade de produção diretamente de arquivos CAD 3D. O uso da Manufatura Rápida como tecnologia produtiva industrial, por meio de diversos processos, como: sinterização à laser, fusão de material sólido (FDM) ou estereolitografia, permitirá o desenvolvimento de produtos de uso final, a partir de dados digitais, da redução de tempo de execução do primeiro exemplar, de ganho na liberdade de design e da possibilidade de programação da produção.

A Figura 9 elucida como esse processo acontece, quais os materiais e quão rápido é o resultado.

Figura 9 - Como funciona impressão 3D



Fonte: Rocha (2012).

4 MODELAGEM - SOFTWARES PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

As primeiras manifestações de modelagem do vestuário foram surgindo à medida que o ser humano foi descobrindo a técnica do curtimento das peles e da agulha de ossos, ainda na pré-história. Laver (1989) afirma que essas descobertas permitiram que as peles fossem cortadas e moldadas no corpo.

No século XVI, período áureo do Renascimento, (Fontes,2005) afirma que, com o aumento das fábricas de tecidos, grandes avanços ocorreram na arte da alfaiataria com relação à modelagem de peças do vestuário. Com a personalização do vestuário por toda a Europa, surgiu o conceito de moda. A arte da alfaiataria passou a exigir cada vez mais novas técnicas de modelagem que se traduziram na sua especialização, pelos mestres alfaiates.

Em 1849, três anos após a invenção da máquina de costura, pelo norte-americano Elias Howe, duas grandes invenções muito contribuíram para o desenvolvimento técnico da modelagem, a fita métrica (1847) e o busto manequim (1849), ambas por Aléxis Lavigne. Tais instrumentos são, ainda hoje, indispensáveis para as técnicas de modelagem plana manual e tridimensional. Com todas essas técnicas de modelagem desenvolvidas no período da Revolução Industrial na Inglaterra e com a implantação da primeira indústria têxtil que passou a produzir tecidos em série, a moda encontra uma grande maneira de se modificar (SOARES, 2009).

A partir da década de 1980, as indústrias de confecção conheceram então um enorme crescimento, tornando-se um dos setores fundamentais da economia mundial e, a partir de então, começaram a introduzir novas tecnologias, a exemplo do Sistema CAD.

O sistema CAD é o mais utilizado na atualidade pelas indústrias de grande porte. Esse sistema é composto de um monitor, uma mesa digitalizadora ou scanner e um a plotter. A mesa digitalizadora é usada para fazer as marcações de pontos ao longo das bordas de um molde; esses pontos são convertidos em caracteres codificados (forma que o computador entende),

para então serem transferidos para o monitor. Uma vez transferidos, o computador permite fazer alterações nos moldes, graduações e encaixes. A plotter permite a impressão dos moldes em tamanho natural e com o encaixe, prontos para seguir para o setor de corte. (ARAÚJO, 1996).

Serão comentados nesta pesquisa alguns tipos de CAD⁶ utilizados na indústria da moda para modelagem.

4.1 GERBER

Conforme informações obtidas no site da empresa (GERBER TECHNOLOGY, 2013) por mais de quatro décadas, Gerber Technology está líder mundial no fornecimento de sofisticados sistemas de manufatura automatizados.

Com sede em Connecticut, EUA, Gerber Technology pertence à Vector Capital, empresa localizada em San Francisco, especializada no setor de tecnologia. No Brasil essa empresa possui uma unidade instalada na cidade de São Paulo para comercialização dos produtos, suporte técnico e prestação de serviços.

A empresa atende a 25 mil clientes, incluindo mais de 100 empresas da Fortune 500, no aeroespacial, vestuário, varejo, compósitos, embalagens, móveis, têxteis técnicos, gráficos especiais e setores de transporte interiores em 130 países.

No setor do vestuário possui soluções em toda cadeia do processo produtivo, desde a criação, desenvolvimento, modelagem, encaixe e corte automatizado das peças.

Entre os produtos ofertados estão os softwares AccuMark para o desenvolvimento dos moldes, e o Accunest. Para elaboração de planos de corte são necessários os seguintes requisitos do sistema: XP, PENTIUM IV, 2.0 GHz ou superior, 2+ GB memória, para Vista / Windows 7, 3 GHz 32 bit (x86), 1.7 GHz dual core, 2+ GB memória.

⁶ CAD - (do inglês: Computer Aided Design) é o nome genérico de sistemas computacionais (software) utilizados para facilitar o projeto do produto. (DESENHO..., 2013).

Para o terceiro sistema, o Accumark MTM que desenvolve modelagens sobmedida, são necessários os seguintes requisitos técnicos para funcionamento:

4.1.1 Requisitos de Software

Accumark – modelação, graduação e estudo de encaixe;

Processamento "Batch" – para automatização de ordens, e geração de planos e de corte.

4.1.2 Requisitos de Hardware

Pentium® IV, 2+ GHz

GB RAM mínimo

230 MB disponíveis de disco

Windows XP®, Windows Vista® (AccuMark V8.3.0)

Monitor gráfico a cores 1280 x 1024 UVGA

4.2 AUDACES

A Audaces é uma empresa brasileira situada na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, cujos produtos, segundo histórico fornecido pelo site da empresa (AUDACES, 2012) desde 1992 são destaques no mercado.

Na área têxtil /vestuário possui algumas soluções em tecnologia, que são:

Na criação:

- AUDACES IDEA permite a criação de ficha técnica e elaboração de catálogos;
- AUDACES IDEA CREARE permite a criação da coleção;
- AUDACES IDEA TECA é um banco de dados de imagens, texturas, etc;

- AUDACES IDEA MIDIA integra todos os responsáveis pela coleção;
- AUDACES IDEA NAS NUENS tudo que foi criado pode ser disponibilizado e compartilhado em tempo real;

No desenvolvimento:

- AUDACES DIGIFLASH permite a digitalização dos moldes através de fotografia digital;
- AUDACES DIGIFLASH PLUS é o digiflash com um poderoso sistema de identificação de piques internos e fio do molde;
- AUDACES DIGIFLASH XT é um conjunto com mesa e fotografia de alta definição para digitalização do molde;
- AUDACES VESTUÁRIO ESPECIALISTA permite a criação de modelagens, graduação e encaixe dos moldes;
- AUDACES 3D realiza modelagens em 3D com auxílio de um avatar (boneco que simula a réplica da figura humana)

4.3 CORELDRAW

Segundo informações do site oficial da Corel (2013), desde sua fundação, em 1985, pelo Dr. Michael Cowpland, a Corel vem desenvolvendo produtos que apontam para as tendências emergentes na indústria de software.

Em 1992, para coincidir com o lançamento do Windows 3.0, a Corel apresentou o primeiro conjunto de aplicativos gráficos, como uma solução integral e de preço competitivo, o CorelDraw 3.

Em 1995, o CorelDraw 6 foi lançado simultaneamente com Windows 95, sendo o primeiro e principal aplicativo de 32 bits disponível para o novo sistema operacional. Em 2000 foi lançado o CorelDraw Graphics Suite 10.

O CorelDraw é um programa que trabalha com imagens vetoriais. Estas imagens são desenhos definidos matematicamente interligados por vários pontos unidos por linhas. Podem-se alterar o tamanho e o formato de um

objeto vetorial sem se perder em definições. Ao se alterar o formato de um objeto vetorial, este é recalculado matematicamente para o novo formato e com isso não há perda da qualidade final.

Existem alguns softwares específicos para a Moda, entretanto são de alto custo financeiro, o que torna inviável para estudantes, profissionais autônomos e empresas de pequeno e médio porte. Portanto, os profissionais dessa área estão procurando outros programas que possam ser adaptados para o Desenho de Moda e Desenho Técnico, que são: O Photoshop, o Illustrator e o Corel Draw que vêm sendo utilizados para o Desenho Técnico de Moda.

O Corel Draw é um programa de baixo custo financeiro e de fácil aquisição para usuários domésticos e empresas, torna-se uma ferramenta que reduz tempo, melhora a qualidade do desenho e, por consequência, do produto final.

5 OBJETIVOS

Objetivou-se estudar o uso de programas gráficos na indústria de moda, apresentando-se um aplicativo que proporcione às pequenas indústrias de confecção a possibilidade de se tornarem competitivas no mercado.

Realizou-se para tanto um levantamento das ferramentas necessárias para o desenvolvimento do sistema através de uma linguagem de programação e aplicaram-se os testes na empresa e na escola, a fim de se verificar a aplicabilidade nos dois segmentos (escola e empresa) evidenciando-se a fidelidade da medida na construção dos moldes, e ao mesmo tempo integrando-se os conhecimentos de modelagem plana e computação gráfica no desenvolvimento de um produto de moda, e assim facilitando o processo de execução de uma peça mediante o uso da computação gráfica.

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

6.1 O SURGIMENTO DA IDÉIA

Durante aula de modelagem informatizada no SENAI Londrina para o publico de confecção, ensinou-se como inserir os moldes elaborados em papel para o computador. Realizaram-se duas formas de inserção do molde dentro do sistema:

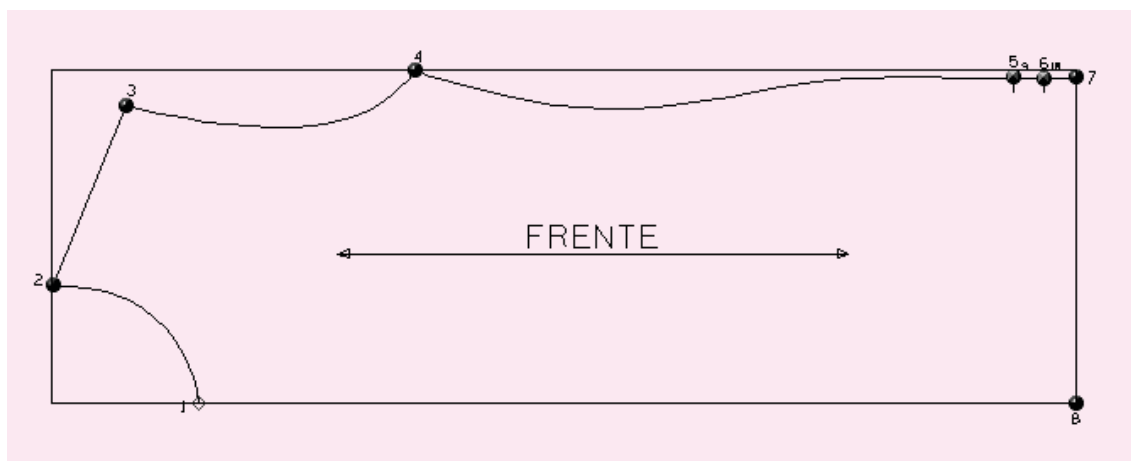
- Na primeira: com o recurso da mesa digitalizadora (figura 10), o aluno seleciona o molde ponto a ponto para copiá-lo no computador.
- Na segunda: a mais trabalhosa, o aluno insere o molde de forma manual, enquadrando-o dentro de um retângulo (figura 11), a fim de obter todas as medidas necessárias para a cópia fiel do molde.

Figura 10 - Mesa digitalizadora



Fonte: Silva (2013).

Figura 11 - Molde enquadrado



Fonte: Da autora

Surgiu o questionamento de um aluno sobre a possibilidade de realizar a inserção do molde através do programa CorelDraw Graphics Suíte X4. Instigada por esse questionamento a autora desta pesquisa passou a fazer tentativas de inserir a modelagem no programa com base na versão do CorelDraw Graphics Suíte X4. Essa pesquisa gerou um projeto submetido ao CNPq e aprovado, com a finalidade de obter recursos financeiros para o desenvolvimento de novas ferramentas e tornar o aplicativo para uso profissional.

6.2 FASES DO PROCESSO DE PESQUISA

A pesquisa foi estruturada em três etapas. Na primeira etapa foi realizada pesquisa bibliográfica para embasamento do setor no Brasil, e para expor a importância do design na indústria e no ensino, os softwares existentes e as potencialidades de cada um tendo-se em vista as necessidades do mercado, os valores de aquisição e aplicabilidade.

Na segunda, selecionaram-se e avaliaram-se os softwares existentes, quais as ferramentas a serem desenvolvidas, o teste do aplicativo junto as empresas por meio de uma digitalização com intuito de verificar a fidelidade da medida nos moldes e por estudantes da área de moda, utilizando o sistema com aplicação de exercícios e um questionário final.

Na última fase discutiu-se com os estudantes de moda os resultados obtidos na escola.

7 DESENVOLVIMENTO

7.1 ANÁLISE DOS SOFTWARES EXISTENTES

Vislumbrada a potencialidade do Corel Draw para criar, além do desenho técnico, a modelagem do produto, discutiu-se como realizar o aplicativo. Para tanto, foi elaborado um estudo comparativo entre o programa já utilizado no mercado⁷ e as ferramentas software Corel Draw.

Por meio dessa primeira análise verificaram-se algumas similaridades entre o programa X de modelagem computadorizada (utilizado como parâmetro neste estudo) e o CorelDraw Graphics Suíte X4. Conforme Tabela 4:

Tabela 4 - Estudo comparativo

PROGRAMA X			COREL DRAW		
ÍCONE	NOME	FUNÇÃO	ÍCONE	NOME	FUNÇÃO
	Criar reta dados dois pontos	Cria retas a partir de dois pontos, dadas suas coordenadas.		Mão livre (F5) ou ferramentas adjacentes	Desenha curvas e segmentos de linha reta
	Definir Retângulos	Cria retângulos a partir de coordenadas		Retângulo	Desenha quadrados e retângulos arrastando na janela de desenho
	Reta dado um elemento e ângulo	Cria retas com referência em objetos a partir de um ângulo determinado		Mão livre (F5) ou ferramentas adjacentes	Desenha curvas e segmentos de linha reta

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto.

Depois dessa análise e verificada a falta de ferramentas específicas de modelagem e graduação no programa CorelDraw Graphics Suíte X4 viu-se que era viável a pesquisa e a criação de um novo produto para o mercado de confecção.

⁷ Para preservar a marca usaremos aqui a denominação de programa X para designar o programa disponível no mercado.

Foram elaboradas tabelas (4, 5, 6, 7, 8, 9,10, 11 e 12) com o levantamento das ferramentas para cada grupo de funções existentes do programa X e do CorelDraw Graphics Suite X4 e feita uma triagem para saber que ferramentas ainda não existiam no programa CorelDraw e sua necessidade para o desenvolvimento da modelagem e encaixe.

O critério utilizado para a escolha do programa X dentre os demais disponíveis no mercado foi pelo fato de tratar-se de uma ferramenta desenvolvida por empresa brasileira e já utilizada pela pesquisadora, o que tornava viável o estudo.

Tabela 5 - Paleta de piques

EMPRESA X			CORELDRAW		
ÍCONE	NOME	FUNÇÃO	ÍCONE	NOME	FUNÇÃO
	Inserir pique	Insere piques internos e de contorno nos moldes.		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós
	Alterar piques	Modifica a posição e a dimensão dos piques nos moldes.		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós
	Apagar piques	Apaga piques isolados ou em conjunto nos moldes.		Excluir nós	Reformata objeto de curva excluindo nós selecionados
	Alinhar piques	Alinha os piques na graduação de modo horizontal, vertical, por elemento e pontos na vertical e horizontal.	X		
	Manipular piques	Cria, altera e exclui piques criados.		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós
	Inserir pique texto	Inserem-se textos no interior do molde em forma de pique, podendo atribuir informações ao molde.		Texto (F8)	Adiciona e edita parágrafo e texto artístico
	Inserir múltiplos piques	Insere múltiplos piques internos ou sobre o contorno do molde.		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós - somente no contorno
	Substituir piques	Substitui e remove piques já existentes no molde.	X		

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto

Tabela 6 - Paleta graduação

EMPRESA X			CORELDRAW		
ÍCONE	NOME	FUNÇÃO	ÍCONE	NOME	FUNÇÃO
	Graduar molde via tabela	Gradua os tamanhos dos moldes através de uma tabela que auxilia a adição de medidas.	Transformações		Utilizada para fazer cópias do objeto selecionado dado deslocamento e posição (dentro do menu Organizar)
	Graduar molde automático	Gradua os pontos e os piques automaticamente.	Transformações		Utilizada para fazer cópias do objeto selecionado dado deslocamento e posição (dentro do menu Organizar)
	Graduar molde via mouse	Gradua os pontos de controle e piques via mouse.		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós
	Graduar com regras	Gradua os pontos de controle e piques a partir de regras ou conjunto de regras pré-definidas.	Transformações		Utilizada para fazer cópias do objeto selecionado dado deslocamento e posição (dentro do menu Organizar)
	Graduar Tangente	Gradua os tamanhos pela tangente de cada ponto indicado.	Transformações		Utilizada para fazer cópias do objeto selecionado dado deslocamento e posição (dentro do menu Organizar)
	Ajustar graduação	Ajusta a graduação de um ponto ao outro nos moldes.		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós
	Separar um tamanho do molde	Separa tamanhos da graduação fazendo cópia dos mesmos.		Desagrupar (Ctrl + U)	Separa um grupo em objetos ou grupos individuais
				Desagrupar tudo	Separa um ou mais grupos em objetos individuais
			Transformações		Utilizada para fazer cópias do objeto selecionado dado deslocamento e posição (dentro do menu Organizar)
	Unir tamanhos do molde	Une os tamanhos de um molde para formar uma graduação.		Agrupar (Ctrl + G)	Agrupa objetos preservando seus atributos (quando 2 ou mais objetos são selecionados)
	Copiar graduação do ponto de controle	Copia a graduação de 1 (um) ou vários pontos de controle e aplica a graduação no ponto de controle de outro molde.	Não há		

continua...

continuação...

EMPRESA X			CORELDRAW		
ÍCONE	NOME	FUNÇÃO	ÍCONE	NOME	FUNÇÃO
	Agrupar ou desagrupar graduação do molde	Agrupa ou desagrupa a graduação dos moldes,		Agrupar (Ctrl + G)	Agrupa objetos preservando seus atributos (quando 2 ou mais objetos são selecionados)
		Possibilita organizar todos os tamanhos		Desagrupar (Ctrl + U)	Separa um grupo em objetos ou grupos individuais
		Graduados a partir de um ponto de referência.		Desagrupar tudo	Separa um ou mais grupos em objetos individuais
	Adicionar ou remover ponto de curva graduado	Adiciona e remove pontos de curva graduados no contorno do tamanho base.		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós
	Criar regra de graduação via molde	Cria regra de graduação via molde, anteriormente graduado, arquivando, assim, a regra de graduação para futura graduação.	Não há		
	Apagar graduação	Apaga a graduação dos pontos graduados. Possibilita apagar a graduação dos pontos, um a um, ou todos ao mesmo tempo.		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós
				Tecla Delete - associada às ferramentas Seleção e Forma	Deleta um objeto ou nó quando selecionado

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto.

Tabela 7 - Paleta arcos

EMPRESA X			COREL DRAW		
ÍCONE	NOME	FUNÇÃO	ÍCONE	NOME	FUNÇÃO
	Arco pelo centro	Cria arcos através de dimensões definidas via mouse ou através de valores inseridos na Janela Raio.		Elipse (F7)	Desenha círculos e elipses arrastando na janela de desenho
	Arco dados 2 pontos	Cria arcos a partir de 2 pontos.	Não há		
	Arco dados 3 pontos	Cria arcos a partir de 3 pontos determinados.		Linha de 3 pontos	Desenha elipses em um ângulo - opção da ferramenta Elipse
	Arco tangente à reta ou arco	Cria arco tangente a retas e arcos.	Não há		
	Arco tangente a 2 retas, dado o raio.	Cria arcos a partir da tangente de 2 retas, dada a medida do raio.	Não há		
	Arco tangente dado arco/reta/raio	Cria arcos tangentes a um arco, reta e raio determinados.	Não há		
	Criar arco tangente a 2 arcos dado o raio	Cria arco tangente a 2 arcos dado o raio.	Não há		

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto

Tabela 8 - Paleta pontos

EMPRESA X			COREL DRAW		
ÍCONE	NOME	FUNÇÃO	ÍCONE	NOME	FUNÇÃO
	Ponto por coordenadas	Insere pontos no molde ou na área de trabalho a partir de coordenadas		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós - não funciona com coordenadas
	Ponto no centro do arco	Insere um ponto no centro de um arco.	Não há		
	Pontos no do elemento	Insere pontos em elementos (retas, curvas e arcos) e em moldes.		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós - não funciona com coordenadas
	Ponto de intersecção de elementos	Insere ponto na intersecção de (dois) elementos.		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós - não funciona com coordenadas
	Ponto dado duas distâncias e referências	Insere ponto a partir de duas distâncias e duas referências com auxílio de medidas permitindo a junção de retas ou curvas.		Adicionar nós	Aumenta o número de segmentos de linha editáveis no objeto de curva adicionando nós - Propriedades da ferramenta forma - só adiciona na mediana entre dois nós selecionados

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto

Tabela 9 - Paleta de retas

EMPRESA X			COREL DRAW		
ÍCONE	NOME	FUNÇÃO	ÍCONE	NOME	FUNÇÃO
	Criar retas dados dois pontos	Cria retas a partir de dois pontos, dado suas coordenadas.		Mão livre (F5) ou ferramentas adjacentes	Desenha curvas e segmentos de linha reta
	Definir Retângulos	Cria retângulos a partir de coordenadas		Retângulo	Desenha quadrados e retângulos arrastando na janela de desenho
	Reta dado um elemento e ângulo	Cria retas com referência em objetos a partir de um ângulo determinado		Mão livre (F5) ou ferramentas adjacentes	Desenha curvas e segmentos de linha reta
	Estender reta	Estende ou reduz retas previamente criadas		Seleção	Seleciona, posiciona e transforma objetos.
	Estender reta até elemento	Estende uma reta até o molde ou elemento indicado.		Seleção	Seleciona, posiciona e transforma objetos.
	Estender duas retas	Estende duas retas até a união da extremidade de uma a outra.		Seleção	Seleciona, posiciona e transforma objetos.
	Reta tangente a arco dado ângulo	Cria retas tangentes a um arco, seguindo um ângulo determinado.	Não há		
	Reta tangente ao arco	Cria retas tangentes a um arco.		Seleção	Seleciona, posiciona e transforma objetos.
	Reta tangente a dois arcos			Seleção	Seleciona, posiciona e transforma objetos.

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto

Tabela 10 - Paleta Texto

EMPRESA X			COREL DRAW		
ÍCONE	NOME	FUNÇÃO	ÍCONE	NOME	FUNÇÃO
	Criar Texto	Cria e insere texto na área de trabalho, com possibilidades de escolha da posição e características do texto.		Texto (F8)	Adiciona e edita parágrafo e texto artístico
	Alterar Texto	Altera o texto existente na área de trabalho.		Editar texto (Ctrl + Shift + T)	Modifica o texto usando um editor de texto - disponível na barra de propriedades da ferramenta texto

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto.

Tabela 11 - Paleta curva

AUDACES			COREL DRAW		
ÍCONE	NOME	FUNÇÃO	ÍCONE	NOME	FUNÇÃO
	Criar curva	Cria curvas definidas entre pontos indicados pelo mouse.		Bézier	Desenha curvas um segmento de cada vez
				Caneta	Desenha curvas em segmento e visualiza cada segmento conforme desenha
				B-Spline	Desenha linhas curvas definindo pontos de controle que formam a curva sem quebrá-la em segmento
				Curva de 3 pontos	Traça uma curva desenhando desde o ponto inicial até o ponto final e em seguida posiciona o ponto central
				Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós - não funciona com coordenadas
	Dividir curva	Divide curvas em fragmentos.		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós - não funciona com coordenadas
	Inserir curva	Inserir curvas previamente cadastradas no software.	X		
	Inserir curva proporcional /Espiral	Inserir curvas sem alterar sua forma, e cria espiral a partir de informações dadas		Espiral (A)	Desenha espirais simétricas e logarítmicas - dentro das opções da ferramenta Polígono
	Criar curva pré-definida	Cadastra, nas ferramentas Inserir curva pré-definida ou Inserir curva proporcional, curvas criadas ou digitalizadas pelo usuário.	X		
	Editar número de pontos de curva	Aumenta ou diminui o número de pontos de curva em elementos ou moldes.		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós - não funciona com coordenadas

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto

Tabela 12 - Paleta cotas

EMPRESA X			COREL DRAW		
ÍCONE	NOME	FUNÇÃO	ÍCONE	NOME	FUNÇÃO
	Perímetro do elemento	Informa o perímetro do elemento ou molde.	Não há		
	Distância entre dois pontos	Informa a distância entre dois pontos determinados.		Dimensão paralela	Desenha linhas de dimensão inclinadas
	Comparar perímetros	Mede e compara medidas entre elementos e moldes, calculando somatórias e diferenças entre os perímetros.	Não há		
	Distância entre pontos	Mede a distância entre os pontos do molde.		Dimensão de segmento	Exibe a distância entre nós finais em um segmento ou em vários
	Cota perímetro	Cota o perímetro do elemento indicado.	Não há		
	Cota distância	Cota a distância entre pontos.		Dimensão paralela	Desenha linhas de dimensão inclinadas
	Cota horizontal ou vertical	Cota distâncias entre pontos em sentido vertical e horizontal.		Dimensão horizontal ou vertical	Desenha linhas de dimensão horizontais ou verticais
	Cota ângulo entre dois pontos	Cota o ângulo existente entre dois pontos.		Dimensão angular	Desenha linhas com dimensão angular
	Cota raio	Cota o raio de um arco.	Não há		

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto

Tabela 13 - Paleta manipulação

EMPRESA X			COREL DRAW		
ÍCONE	NOME	FUNÇÃO	ÍCONE	NOME	FUNÇÃO
	Mover elementos	Move elementos e moldes de modo livre ou através de pontos de referência.		Seleção	Seleciona, posiciona e transforma objetos.
	Mover ponto	Move pontos de controle, a partir de coordenadas, para alcançar maior precisão.		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós - não funciona com coordenadas
	Copiar elementos	Copia elementos e moldes de modo livre ou através de pontos de referência.	Não há		
	Girar elementos	Gira elementos e moldes através de referências (coordenadas) ou não.		Seleção	Seleciona, posiciona e transforma objetos.
	Ampliar ou reduzir elementos	Amplia ou reduz elementos e moldes através de coordenadas.		Seleção	Seleciona, posiciona e transforma objetos.
	Espelhar elementos	Espelha elementos e moldes.			
	Modificar elemento	Possibilita modificar a posição dos pontos dos elementos e os pontos de controle dos moldes.		Forma (F10)	Edita um objeto de curva ou caractere de texto manipulando nós - não funciona com coordenadas
	Redefinir perímetro do elemento	Redefine o perímetro de elementos e moldes.	Não há		
	Criar elemento paralelo	Cria elemento paralelo ao outro.		Duplicar (Ctrl + D)	Duplica o objeto selecionado (dentro do menu Editar)
	Manipulação rápida	Move, gira, amplia e reduz os elementos. Não manipulam moldes, somente elementos.		Seleção	Seleciona, posiciona e transforma objetos.

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto.

Após vários testes, a linguagem Visual Basic foi escolhida para o desenvolvimento das ferramentas e alguns softwares disponíveis no mercado, como Rhinoceros, Adobe Photoshop, serviram como objetos de estudo.

Diante da análise e levantamento das ferramentas, foram selecionadas doze delas para serem desenvolvidas com o objetivo de possibilitar a execução da modelagem e graduação de forma mais rápida e profissional. Será inserida dentro do ambiente de trabalho Corel Draw a versão X4 por meio uma barra de ferramentas complementar.

7.2 CRIAÇÃO DO APLICATIVO

Estabelecido o comparativo entre os dois softwares, as ferramentas selecionadas e desenvolvidas foram as seguintes:

Figura 12 – Manipular nós

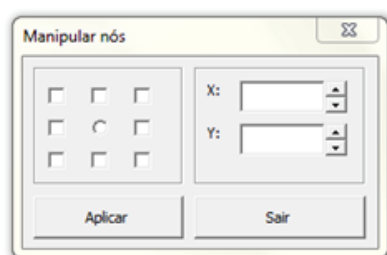


MANIPULAR NÓS

Permite manipular os nós de um objeto (coordenadas X e Y), funciona integrada à ferramenta Forma.

Na caixa de diálogo das coordenadas à direita é possível definir valores em centímetros para a manipulação dos nós.

Na caixa de diálogo de direção à esquerda é possível definir a direção da manipulação dos nós.



Fonte: Da autora.

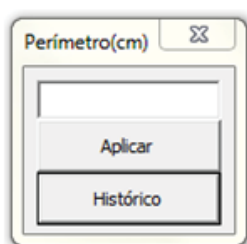
Figura 13 - Perímetro

P PERÍMETRO

Permite medir o perímetro de um ou mais segmentos, manter histórico dos perímetros já medidos e funciona integrado à ferramenta Forma.

A caixa de diálogo apresenta o perímetro já medido, funciona ao clicar no segmento a ser medido.

O botão histórico apresenta os segmentos medidos anteriormente permitindo a comparação.

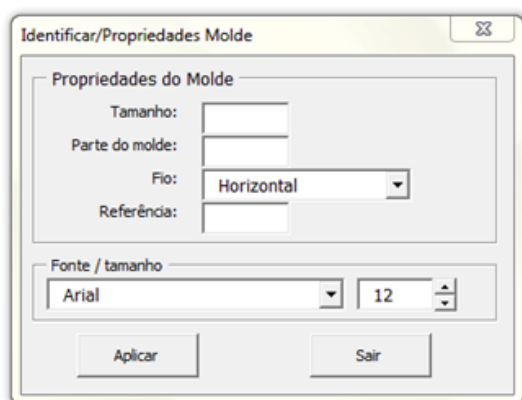


Fonte: Da autora

Figura 14 – Identificar moldes

M IDENTIFICAR MOLDES

Permite identificar o molde com informações conforme tamanho, referência, parte do molde e insere o fio no sentido desejado e funciona integrado à ferramenta Seleção.



Fonte: Da autora

Figura 15 – Inserir pique

**INSERIR PIQUE**

Permite inserir piques de marcação no segmento ou dentro do molde e funciona integrado à ferramenta Forma

Na caixa de diálogo no segmento permite inserir os valores em centímetro (horário ou anti-horário) em que se quer adicionar o pique em relação ao nó selecionado.

Na caixa de diálogo fora do segmento permite inserir o valor em centímetros para as coordenadas (x e y) em que se quer adicionar o pique em relação ao nó selecionado.

Fonte: Da autora

Figura 16 – Definir retas

**DEFINIR RETAS**

Permite criar retas dadas coordenadas X e Y, dado ângulo e distância e cria retas a partir do ponto de origem do documento.

No campo contínuo permite que outra reta seja criada continuamente a uma anterior, selecionando o nó de origem.

Fonte: Da autora

Figura 17 – Adicionar nó no segmento

**ADICIONAR NÓ NO SEGMENTO**

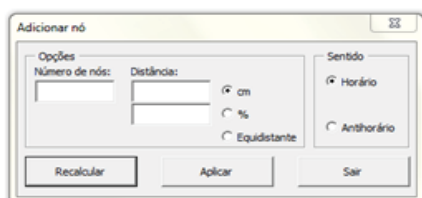
Permite adicionar um ou mais nós a um determinado segmento, funciona integrado à ferramenta Forma.

Os números de nós indicam a quantidade de nós a serem adicionados ao segmento.

A distância pode ser definida em centímetros, porcentagem e equidistante.

O botão recalcular indica a distância entre os nós adicionados quando a opção equidistante é selecionada.

É necessário sempre clicar-lo para usar essa opção.



Fonte: Da autora

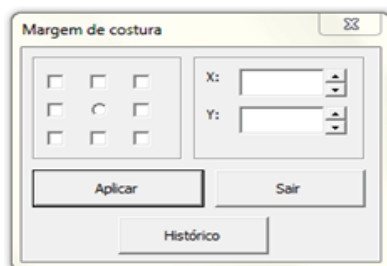
Figura 18 – Margem de costura

**MARGEM DE COSTURA**

Permite adicionar margem de costura no molde, em partes selecionadas e funciona integrado à ferramenta Forma.

A caixa de diálogo coordenada permite definir os valores e a de direção mostra a o sentido que a costura será inserida.

O botão histórico permite visualizar os nós já alterados com a margem de costura.



Fonte: Da autora

Figura 19 – Nomes de graduação

 NOMES DE GRADUAÇÃO

Cadastra os padrões de graduação em diversos tamanhos.

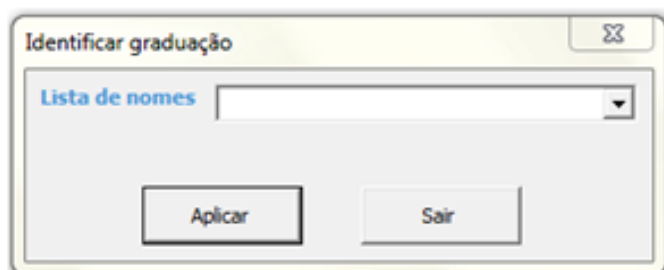


Fonte: Da autora

Figura 20 – Identificar graduação

 IDENTIFICAR GRADUAÇÃO

Automatiza a identificação das graduações a partir da informação cadastrada em "nomes de graduação".



Fonte: Da autora

7.3 FASE DE TESTES

Após a finalização dessa etapa realizou-se o primeiro teste de avaliação do sistema com a participação voluntária dos alunos do curso técnico de vestuário da escola SENAI Londrina situada no norte do estado do Paraná.

O teste foi aplicado em uma turma de 17 alunos, regularmente matriculados na disciplina de Informática Aplicada, ministrada no período de 15 de março a 12 de abril de 2012, com carga de 20 horas em 05 aulas. No final desse período foi proposto um questionário (Anexo C) com objetivo de verificar a aplicabilidade das ferramentas, a facilidade de manuseio, o design dos ícones. As aulas se desenvolveram conforme o cronograma que pode ser observado na Tabela 14.

Tabela 14 - Cronograma dos Testes Aplicados aos Alunos

DATAS	DETALHAMENTO DAS AULAS
Primeira aula: dia 15 de março	Explicou-se aos alunos como o projeto surgiu, e quais são seus objetivos (elaboração de uma saia reta, graduação e encaixe). Foi entregue uma apostila (Anexo D) com as funcionalidades do sistema e iniciou-se a explicação de como funcionam as ferramentas.
Segunda aula: dia 22 de março	Exercícios isolados sobre a funcionalidade de cada ferramenta.
Terceira aula: 29 de março:	Exercícios para treinamento das ferramentas. Elaboração da saia reta.
Quarta aula: 05 de abril	Exercícios de graduação e encaixe. Elaboração da graduação e do encaixe
Quinta aula: 12 de abril	Finalização do exercício da aula anterior e aplicação do questionário

Fonte: Da autora.

Em conformidade com esse teste foi realizado também um teste em empresas, as quais participaram da validação do programa de modelagem

plana informatizada com a intenção de verificar a qualidade métrica do sistema.

Na primeira etapa foi realizada uma tentativa de coleta de dados por meio da aplicação do diagnostico inicial nas empresas via e-mail com o objetivo de obter o perfil abrangente do empresariado e selecionar as empresas que não utilizavam nenhum software de modelagem, mas conheciam e utilizavam o programa CorelDraw.

Devido às dificuldades de obter informações pelo uso do formulário de diagnostico inicial, (falta de resposta das empresas), optou-se por realizar uma pesquisa por via telefone. A entrevista resumiu-se a duas perguntas diretas, cuja finalidade era obter os dados necessários para as próximas etapas. Foram entrevistadas cinquenta empresas, das quais 33 utilizam o programa.

Considerando-se os dados da Tabela 15, pode-se concluir que 66% das empresas possuem um software e que 58 % utilizam o CorelDraw.

Tabela 15 - Incidência do Uso do Programa Corel Draw.

UTILIDADE/ USO	EMPRESAS
Ficha Técnica (CorelDraw)	29
Modelagem/Encaixe	12
Gestão	16

Fonte: Da autora.

Esse resultado confirmou a ampla utilização do software CorelDraw nas empresas de confecção e reforçou o potencial de utilização dessa ferramenta no desenvolvimento do produto.

Posteriormente, foi possível às empresas convidadas através do Formulário de adesão (Anexo A) que preencheram os requisitos, participar dos próximos testes. Foram selecionadas três delas.

A partir da manifestação do aceite percebeu-se que as empresas reconheceram a importância do projeto inédito e assinaram o termo de Sigilo e Confidencialidade (Anexo B).

Além do Termo de Sigilo e o Formulário de Adesão, o projeto foi cadastrado na Plataforma Brasil, para que fosse submetido ao Comitê de Ética.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE é o documento mais importante exigido pelo comitê para a análise ética de um projeto de pesquisa.

Durante o cadastramento do projeto foi solicitada a dispensa do TCLE, pois, durante a pesquisa não há risco de envolver a vida do ser humano ou de haver sequela a sua saúde e ou bem estar.

Como se trata de um projeto de gestão e processo produtivo entendeu-se que o Formulário de Adesão já cumpriria a parceria sem dolo aos envolvidos, sendo devidamente justificada a dispensa do TCLE e favorável a decisão do COEP (Comissão de Ética em Pesquisa), (Anexo F).

7.4 DIGITALIZAÇÃO DOS MOLDES

São fundamentais as medidas dos moldes nas indústrias de confecção, seu objetivo é apresentar um bom resultado no desenvolvimento do produto, devendo este, ter uma modelagem com medidas que retratem a verdade do molde físico.

O molde é, geralmente, construído diretamente no programa com as ferramentas de modelagem, mas, quando a empresa não tem sistema informatizado, as modelagens aprovadas apresentam-se em papel e precisam ser inseridas no sistema. Devido a essa premente necessidade foi tomada a decisão de selecionar o item de digitalização dos moldes como o principal para validação do sistema, ficando a construção do molde com a utilização das ferramentas como um item a ser avaliado pela escola.

Foram obtidos cinco moldes em papel com suas respectivas fichas técnicas de três empresas de confecção de diferentes segmentos. O número total de moldes coletados foram 15.

Esses moldes foram digitalizados por um representante da empresa N-Hega por método fotográfico. A empresa foi escolhida por causa da sua representação local, sendo o resultado compatível com o programa Corel Draw e o valor para a realização do serviço acertado. Um teste - piloto demonstrou que o arquivo gráfico mantinha as proporções e medidas do molde original,

com desvios menores que 5 mm, considerados aceitáveis.

Os desenhos resultantes das digitalizações fundamentaram a construção dos mesmos moldes com o plug-in. Eles foram medidos com ferramentas integrantes do CorelDraw e com o Perímetro,⁸ ferramenta desenvolvida pelo projeto. A réplica foi construída com as ferramentas do plug-in a partir das medidas de altura, largura e outros pontos de referência do molde original, e as linhas foram ajustadas e comparadas com a medida do perímetro nas cavas, decotes e demais partes. As duas figuras foram sobrepostas para comparação visual e mensuração de eventuais diferenças, demonstrando-se por meio das imagens e medidas obtidas a fidelidade do funcionamento das novas ferramentas o resultado foi a qualidade métrica das peças.

A qualidade é um importante fator competitivo e seu conceito é variado para diferentes contextos. Dentro do projeto de modelagem informatizada, o enfoque da qualidade é no processo produtivo. Nesse sentido, a avaliação foi baseada na definição “Qualidade é conformidade às especificações” (PHILIP CROSBY, 2000 apud ROSAMILHA, 2013).

Com as modelagens fornecidas pelas empresas foram realizados os encaixes no plug-in de modelagem com objetivo de verificar o consumo de matéria prima.

7.5 MATERIAIS

Para o teste foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Máquina fotográfica, scanner e o programa N-shot de digitalização dos moldes das empresas para o Corel Draw;
- O software Corel Draw X4 para validação das ferramentas desenvolvidas pelo programador
- A plotter para impressão dos moldes e verificação e validação da fidelidade da modelagem desenvolvida;
- 15 modelagens disponibilizadas pelas empresas em forma de

⁸ Perímetro é a medida de comprimento de um contorno (RIGONATO, 2013).

papel craft juntamente com suas fichas técnicas de produto.

- Diversos softwares Audaces, Rhinoceros, AutoCAD, Photoshop, Poser, entre outros, como base para o desenvolvimento do plug-in.
- Laboratório de computação para desenvolvimento dos testes;
- Projetor multimídia para reuniões;
- O programa Power point e Excel para elaborar apresentações e tabulações dos resultados;
- Formulário de adesão das empresas envolvidas no projeto (Anexo A)
- Termo de Sigilo (Anexo B)
- Diagnostico inicial das empresas (Anexo C)
- Parecer técnico do Comitê de ética (Anexo F).

8 RESULTADOS

8.1 ESCOLA

Com as pesquisas realizadas na escola, e na empresa, foram obtidos alguns resultados que serão apresentados a seguir:

Durante os testes na escola, os alunos foram questionados sobre a apostila, carga horária do curso e sobre o sistema de modelagem, que possibilitou a formação da Tabela 16 com os resultados.

Tabela 16 - Resultado do teste com alunos

ITEM	ÓTIMO	BOM	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO
Apostila	3	9	5		
Carga horária	3	11	2	1	
Sistema de modelagem		13	4		

Fonte: Da autora.

As ferramentas consideradas de difícil manuseio foram “pique”⁹ e “manipular nó”. A facilidade de uso foi o aspecto positivo mais citado. Quanto aos aspectos negativos, foram citados o travamento do sistema e do Corel Draw e a aparência dos ícones.

A professora responsável pela aplicação do teste considerou a apostila e o número de aulas insuficientes. Outras observações foram:

Ferramentas: “adicionar nó” foi a de ensino mais difícil, demandando repetidas explicações, e “pique” apresentou defeito. Sugestões foram feitas em “margem de costura”, para que o molde original seja mantido para comparação.

CorelDraw: nível básico de conhecimento sobre o programa é o suficiente para usá-lo em modelagem, pois poucas funções são usadas para este fim.

⁹ O pique é uma marcação que o modelista faz no molde; sua função é mostrar o local de união das partes do molde para auxiliar os profissionais na hora da confecção da peça.

8.2 NA EMPRESA

As empresas selecionadas trabalham em segmentos diferenciados, são consideradas de pequeno porte, atendem o varejo e trabalham com representação da marca. Não possuem software informatizado de modelagem, mas trabalham com o CorelDraw para o desenvolvimento de ficha técnica.

A **Empresa 1** produz o segmento de lingerie e moda praia, trabalha preferencialmente com tecidos de malha com elasticidade;

A **Empresa 2** atua no ramo de moda feminina preferencialmente com peças desenvolvidas com tecido plano;

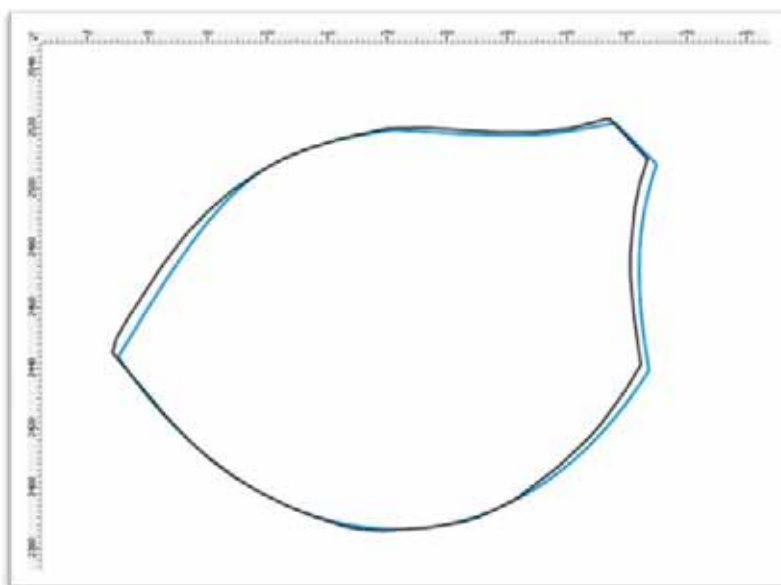
A **Empresa 3** produz peças no segmento ROUPA ESPORTIVA com peças em malharia ajustadas ao corpo para a prática de atividade física.

8.2.1 Empresa 1: Segmento: Lingerie

Metodologia: coleta de moldes, digitalização e novo desenho.

A Figura 21 apresenta dois moldes sobrepostos e exemplifica o tratamento que foi aplicado a todos os moldes. O desenho em cor preta representa o molde digitalizado e em cor azul, o molde redesenhado.

Figura 21 - Molde de bojo em imagem capturada pelo programa Corel Draw.



Fonte: Elaborado pela equipe do projeto.

Na Tabela 17 verificaram-se diferenças em medidas (cm):

Tabela 17 - Diferença em porcentagem entre os moldes digitalizados e replicados.

MODELO	PARTE	PERÍMETRO (CM) MOLDE ORIGINAL	PERÍMETRO (CM) MOLDE REPLICADO	DIFERENÇA (CM)	DIFERENÇA (%)
Nadador	Costas	115,8	114,9	0,90	0,008
	Bojo	50,7	50,6	0,10	0,002
	Centro*	25,3	24,7	0,60	0,024
Frente Única	Costas	56,8	56,7	0,10	0,002
	Bojo	50,7	50,6	0,10	0,002
	Centro*	25,3	24,7	0,60	0,024
	Alça	66,6	67	-0,40	-0,006
Tanga	Dianteiro	92,2	92,4	-0,20	-0,002
	Traseiro	101,2	101,7	-0,50	-0,005
	Fundo	34,4	34,6	-0,20	-0,006
String	Dianteiro	46,8	46,9	-0,10	-0,002
	Traseiro	58,1	58,2	-0,10	-0,002
	Fundo	34,4	34,6	-0,20	-0,006
Tanga-lateral franzida	Dianteiro	46,4	46,4	0,00	0,000
	Traseiro	61,8	62,2	-0,40	-0,006
	Fundo	39,8	40,0	-0,20	-0,005
	Lateral	74,4	75,1	-0,70	-0,009
Diferença média				0,04	0

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto.

As diferenças mais significativas foram obtidas em áreas curvas, como no Modelo 1 e 2, centro e no Modelo 1 costas (diferença de 0,9 cm). Essas diferenças não devem interferir no resultado final, na união entre as peças, pois o perímetro dos moldes é semelhante.

8.2.2 Empresa 2: Segmento: Moda Feminina

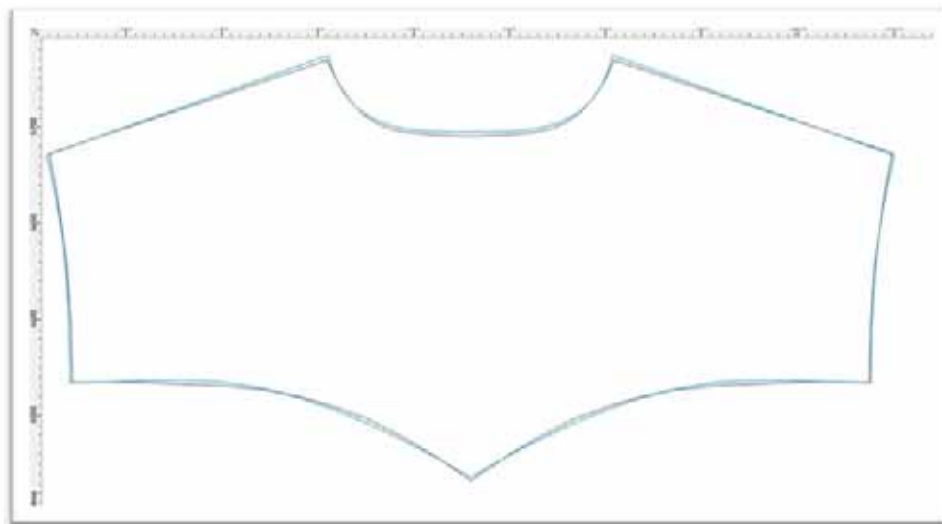
Metodologia: coleta de moldes, digitalização e novo desenho.

A Empresa 2 concedeu 5 modelos de camisas, com diferentes números de partes e tipos de recortes. Bolsos, faixas e partes com formato regular foram desconsiderados durante a análise, pois o desenvolvimento não necessitaria utilizar o plug-in de modelagem, que é realizado com as ferramentas integrantes do Corel Draw.

A Figura 22 apresenta dois moldes sobrepostos e exemplifica o

tratamento que foi aplicado a todos os moldes. O desenho em cor preta representa o molde digitalizado e em cor azul, o molde redesenhado.

Figura 22 - Molde de Pala em Imagem Capturada do Programa Corel Draw



Fonte: Elaborado pela equipe do projeto.

Na Tabela 18 verificaram-se diferenças em medidas (cm);

Tabela 18 - Diferença em Porcentagem Entre os Moldes Digitalizados e Replicados.

MODELO	PARTE	PERÍMETRO (CM)	PERÍMETRO (CM)	DIFERENÇA	DIFERENÇA
		MOLDE ORIGINAL	MOLDE REPLICADO	(CM)	(%)
Blusa recorte coração	Frente	167,5	168,3	0,80	0,48
	Costas	215,4	215,7	0,30	0,14
	Manga	100,9	102,1	1,20	1,19
Colete	Frente	179	179,6	0,60	0,34
	Costas	167,9	168,3	0,40	0,24
	Revel	225	222,4	2,60	1,16
	Gola *	122	126,1	4,10	3,36
	Babado	196,2	198,6	2,40	1,22
Regata	Frente	211,2	210,7	0,50	0,24
	Costas	346,4	346,5	0,10	0,03
	Revel	259,6	258,4	1,20	0,46
Camisa com laço	Frente	176,8	176,7	0,10	0,06
	Costas	220,1	219,8	0,30	0,14
	Colarinho	99,8	99,9	0,10	0,10
	Gola superior	109	109,5	0,50	0,46
	Gola inferior	100,1	100,8	0,70	0,70

MODELO	PARTE	PERÍMETRO (CM)	PERÍMETRO (CM)	DIFERENÇA	DIFERENÇA
		MOLDE ORIGINAL	MOLDE REPLICADO	(CM)	(%)
Camisa jeans	Frente	193,4	193,9	0,50	0,26
	Costas	213,2	215,9	2,70	1,27
	Pala	116,6	117,3	0,70	0,60
	Manga	174,6	174,8	0,20	0,11
	Colarinho	89,4	89,3	0,10	0,11
	Gola	97,4	98	0,60	0,62
Diferença média				0,94	0,0060

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto

Houve diferenças entre os moldes estudados principalmente onde ocorrem muitas linhas curvas, como em golas e revel¹⁰. A gola do colete, por exemplo, apresentou 3% de diferença entre o molde original digitalizado e o replicado. Entretanto, essas diferenças não devem interferir no resultado final, na união das peças, pois estão dentro do limite considerado aceitável de 5%.

8.2.3 Empresa 3: Segmento: Fitness

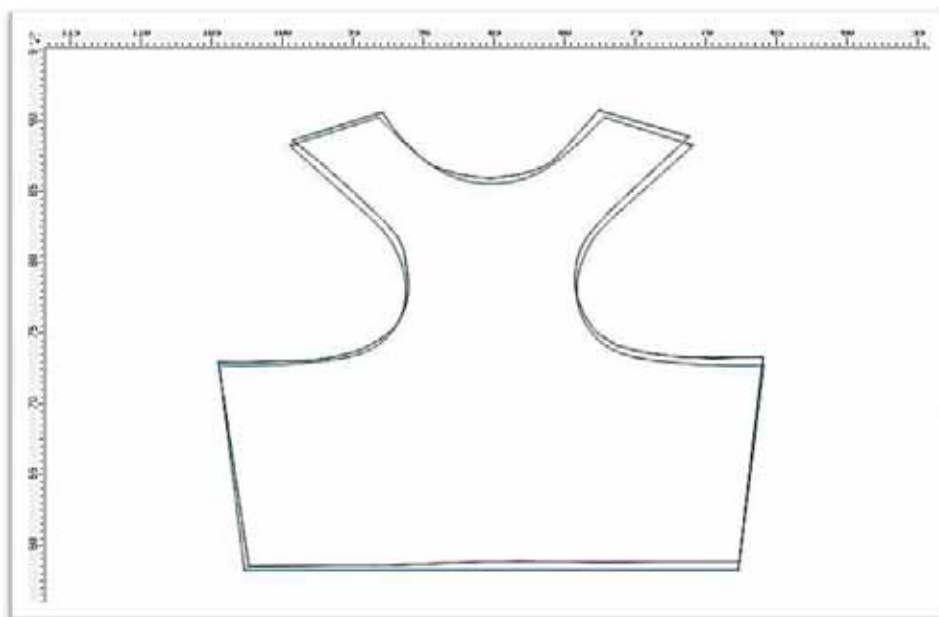
Metodologia: coleta de moldes, digitalização e novo desenho.

A Empresa 3 concedeu 5 modelos de linha fitness feminino. Cós e partes com formato regular foram desconsiderados durante a análise, pois o desenvolvimento não utiliza o plug-in de modelagem, sendo realizado com as ferramentas integrantes do Corel Draw.

A Figura 23 apresenta dois moldes sobrepostos e exemplifica o tratamento que foi aplicado a todos os moldes. O desenho na cor preta representa o molde digitalizado e o na cor azul, o molde redesenhado.

¹⁰ Revel é a parte do molde utilizada para acabamento de algumas peças do vestuário, nos decotes e cavas de blusas, regatas, camisas, etc.

Figura 23 - Molde de Top em Imagem Capturada do Programa CorelDraw



Fonte: Da autora.

Na Tabela 19 verificaram-se as diferenças encontradas em centímetros da peça digitalizada e da replicada no Corel.

Tabela 19 - Diferença em Porcentagem entre os Moldes Digitalizados e Replicados

MODELO	PARTE	PERÍMETRO (CM) MOLDE ORIGINAL	PERÍMETRO (CM) MOLDE REPLICADO	DIFERENÇA (CM)	DIFERENÇA (%)
Top	Frente	134,3	134,6	0,30	0,22
	Costas	155,7	155,6	0,10	0,06
Regata	Corpo	190,9	191	0,10	0,05
Calça	Perna	214,4	215,8	1,40	0,65
Bermuda	Perna	164,5	163,3	1,20	0,73
Shorts	Perna	1	1	0,00	0,00
Diferença média				0,52	0,29

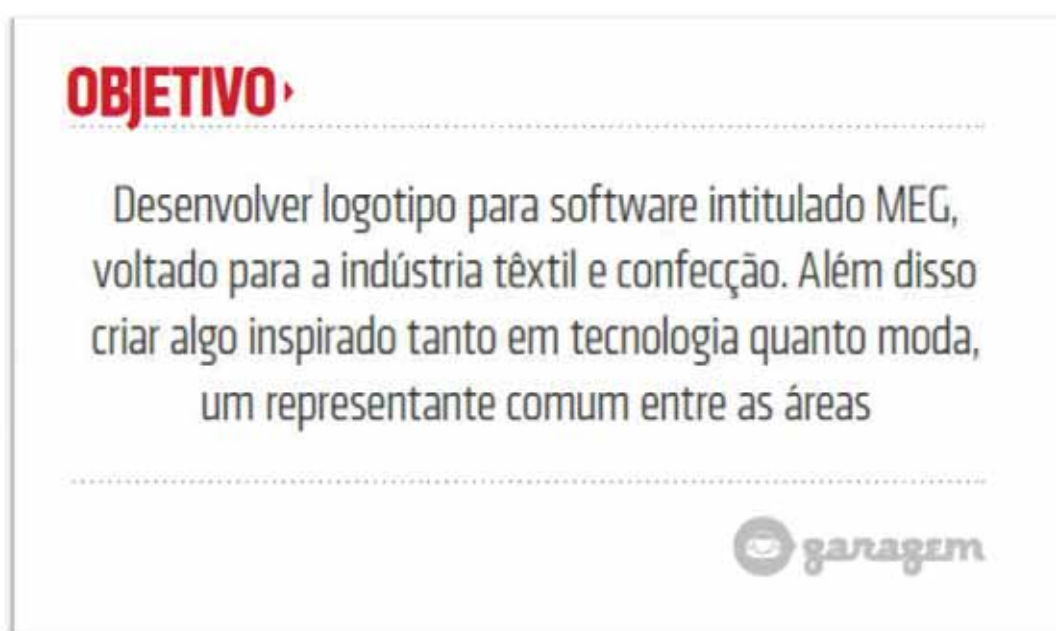
Fonte: Elaborado pela equipe do projeto.

As maiores diferenças foram observadas principalmente em moldes com muitas linhas curvas, como em golas e revel. A gola do colete, por exemplo, apresentou 3% de diferença entre o molde original digitalizado e o replicado. Entretanto, essas diferenças não devem interferir no resultado final, na união das peças, pois estão dentro do limite, considerado aceitável de 5%, e porque o sistema permite o ajuste dessa peça posteriormente.

8.3 ALTERAÇÕES VISUAIS NO PLUG-IN PARA A INDÚSTRIA DA MODA

No quarto item foram aplicados conceitos de design e marketing por empresa especializada, desenvolvendo-se novos ícones para o uso do sistema, a partir do direcionamento demonstrado pelas Figuras 24 e 26.

Figura 24 - Estudo do Logotipo



Fonte: Manual Técnico da Marca.

Figura 25 - Inspiração para elaboração da marca



Fonte: Manual Técnico da Marca.

Figura 26 - Conceito do estudo da marca



Fonte: Manual Técnico da Marca

O resultado do estudo foi o logotipo de marca (Figura 26), os ícones (Figura 27) e a estrutura do site (Figura 28), conforme ilustrações a seguir:

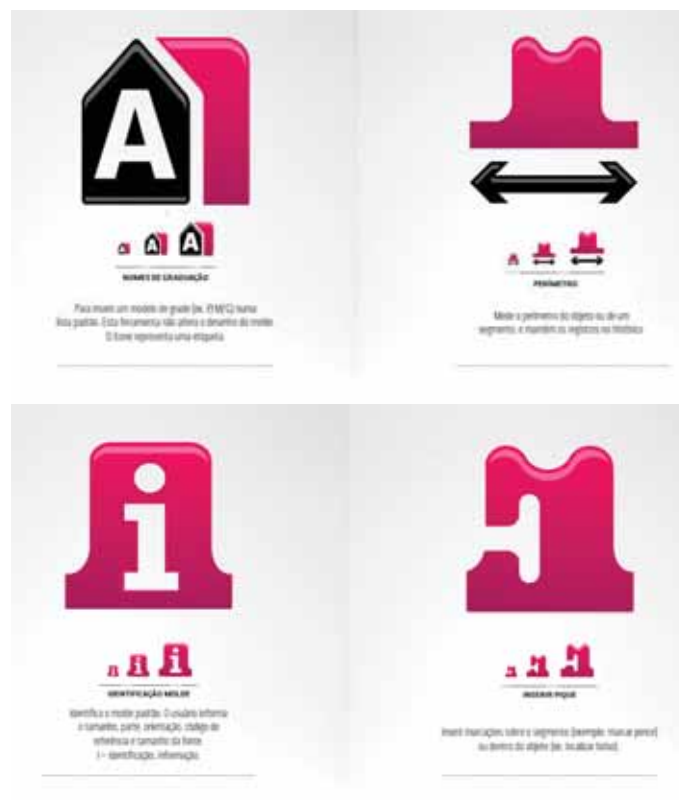
Figura 27 - Logotipo da marca



Fonte: Manual Técnico da Marca

Figura 28 - Ícones do sistema





Fonte: Manual Técnico da Marca

Figura 29 - Espelho do site



Fonte: MegTecnomoda (2013).

8.4 ESTUDO DE VIABILIDADE FINANCEIRA

A pesquisa de preços para produtos semelhantes, realizada no período de

janeiro de 2012, a qual identificou que a empresa investe em média para aquisição de um sistema informatizado de modelagem, R\$37.566,25.

Projetando-se um cenário para planejar o valor de venda do sistema, iniciou-se com o seguinte raciocínio:

A partir da pesquisa de preços para produtos semelhantes, realizada no período de janeiro a abril de 2011, identificou-se que a empresa líder de mercado oferece seu produto no valor de R\$13.065,00, sendo a média de valores do setor R\$12.566,25.

A carga tributária sobre software no Brasil varia de 15% a até 37,5%. Mais importantes que o preço em si, foram as condições de pagamento desse valor para o grupo foco de empresas potenciais. Hoje, elas gastam R\$120,00 para desenvolver uma modelagem+ graduação + plotagem.

Com sistema MEG, elas poderiam fazer quantas modelagens e graduações quisessem, sem custos e levar a plotagem a uma gráfica ou SENAI a um custo de 5,00 o metro do papel plotado. Dessa forma, a estratégia para adesão estaria baseada em não aumentar os custos, mas substituí-los com grande vantagem.

O objetivo, então, seria calcular um valor mensal de R\$120,00 para 60 meses, no máximo, através do cartão BNDES¹¹, para chegar ao preço do software. Com esses números, obtiveram-se duas simulações:

Na primeira, se trabalharmos com os índices mais baixos de impostos (15%) e aplicarmos sobre o preço médio, encontraremos o valor de R\$10.681,31.

Se, simplesmente, trabalharmos com 50% de desconto sobre preço médio praticado pelo mercado fora os impostos, vamos chegar a R\$5.340,66.

Quando colocamos esse valor na planilha do Finame¹² para

¹¹ BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) é uma empresa pública federal brasileira, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; seu objetivo é apoiar empreendimentos que visem o desenvolvimento nacional.

¹² FINAME - Consiste em operações de crédito de longo prazo, com baixas taxas de juros, destinado à aquisição de máquinas e equipamentos novos, de fabricação nacional, leasing de equipamentos novos, de fabricação nacional e leasing de equipamentos nacionais, desde que estejam cadastrados junto à FINAME. Nesta modalidade, o BI atua na qualidade de agente financeiro viabilizando operações com repasse de recursos da FINAME (agência especial de financiamento industrial).

pagamento em 60 meses, sem carência, a primeira parcela inicia com R\$159,10 sendo a última, 60ª, R\$91,15.

Já na proposta com o índice maior de impostos, 37,5%, o preço médio da concorrência sobe para R\$7.853,90, se utilizarmos uma quebra de 50% no valor, vemos \$3.926,95. Aplicados à tabela do Finame, teremos na primeira parcela R\$111,17 e na última a R\$66,98.

Quadro 1 - Simulação de cálculo do FINAME

Simulação de Cálculo - FINAME							
DADOS OPERAÇÃO				CUSTOS OPERAÇÃO			
Valor do Investimento	5.343,66			100%	TJLP - Trimestre	6,25%	
%Financiamento	100%				Spread BNDES (%aa)	0,90%	
Prazo Total	60						
Carência (meses)	0			0%	CESTA - Trimestre	5,34%	
Valor Financiado	5.343,66				Spread BNDES (%aa)	0,90%	
				100%	Spread Unibanco (%aa)	7,00%	
Data Contrato	10-ago-13						
Data Base	15-ago-13				Taxa da operação (%am)	1,1090%	
Nº da Parcela	Vencimento	Saldo Devedor	Amortização	Encargos / Spread			Prestação
				BNDES	Unibanco	Total	
1	15/09/13	5.344,92	89,08	35,78	34,24	70,02	159,10
2	15/10/13	5.256,87	89,10	29,31	28,01	57,33	146,43
3	15/11/13	5.168,82	89,12	29,78	28,47	58,25	147,37
4	15/12/13	5.080,70	89,14	28,33	27,08	55,40	144,54
5	15/01/14	4.992,58	89,15	28,77	27,50	56,27	145,42
6	15/02/14	4.904,42	89,17	28,26	27,01	55,28	144,45
7	15/03/14	4.816,13	89,19	25,06	23,94	49,00	138,19
8	15/04/14	4.727,90	89,21	27,24	26,04	53,29	142,49
9	15/05/14	4.639,60	89,22	25,87	24,73	50,59	139,82
10	15/06/14	4.551,30	89,24	26,23	25,07	51,30	140,54
11	15/07/14	4.462,94	89,26	24,88	23,78	48,67	137,93
12	15/08/14	4.374,57	89,28	25,21	24,10	49,30	138,58
13	15/09/14	4.286,16	89,30	24,70	23,61	48,31	137,60
14	15/10/14	4.197,69	89,31	23,41	22,37	45,78	135,09
15	15/11/14	4.109,21	89,33	23,68	22,63	46,31	135,64
16	15/12/14	4.020,67	89,35	22,42	21,43	43,85	133,19
17	15/01/15	3.932,12	89,37	22,66	21,66	44,32	133,68
18	15/02/15	3.843,53	89,38	22,15	21,17	43,32	132,70
40	15/12/16	1.885,31	89,78	10,51	10,05	20,56	110,34
41	15/01/17	1.795,90	89,79	10,35	9,89	20,24	110,04
42	15/02/17	1.706,45	89,81	9,83	9,40	19,23	109,05
43	15/03/17	1.616,93	89,83	8,41	8,04	16,45	106,28
44	15/04/17	1.527,41	89,85	8,80	8,41	17,21	107,06
45	15/05/17	1.437,85	89,87	8,02	7,66	15,68	105,54
46	15/06/17	1.348,25	89,88	7,77	7,43	15,20	105,08
47	15/07/17	1.258,62	89,90	7,02	6,71	13,73	103,63
48	15/08/17	1.168,95	89,92	6,74	6,44	13,17	103,09
49	15/09/17	1.079,25	89,94	6,22	5,94	12,16	102,10
50	15/10/17	989,51	89,96	5,52	5,27	10,79	100,75
51	15/11/17	899,74	89,97	5,18	4,96	10,14	100,11
52	15/12/17	809,92	89,99	4,52	4,32	8,83	98,82
53	15/01/18	720,08	90,01	4,15	3,97	8,12	98,13
54	15/02/18	630,19	90,03	3,63	3,47	7,10	97,13
55	15/03/18	540,27	90,04	2,81	2,69	5,50	95,54
56	15/04/18	450,31	90,06	2,59	2,48	5,08	95,14
57	15/05/18	360,32	90,08	2,01	1,92	3,93	94,01
58	15/06/18	270,30	90,10	1,56	1,49	3,05	93,14
59	15/07/18	180,23	90,12	1,00	0,96	1,97	92,08
60	15/08/18	90,13	90,13	0,52	0,50	1,02	91,15
-		-	-	-	-	-	-

Fonte: Da autora.

9 CONCLUSÕES

Com base nos resultados do teste aplicado na escola, as ações corretivas propostas foram:

Informar os programadores dos defeitos para aperfeiçoar o sistema;

Revisar as apostilas;

Estabelecer o conhecimento em Corel Draw como pré-requisito para uso do sistema;

Padronizar os ícones;

Padronizar a carga horária e os conteúdos de ensino, assim como a apresentação em slide para as futuras aulas.

Todas as ações foram consideradas importantes para a melhoria do sistema.

Todas as informações coletadas serviram como referencia para demonstrar que as ferramentas desenvolvidas para o plug-in de modelagem podem auxiliar as pequenas indústrias de confecção a tornar-se mais competitivas.

De acordo com os testes realizados, além da qualidade métrica do sistema, que foi o objeto de estudo desta pesquisa, foram observadas também outras vantagens que dispensam testes, para serem identificadas, e o acompanhamento cotidiano das empresas. São elas:

- Desenvolvimento computadorizado de modelagem;
- Aumento da qualidade no desenvolvimento de modelagens;
- Redução do tempo gasto para o desenvolvimento de modelagens;
- Risco/encaixe computadorizado;
- Redução do tempo gasto no risco/encaixe;
- Redução do desperdício de matérias-primas;
- Armazenamento virtual das modelagens

Por meio das informações expressadas pode-se verificar que é possível a aplicação do sistema na escola, na indústria e que a comercialização é possível e está dentro dos parâmetros possíveis de

aquisição de uma empresa e até de uma profissional liberal.

Por fim, deixo para o aprofundamento e continuação da pesquisa, o capítulo sobre as novas tecnologias que pode ser a inspiração de um novo aplicativo para a indústria da Moda.

REFERÊNCIAS

ABIB, G.; HOPPEN, N.; RIGONI, E. H. A dimensão social no alinhamento estratégico entre negócio e TI. **Revista Eletrônica de Informação**, Curitiba, v. 11, n. 1, jan./jun. 2012.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. ABDI. **Panorama setorial têxtil e confecção**. Brasília: ABDI, 2008 (Série Cadernos da Indústria, Volume V).

_____. **Estudo prospectivo setorial textil e confecção**. Brasília: ABDI, 2010. (Série Cadernos da Indústria ABDI, 18). Disponível em: <<http://www.abdi.com.br/Estudo/Estudo%20Prospectivo%20Setorial%20T%C3%AAtil%20e%20Confec%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2012.

ALCAFORADO, M. G. **Comunicação intermediada por protótipos**. 2007. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

ARAÚJO, M. **Tecnologia do vestuário**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TEXTIL - ABIT. **Pesquisa de usos, hábitos e costumes do consumidor**. 2012. Disponível em: <http://www.abit.org.br/habitosdeconsumos/Banco_Dadosrpt.asp>. Acesso em: 11 fev. 2012.

AUDACES. A tecnologia da moda. **Sobre a Audaces**. Disponível em: <<http://www.audaces.com/br/Sobre-a-Audaces/>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

BARBOSA, L. **Sociedade de consumo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

BAUDRILLART, J. O mundial e o universal. In: _____. **Tela total: mito-ironias da era do virtual e da imagem**. Porto Alegre: Sulina, 1997. p. 127-132.

BAUMAN, Z. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BONINI, L. A.; SBRAGIA, R. O modelo de design Thinking como indutor da inovação nas empresas: um estudo empírico. **Revista de Gestão e Projetos**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 3-25, 2011.

BONSIEPE, G. **Design do material ao digital**. Florianópolis: FIESC/IEL, 1997.

BOURDIEU, P. **A economia das trocas simbólicas**. 5. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2001.

BRAGA JUNIOR, E.; PIO, M.; ANTUNES, A. O processo de transferência de tecnologia na indústria têxtil. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 4, n. 1, p. 125-133, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27242009000100011>. Acesso em: 3 fev. 2013.

BRASIL ENGENHARIA. **Realidade virtual em 3D ganha força no Brasil**. 2012. Disponível em: <<http://www.brasilengenharia.com/portal/industriatecnologia/3219-realidade-virtual-em-3d-ganha-forca-no-brasil>>. Acesso em: 5 mar. 2013.

CARRANA, M. D. C. **Vítimas do design**: entrevista 1. Disponível em: <<http://www.angelfire.com>>. Acesso em: 13 jun. 2008.

CARVALHO, L. F. Gestão da informação em micro e pequenas empresas: um estudo do arranjo produtivo local de confecção do vestuário de Jaraguá-GO. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 2, p. 57-72, out. 2012.

CASTORIADIS, C. **A Instituição imaginária da sociedade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

CATAGUASES. **Dicionário da moda**. Disponível em: <<http://www.cataguases.com.br/pagina.aspx?81>>. Acesso em: 5 jun. 2013.

CELASHI, F.; DESERTI, A. **Design e innovazione**. Roma: Carocci, 2007.

CETIQT. **Globalização da economia têxtil**. Rio de Janeiro: SENAI-CETIQT, 2007.

CHIAVENATO, J. J. **Ética globalizada & sociedade de consumo**. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

CÓDIGO de ética profissional da APD-RS. Disponível em: <<http://www.nds.ufrgs.br>>. Acesso em: 1 set. 2008.

COREL. **A história resumida do CorelDraw**. Disponível em: <<http://www.corel.com/corel/pages/index.jsp?pgid=2100019&storeKey=br&languageCode=pt>>. Acesso em: 5 mar. 2013.

COSTA, A.; ROCHA, E. Panorama da cadeia produtiva têxtil e de confecções e a questão da inovação. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 29, p. 159-202, mar. 2009.

DAVIS, S. A empresa do futuro terá a forma de um interorganização. **Folha Management**, São Paulo, n. 19, p. 1, dez. 1995.

Definition of Design. Disponível em: <<http://www.icsid.org>>. Acesso em: 1 set. 2008.

DEGRAFF, J.; LAWRENCE, K. A. **Creativity at work**: development right practices to make innovation happen. San Francisco: Jossey-Bass, 2002.

DENIS, R. C. Design, cultura material e o fetichismo dos objetos. **Revista Arcos**, São Paulo, v. 1, 1998.

DESENHO assistido por computador. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Desenho_assistido_por_computador>. Acesso em: 5 mar. 2013.

DINIS, P. M.; VASCONCELOS, A. F. C. Modelagem. In: SABRÁ, F. (Org.). **Modelagem**: tecnologia em produção de vestuário. São Paulo: Estação da Letras e Cores, 2009. p. 56-125.

DOUGLAS, M. **Pureza e perigo**. São Paulo: Perspectiva, 1976. Disponível em: <<http://www.icsid.org>>. Acesso em: 10 fev. 2013.

DUARTE, S.; SAGGESE, S. **Modelagem industrial brasileira**. São Paulo: Letras Expressões, 1998.

ELLIOTTE, L. Collaborative design: cut cycle times and costs. **Revista Desktop Engineering**, v. 8, n. 7, 2003.

EMIDIO, L. F. B. **A gestão de design como ferramenta estratégica para MPes do vestuário de moda**: um estudo de caso na região de Londrina. 2006. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2006.

ESTEREOLITOGRAFIA. In: DICIONÁRIO Aulete. Disponível em: <<http://aulete.uol.com.br/estereolitografia#ixzz2YkLK4LWf>>. Acesso em: 5 mar. 2013.

EVANS, M. A. Rapid prototyping and industrial design practice: can haptic feedback modeling provide the missing tactile link? **Esmerald Prototyping Jornal**, Austin, v. 11, n. 3, p. 153-159, 2005.

FERREIRA, J. R. Informação é instrumento essencial para a competitividade na indústria. **TecBahia**, Camaçari, v. 9, n. 3, p. 5-6, 1994.

FONTES, C. **Alfaiataria em Portugal**: extraído do “O livro das profissões”. 2005. Disponível em: <<http://www.forma.do.sapo.pt/page8.Html>>. Acesso em: 5 mar. 2013.

FONTOURA, I. **Quais os limites do design?** 2006. Disponível em: <www.designbrasil.org.br>. Acesso em: 10 ago. 2008.

GEBHARDT, A. **Rapid prototyping**. Ohio: Hanser, 2003.

GEEK. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Geek>>. Acesso em: 5 mar. 2013.

GERBER TECHNOLOGY. **About us**. Disponível em: <<http://www.gerberotechnology.com/en-us/home.aspx>>. Acesso em: 15 mar. 2013.

GIDDENS, A. **Modernity and self-identity**: self and society in the late modern age. Stanford: Stanford University, 1991.

GLOBALIZAÇÃO. In: DICIONÁRIO da língua portuguesa. Lisboa: Priberam, 2012. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/Default.aspx?pal=globaliza%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 5 jan. 2013.

GORNI, A. A. Introdução à prototipagem rápida e seus processos. **Plástico Industrial**, p. 230-239, mar. 2001.

HASSI, L.; LAAKSO, M. Making sense of design thinking. In: KARJALAINEN, T.; KORJA, M.; SALIMÄKI, M. (Ed.). **IDBM papers**. Helsinki: Aalto, 2011. p. 50-62.

HENDERSON, J. C.; VENKATRAMAN, N. Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations. **IBM Systems Journal**, Armonk, n. 1, p. 4-16, 1993.

IMPRESSO 3D. **Óculos geek**. Disponível em: <<http://impresso3d.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 6 mar. 2013.

INFAIMON. **Utilización de cámaras uEye de IDS para diseñar calzado a medida**. Mexico, 2013. Disponível em: <<http://blog.infaimon.com/2013/02/utilizacion-de-cameras-ueye-de-ids-para-disenar-calzado-a-medida/>>. Acesso em: 12 fev. 2013.

INSTITUTO DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E MERCADOLÓGICA. IPTM. **Avaliação estrutural da cadeia produtiva têxtil e de vestuário**. Rio de Janeiro: SENAI, 2006.

_____. **Avaliação estrutural da cadeia produtiva têxtil e de vestuário**. Rio de Janeiro: SENAI, 2012.

JOSÉ, R. G.; GIORGI JUNIOR, G. **Design e sustentabilidade**. Disponível em: <<http://www.usp.br/fau/disciplinas>>. Acesso em: 13 jun. 2008.

KAZAZIAN, T. **Haverá a idade das coisas leves**. Tradução de Eric Roland Rene Heneault. São Paulo: Editora SENAC SP, 2005.

KIRNER, C.; PINHO, M. S. Uma introdução a realidade virtual. In: JORNADA DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA, CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2003, Recife. **Anais...** Recife, 2003.

LAMARCA, K. R. **Desenho técnico no CorelDraw**: moda feminina. São Paulo: All Print, 2009.

LANSDALE, M. W.; ORMEROD, T. **Understanding interfaces**: a handbook of human-computer dialogue. London: Academic Press, 1995.

LAVER, J. **A roupa e a moda**: uma história concisa. Tradução de Glória Maria de Mello Carvalho. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

LÖBACH, B. **Design industrial**. São Paulo: Afiliada, 2001.

LOUGHBOROUGH UNIVERSITY. **Word's first fully customised football boot accelerated by rapid manufacturing experts**. 2006. Disponível em: <http://www.lboro.ac.uk/service/publicity/news-releases/2006/25_sintering.html>. Acesso em: 10 maio 2013.

MARCONI, M. A.; PRESOTTO, Z. M. N. **Antropologia**: uma introdução. São Paulo: Atlas, 2001.

MARTIN, R. **The design of business**. Boston: Harvard Business School Publishing, 2009.

MEG TECNOMODA. MEG: o aplicativo feito sobre medida para você. Disponível em: <<http://www.megtecnomoda.com.br/Default.aspx>>. Acesso em: 5 mar. 2013.

META ANÁLKISE. **Marketing já utiliza soluções com interação virtual em 3D**. 2013. Disponível em: <http://www.metaanalise.com.br/inteligenciademercado/index.php?option=com_content&view=article&id=8142:marketing-ja-utiliza-solucoes-com-interacao-virtual-em-3d&catid=11:estrategias&Itemid=360>. Acesso em: 28 jan. 2013.

MORAES, D. **Metaprojeto**: o design do design. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.

MOURA, M. A moda entre a arte e o design. In: PIRES, D. B. (Ed.). **Design de moda: olhares diversos**. Barueri: Estação das Letras e Cores, 2008. p. 37-73.

MOZOTA, B. B. Strategic view of design in business. In: KARJALAINEN, T.; KORJA, M.; SALIMÄKI, M. (Ed.). **IDBM papers**. Helsinki: Aalto, 2011. p. 40-49.

MUNARI, B. **Das coisas nascem as coisas**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

_____. **Das coisas nascem as coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

N-HEGA. **About us**. Disponível em: <<http://www.n-hega.com/#>>. Acesso em: 20 set. 2012.

ONO, M. M. **Design e cultura: sintonia essencial**. Curitiba: Autores Paranaenses, 2006.

OPTITEX . **Optitex3d**. Disponível em: <http://www.optitex.com/en/products/3DRunway_Tools/3D_Flattening>. Acesso em: 11 mar. 2013.

OSTERGAARD, K. J.; SUMMERS, J. D. A classificação taxonômica de design colaborativo. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL EM 14 PROJETOS DE ENGENHARIA, 2003, Estocolmo. **Anais...** Estocolmo, 2003.

PORCINI, M. Your new design process is not enough – hire design thinkers! **Design Management Review**, Boston, v. 20, n. 3, p. 6-8, 2009.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

PUGH, S. **Total design: integrated methods for successful product engineering**. Addison Wesley, 1991.

REYES, P. Construção de cenários no design: o papel da imagem e do tempo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 9., 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Anhembi Morumbi, 2010.

RIGONATO, M. **Perímetro de uma forma geométrica plana**. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/matematica/perimetro-uma-forma-geometrica-plana.htm>>. Acesso em: 5 mar. 2013.

ROCHA, C. Como funciona a impressão 3D. **Estadão**, São Paulo, out. 2012. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/link/como-funciona-a-impressao-3d/>>. Acesso em: 6 mar. 2013.

ROMANATO, D. **Desenhando moda com CorelDraw**: moda feminina. Rio de Janeiro: Imaginação, 2008.

ROOKS, B. A shorter product development time with digital mockup. **Assembly Automation**, Bradford, v. 18, n. 1, p. 34-38, 1998.

ROSAMILHA, N. **Os gurus da qualidade**: Philip Crosby. Disponível em: <<http://nelsonrosamilha.blogspot.com.br/2013/05/os-gurus-da-qualidade-philip-crosby.html>>. Acesso em: 10 maio 2013.

SANCHES, M. C. F. Projetando moda: diretrizes para concepção de produtos. In: PIRES, D. B. (Ed.). **Design de moda**: olhares diversos. Barueri: Estação das Letras e Cores, 2009. p. 289-301.

SANTOS, F. A. **Design como diferencial competitivo**. Itajaí: Univale, 2000.

SCHRAGE, M. **Cultures of prototyping**: bringing design to software. Boston: Addison-Wesley, 1996.

SEBRAE. **Sistema de Inteligência Setorial**. Disponível em: <www.sis.sebrae-sc.com.br>. Acesso em: 5 mar. 2013.

SILVA, R. L. **Mesa digitalizadora ou digitalização por foto digital**. Disponível em: <http://robmaq.blogspot.com.br/2013_05_01_archive.html>. Acesso em: 5 mar. 2013.

SOARES, E. C. **Design de corpos**: uma análise na comunicação entre designers de moda e modelistas. 2011. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Anhembi Morumbi, São Paulo, 2011.

SOARES, V. L. Evolução da modelagem no design do vestuário: do simples “ritual ancestral” às técnicas informatizadas. In: ENCUESTRO LATINOAMERICANO DE DISEÑO “DISEÑO EM PALERMO”, 4., 2009, Buenos Aires. **Actas de Diseño**, Buenos Aires, ano 4, n. 7, p. 241-243, 2009.

TROXLER, P.; ATKINSON, P.; HUMMELS, C. **Open design now**: why design cannot remain exclusive. Amsterdam: BIS Publishers, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Departamento de Construção e Estruturas. **Sinterização seletiva a laser**. Disponível em: <<http://www.ferramentalrapido.ufba.br/sls.htm>>. Acesso em: 5 mar. 2013.

VILAS, C. M. Seis ideias falsas sobre a globalização. **Estudos de Sociologia**, Araraquara, ano 3, n. 6, p. 21-61, 1999.

ANEXOS

Anexo A – Carta enviada aos empresários

Caro Empresário,

O SENAI Londrina, em parceria com o CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico –, está desenvolvendo um software de modelagem ligado ao programa Corel Draw.

O objetivo deste projeto é oferecer uma ferramenta complementar às funções do programa Corel Draw, que seja eficaz no desenvolvimento de modelagens e acessível às empresas do setor do vestuário, visando aperfeiçoar o processo produtivo de toda a cadeia.

O programa Corel Draw é um aplicativo de ilustração vetorial prático, acessível e de fácil manuseio, muito usado pela maioria das empresas de vestuário, principalmente nas áreas de criação de modelos, estampas, bordados e fichas técnicas. Aliar a este programa funções que permitam o desenvolvimento de modelagens é permitir que muitas empresas possam ter uma ferramenta que otimize seu trabalho em relação a tempos, espaço, qualidade e consumo de matéria-prima.

Para que a ferramenta que está sendo desenvolvida seja precisa e eficaz, numa primeira fase, o SENAI está selecionando empresas que tenham interesse em testar este novo recurso, para que possíveis adaptações e melhorias possam ser estudadas e viabilizadas, resultando numa ferramenta completa.

Essa fase terá um diagnóstico para identificar os tempos e métodos do processo produtivo. A empresa deverá disponibilizar cinco modelos de sua coleção atual ou passada, juntamente com suas respectivas fichas técnicas – que contenham informações como consumo de tecido e tempo de produção –, para que o SENAI desenvolva os mesmos modelos utilizando a ferramenta. Ao final dessa fase, o SENAI irá entregar um relatório comparativo entre os dois métodos.

Com a implantação desta ferramenta espera-se que, de maneira inovadora, a empresa ganhe maior qualidade nos produtos, mais agilidade no processo produtivo, redução de desperdício de matéria-prima, espaço físico otimizado e mão-de-obra mais qualificada, tornando-a cada vez mais competitiva no mercado.

Contamos com a sua colaboração.

Atenciosamente,

Anexo B - Termo de confidencialidade e sigilo

TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E SIGILO

_____ brasileira, casada, inscrito (a) no CPF/MF sob o nº 000.000.000-00, abaixo firmado, assume o compromisso de manter confidencialidade e sigilo sobre todas as informações técnicas e outras relacionadas ao desenvolvimento do Plug-in de modelagem informatizada conectado ao Corel Draw (este termo compreende o desenvolvimento de um plug-in de modelagem conectado ao programa CorelDraw com fins didáticos e comerciais e para a industrial de confecção com pelo período mínimo de 05 (cinco) anos, a contar da data de início das suas atividades junto ao projeto, podendo este prazo estender-se em função do sigilo do projeto.

Por este Termo de Confidencialidade e sigilo compromete-se:

1. a não utilizar as informações confidenciais contidas na apresentação a que tiver acesso, para gerar benefício próprio exclusivo e/ou unilateral, presente ou futuro, ou para uso de terceiros;

2. a não efetuar nenhuma gravação ou cópia da documentação confidencial a que tiver acesso durante a apresentação da tecnologia acima mencionada, exceto quando lhe for expressa e formalmente autorizada;

3. a utilizar somente o material fornecido para o desenvolvimento do projeto e armazenamento de dados, sendo expressamente proibido a utilização de equipamentos diversos, seja a que título for, exceto quando lhe for expressamente autorizado;

4. a não apropriar-se para si ou para outrem de material confidencial e/ou sigiloso que venha a ser disponível pela apresentação da tecnologia ora mencionada;

5. a não repassar o conhecimento das informações confidenciais, responsabilizando-se por todas as pessoas que vierem a ter acesso a tais informações, por seu intermédio, assim como pela utilização indevida das mesmas, e obrigando-se a ressarcir a ocorrência de qualquer dano e/ou prejuízo oriundo de uma eventual quebra de sigilo, sujeitando-se às penalidades legais que possam ocorrer nas esferas administrativa, civil, trabalhista e penal.

Poderão ser publicados artigos técnicos e/ou científicos, apresentações em congressos, seminários, participações em feiras, exposições e demais eventos similares, inclusive com a publicação em anais dos respectivos eventos, mencionando o Projeto do CNPq nº 554433/2010-9 Edital 65/2009 e qualquer particularidade dele decorrente, como seu desenvolvimento, pesquisas, resultados, entre outras, que, para efeito do presente Termo, serão denominadas de “produção técnica e científica”. Para tanto, a produção técnica e científica deverá partir do Gestor do Projeto, funcionário do SENAI PR, com anuência formal do seu Gestor imediato. Em quaisquer circunstâncias, os

participantes da equipe do projeto deverão ser citados como coautores, além de ser obrigatória a referência às instituições e empresas envolvidas no projeto.

Neste Termo, as seguintes expressões serão assim definidas:

“Informação Confidencial” - significará toda informação revelada mediante apresentação da tecnologia, a respeito de, ou, associada com a Avaliação, sob a forma escrita, verbal ou por quaisquer outros meios. “Informação Confidencial” inclui, mas não se limita a, informação relativa às operações, processos, planos ou intenções, informações sobre produção, instalações, equipamentos, segredos de negócio, segredos de fábrica, dados, habilidades especializadas, projetos, métodos e metodologia, fluxogramas, especificações, componentes, fórmulas, produtos, amostras, diagramas, desenhos, desenhos de esquema industrial, patentes, oportunidades de mercado e questões relativas a negócios revelados na apresentação da tecnologia supramencionada.

“Avaliação” - significarão todas e quaisquer discussões, conversações ou negociações entre, ou com as partes, de alguma forma relacionada ou associada à apresentação da tecnologia “Plug-in de Modelagem informatizada conectada ao CorelDraw” acima mencionada. A vigência da obrigação de confidencialidade e sigilo, assumida mediante a assinatura deste Termo, terá validade enquanto a informação não for tornada de conhecimento público por qualquer outra pessoa, ou mediante autorização escrita pelas partes interessadas neste Termo.

Pelo não cumprimento do presente Termo de Confidencialidade e Sigilo, fica o abaixo assinado ciente de todas as sanções judiciais que poderão advir.

Anexo C- Diagnóstico inicial

SOFTWARE DE MODELAGEM LIGADO AO PROGRAMA COREL DRAW
CLIENTE

Razão Social:

Nome Comercial (Fantasia):

Ramo de atividade:

Endereço Completo:

E-mail:

Nome do contato:

Cargo:

Telefone:

celular

VISÃO GERAL DA EMPRESA

Qual a quantidade de modelos desenvolvidos pela empresa?

_____/coleção _____/ano.

Qual(is) o(s) principal(is) produto(s) da empresa?

Qual a grade de corte padrão?

() 34 36 38 40 42 44

() PP P M G GG U

Qual a quantidade média de peças cortadas por modelo ? _____
/coleção _____/ano

A empresa possui profissional de modelagem interno? () NÃO () SIM

A modelagem é feita manualmente? () NÃO () SIM

A empresa faz uso de algum software de modelagem? () NÃO () SIM

Se sim, qual?

() Audaces Moldes

() RZ Cad

() Outro. Qual? _____

A empresa utiliza do programa Corel Draw? () NÃO () SIM

Qual finalidade do uso?

() Ficha técnica

() Desenho técnico

() Estampa

() Outro. Qual? _____

Quem utiliza?

() Profissional de ficha técnica

() Designer gráfico

() Designer de moda / estilista

() Outro. Quem? _____

A empresa faz pilotagem? () NÃO () SIM

Quantas pilotos/protótipos, em média, são feitos antes da produção?

A empresa utiliza microcomputador? () NÃO () SIM

Se sim, com qual finalidade?

() Gestão empresarial (finanças, RH, etc.)

() Desenvolvimento (criação de modelos, estampas)

() Ficha técnica

() PCP (Planejamento e Controle de Produção)

() Outro. Qual? _____

A empresa estabelece prazos para desenvolvimento e/ou produção? () NÃO

() SIM

A empresa consegue cumprir com prazos estabelecidos? () NÃO () SIM

Qual a área de maior gargalo produtivo na empresa?

() Desenvolvimento

() Modelagem

() Encaixe / Risco / Corte

() Costura

() Outro. Qual? _____

MODELAGEM

Faz uso de bases de modelagem? () NÃO () SIM

O modelista tem conhecimento em algum software de modelagem? () NÃO

() SIM

Se sim, qual?

() Audaces Molde

() RZ Cad

() Outro. Qual? _____

A empresa terceiriza modelagem computadorizada? () NÃO () SIM

Qual tempo médio para modelagem de uma peça (em minutos)? _____

Qual é a média diária de desenvolvimento de modelagens? _____

ENCAIXE

O risco/encaixe é feito manualmente? () NÃO () SIM

A empresa terceiriza risco/encaixe computadorizado? () NÃO () SIM

A empresa possui plotter? () NÃO () SIM

Qual o tempo médio gasto para o risco/encaixe (em minutos)? _____

Qual é a média diária de encaixes? _____

CONTROLE DE QUALIDADE E DESPERDÍCIO

A empresa tem controle de qualidade? () NÃO () SIM

Se sim, como é feito?

- () Por etapa, em todo o processo produtivo
- () Por etapa, na confecção (costura)
- () No final do processo produtivo

Qual o nível de formalidade do controle de qualidade?

- () Por observação
- () Padrão informal (conhecimento dos próprios funcionários)
- () Padrão formalizado (requisitos pré-estabelecidos pela empresa)

Há monitoramento do consumo de matérias-primas (papel, tecido, etc)? () NÃO () SIM

Qual o nível de formalidade do monitoramento?

- () Por observação
- () Padrão informal (conhecimento dos próprios funcionários)
- () Padrão formalizado (requisitos pré-estabelecidos pela empresa)

Qual a média, em metros, de gasto de papel para modelagem? _____
/coleção _____ /ano

Quantas peças, em média, são cortadas por rolo de tecido? _____
(malha) _____ (tecido plano)

PRÉ-PROJETO

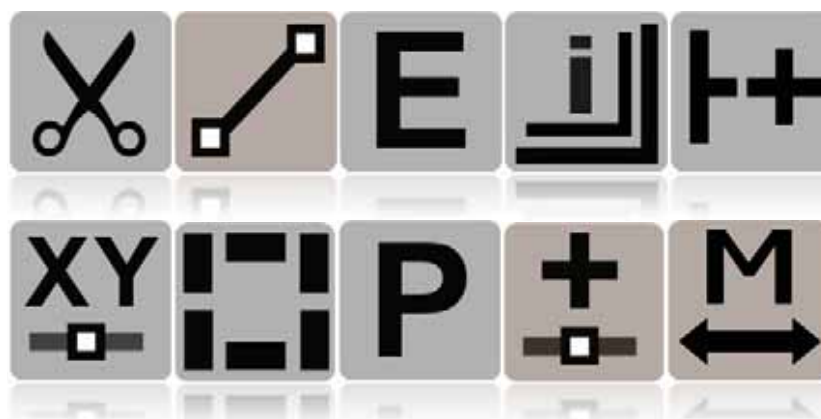
Qual (is) a(s) expectativa(s) da empresa ao informatizar modelagem e risco/encaixe?

- () Armazenar modelagens virtualmente
- () Desenvolver modelagem computadorizada
- () Substituir software de modelagem utilizado
- () Aumentar qualidade no desenvolvimento de modelagens
- () Otimizar tempo gasto para o desenvolvimento de modelagens
- () Trabalhar com risco/encaixe computadorizado
- () Otimizar tempo gasto no risco/encaixe
- () Otimizar o desperdício de matérias-primas
- () Outra. Qual? _____

Anexo D - Apostila teste na escola



Apostila teste Ferramentas do plug-in modelagem informatizada em Corel Draw.



INFORMÁTICA APLICADA

Elaborado por Lorien Zacharias (bolsista do CNPQ)

COREL DRAW: aplicativo de ilustração vetorial prático, acessível e de fácil manuseio, muito usado pela maioria das empresas de vestuário, principalmente nas áreas de criação de modelos, estampas, bordados e fichas técnicas.

- Criação e a manipulação de vários produtos
- Desenhos artísticos e publicitários;
- Logotipos;
- Capas de revistas, CDs e livros;
- Imagens e objetos para sites (botões, ícones, etc.).
- Na confecção:
- Ilustrações de moda;
- Fichas técnicas;
- Estampas, bordados.
- Desenhos planejados;

SOFTWARES DE MODELAGEM:

- A modelagem industrial plana pode ser feita por meio de sistemas CAD/CAM, com softwares com ferramentas específicas para a confecção dos moldes, a graduação e encaixe, criando peças com velocidade e evitando o desperdício durante o corte.

- Esses sistemas facilitam o processo produtivo devido à economia de tempo, permitindo que os moldes sejam desenvolvidos por meio da alteração de bases arquivadas no sistema ou da digitalização de moldes produzidos fora do sistema.
- O processo é simples e segue os mesmos princípios apresentados no método para modelagem manual. Entretanto, em vez de utilizar mesa, régua, papel, lápis e tesoura, a execução dos moldes é desenvolvida na tela do computador.
- O traçado é realizado com a inserção das medidas e com a movimentação de pontos, utilizando o mouse e as ferramentas disponíveis.
- Depois de desenvolver o molde no computador ou na mesa digitalizadora, o modelo é reproduzido em um plotter, espécie de impressora que produz desenhos em grandes dimensões. Na sequência, basta colocar o molde sobre o tecido e cortar a peça.

PLUGIN DE MODELAGEM SENAI/CNPq

- Projeto desenvolvido por Andrea Zatta, professora e consultora – SENAI Londrina;
- Financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq;

Ferramentas Desenvolvidas



Manipular nó por coordenada



Perímetro



Inserir pique



Cortar Molde



Identificar moldes



Definir retas



Margem de costura



Adicionar nó por segmento



Nomes de graduação



Identificar graduação

MANIPULAR NÓ POR COORDENADA

- Permite manipular os nós de um objeto dados coordenados X e Y;
- Funciona integrada à ferramenta Forma.
- Caixa de diálogo Coordenada:
- Permite definir os valores em cm para a manipulação dos nós
- Caixa de diálogo Direção:
- Permite definir a direção da manipulação dos nós;

PERÍMETRO

- Permite medir o perímetro de um ou mais segmentos;
- Permite manter histórico dos perímetros já medidos;
- Funciona integrado à ferramenta Forma.
- Botão Histórico:
- Apresenta o histórico dos perímetros já medidos, permitindo a comparação entre dois ou mais segmento (Ex.: cava da blusa e cava da manga);
- Caixa de diálogo Perímetro:
- Apresenta o perímetro do(s) segmento(s) selecionado;
- Funciona ao clicar no botão Aplicar.

CORTAR

- Permite cortar um molde de acordo com o modelo desejado.
- Funciona integrado à ferramenta Seleção.
- Botão Aplicar
- Corta o molde ao selecionar o molde e a linha de corte, com a forma desejada;

INSERIR PIQUE

- Permite inserir piques de marcação no segmento ou dentro do molde;
- Funciona integrado à ferramenta Forma

Caixa de diálogo No Segmento:

- Permite inserir o valor em cm e escolher a direção (horário ou anti-horário) em que se quer adicionar o pique em relação ao nó selecionado.
- Caixa de diálogo Fora do Segmento:
- Permite inserir o valor em cm para as coordenadas (X e Y) em que se quer adicionar o pique em relação ao nó selecionado

IDENTIFICAR MOLDE

- Permite identificar o molde com informações conforme tamanho, referência, parte do molde e insere o fio no sentido desejado;
- Funciona integrado à ferramenta Seleção.

- Caixa de diálogo Propriedade do Molde:
- Tamanho: identifica o tamanho;
- Parte do molde: identifica a parte do molde desenvolvida;
- Fio: insere o fio conforme direção desejada (vertical, horizontal ou diagonal viés 45°)
- Referência: identifica a referência do modelo.
- Caixa de diálogo Fonte/tamanho:
- Permite escolher a fonte e o tamanho da
- Identificação do molde.

DEFINIR RETAS

- Permite criar retas dadas coordenadas X e Y ou dado ângulo e distância.
- Cria retas a partir do ponto de origem do documento.
- Coordenadas:
- Define coordenadas X e Y (largura e altura)
- Para criação da reta;
- Ângulo e Distância:
- Define o ângulo e o tamanho da reta a ser criada.
- Contínuo:

- Permite que outra reta seja criada continuamente a uma anterior, selecionando o nó de origem.

ADICIONAR NÓ EM SEGMENTO

- Permite adicionar um ou mais nós a um determinado segmento.
- Funciona integrado à ferramenta Forma.
- Número de nós:
- Define o número de nós a serem adicionados no segmento;
- Distância
- Em cm: define a distância
- Em %: define a divisão em porcentagem;
- Equidistante: adiciona nós com distâncias iguais entre si.
- Sentido:
- Permite definir em qual sentido (horário ou anti-horário) o nó será adicionado em relação ao nó selecionado.
- Botão Recalcular:
- Recalcula a distância entre os nós a serem adicionados quando a opção Equidistante é selecionada. É necessário clicá-lo sempre que usar esta opção.

MARGEM DE COSTURA

- Permite adicionar margem de costura no molde, em partes selecionadas;
- Funciona integrado à ferramenta Forma.
- Caixa de diálogo
- Coordenadas:
- Permite definir os valores em cm para a margem de costura.
- Caixa de diálogo Direção:
- Permite definir a direção de inserção da margem de costura.
- Botão Histórico:
- Permite visualizar os nós em que já foram adicionadas margem de costura e desfazer as margens inseridas.

NOMES DE GRADUAÇÃO

- Cadastra padrões de graduação no formato
- Tamanho 1 – Tamanho 2 – Tamanho 3 (BASE)

- Exemplo: P-M-G(M)

IDENTIFICAR GRADUAÇÃO

- Automatiza a identificação das graduações a partir da informação cadastrada em “Nomes de graduação”.

Anexo E - Ficha de avaliação na escola

TESTE NA ESCOLA

Ficha de Avaliação – informática aplicada

Prezado (a) aluno (a),

Sua participação é muito importante para o desenvolvimento do projeto de modelagem informatizada. Por isso, solicitamos o preenchimento desta ficha e, após o preenchimento, a devolução ao professor (a) responsável.

Leia as alternativas e assinale com um X a opção de resposta.

Item		Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Material didático	Explicações em projetor					
	Material impresso					
Aula	Número de aulas					
	Avaliação final					
Plug-in	Facilidade de manuseio					
	Aparência dos ícones					
	Funcionamento do plug-in					

Qual foi a ferramenta com maior facilidade de uso?

Qual foi a ferramenta com maior dificuldade de uso?

Cite três aspectos positivos do programa.

Cite três aspectos negativos do programa.

Auto avaliação: comente sua participação no curso

Comentários:

Anexo F – Parecer consubstanciado do CEP

"FACULDADE DE CIÊNCIAS
CAMPUS DE BAURU/ UNESP -
"JÚLIO DE MESQUITA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MEG UM ESTUDO DE CASO: TECNOLOGIAS QUE PODEM INFLUENCIAR NO PROCESSO DE CONCEPÇÃO DO DESIGN PARA A INDÚSTRIA DA MODA

Pesquisador: ANDREA MENEGHETTI ZATTA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 15313713.9.0000.5398

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 323.395

Data da Relatoria: 27/06/2013

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma investigação que visa a analisar a efetividade de um programa de desenho e modelagem de moda a ser aplicado por pequenas empresas.

Objetivo da Pesquisa:

Observar se o programa desenvolvido efetivamente ajuda pequenas empresas que trabalham no setor de confecções a elaborar desenhos competitivos no mercado de moda.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

não há riscos imediatos consideráveis. Não se lida com opiniões pessoais ou questões polêmicas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O desenvolvimento de ferramentas que contribuam para o desenvolvimento de pequenas empresas em setores competitivos da economia que se utilizam amplamente do design parece ser desejável em vista do aumento das condições para a concorrência em condições mais justas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O pesquisador solicita a dispensa do TCLE, e nos parece adequada a dispensa.

Recomendações:

nada a declarar

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01

Bairro:

CEP: 17.033-360

UF: SP

Município: BAURU

Telefone: (143)103-6087

Fax: (143)103-6087

E-mail: arimaia@fc.unesp.br

"FACULDADE DE CIÊNCIAS
CAMPUS DE BAURU/ UNESP -
"JÚLIO DE MESQUITA



Continuação do Parecer: 323.395

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

nada a declarar

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto considerado aprovado por estar em conformidade com os parâmetros legais, metodológicos e éticos analisados pelo colegiado.

BAURU, 02 de Julho de 2013

Assinador por:
Ari Fernando Maia
(Coordenador)

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01
Bairro: CEP: 17.033-360
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (143)103-6087 Fax: (143)103-6087 E-mail: arimaia@fc.unesp.br