

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE**  
**CAMPOS AVANÇADO DO AGRESTE - CAA**

**Inabel Tavares do Nascimento**

**Redesign do mobiliário para costureiras industriais no  
município de Santa Cruz do Capibaribe.**

**Inabel Tavares do Nascimento**

**Redesign do mobiliário para costureiras industriais no  
município de Santa Cruz do Capibaribe.**

Projeto de conclusão apresentado ao Curso de Graduação em  
Design da Universidade Federal Pernambuco.

Orientador: Prof. Msc. Silvio Diniz de Lourenço Junior

**Caruaru**

**2010**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Autor:** \_\_\_\_\_

**Título:** \_\_\_\_\_

**Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_,

**com NOTA** \_\_\_\_ (\_\_\_\_, \_\_\_\_), **pela comissão julgadora:**

\_\_\_\_\_

(Titulação/nome/instituição)

\_\_\_\_\_

(Titulação/nome/instituição)

\_\_\_\_\_

Coordenador da banca

Dedico esse texto a Inacia, Nivando, Mariana e Odete por contribuírem para formar a pessoa que sou. A toda minha família e a Januário, meus agradecimentos por terem aceitado se privar de minha companhia pelos estudos, concedendo a mim a oportunidade de me realizar ainda mais.

## AGRADECIMENTOS

Sabendo que um estudo dessa envergadura é fruto da ação conjunta de muitas pessoas, que de formas diferentes, mas igualmente importantes, contribuíram para atingir os resultados aqui apresentados, agradecemos primeiramente a DEUS, a minha família pela força e incentivo em todos os momentos, aos amigos e companheiros de faculdade, às empresas que gentilmente abriram suas portas e cederam a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre o seu funcionamento. Nossos agradecimentos emocionados ao professor Sílvio Diniz, nosso orientador e amigo que ao longo desses quatro anos e meio soube exercer seu papel de orientador com sabedoria e afeto, acompanhando nossas dificuldades “veja bem”, nos dando apoio necessário e torcendo por nossas superações.

*“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo,  
qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim.”*

Chico Xavier

## RESUMO

*Palavras-chave: costureiras, mobiliário de costura, Pólo de confecções, máquinas industriais*

Santa Cruz do Capibaribe, uma das cidades integrantes do Pólo de Confecções do Agreste Pernambucano possui uma grande e diversificada produção de peças do vestuário. É um mercado crescente que engloba artigos como calças jeans, roupas infantis e íntimas. Nesse contexto encontramos as costureiras que são de suma importância para essas indústrias. Seu posto de trabalho é constituído por um mobiliário que se adapta às mais diversas máquinas industriais, porém não consegue atender de maneira satisfatória ao usuário. O desconforto, a jornada de trabalho sem pausas regulares e mesas sem aplicações ergonômicas são fatores que contribuem para a insatisfação desses usuários. O presente projeto apresenta um estudo, para propor um redesign desse mobiliário que suporta três tipos de máquinas de costura e assim adaptá-lo às costureiras. Para realizar esse projeto, deve-se mapear os tipos existentes de máquinas e bancadas disponíveis na região, identificar os principais problemas e propor um novo produto que possa diminuir essas insatisfações, e conseqüentemente trazer benefícios que visem a melhoria da qualidade de vida desses trabalhadores.

## ABSTRACT

*Keywords: sewing, sewing furniture, Polo clothing, industrial machinery*

Santa Cruz do Capibaribe, one of the city members of the Wasteland Clothes Polo Pernambucano has a large and diversified production of items of clothing. It is a growing market that includes items like jeans, children's clothing and underwear. In this context we find that the sewers are of utmost importance to those industries. His job consists of a furniture that adapts to various industrial machines, but cannot answer satisfactorily to the user. The discomfort, the working hours without regular breaks and ergonomic desks without applications are factors that contribute to the dissatisfaction of the users. This project presents a study to propose a redesign of furniture that supports three types of sewing machines and thus adapt it to the sewers. To realize this project, you must map the existing types of machines and benches available in the region, identify key issues and propose a new product that can reduce these grievances and thus bring benefits aimed at improving the quality of life of these workers.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Ordem de Incômodo. ....	39
Gráfico 2 – Problemas detectados no ambiente de trabalho. ....	40
Gráfico 3 – Problemas identificados nas cadeiras em uso nas fábricas.....	40
Gráfico 4 – Gráfico de avaliação para empresas.....	41
Gráfico 5 – Gráfico de avaliação para empresas.....	42
Gráfico 6 – CORLLET aplicado no meio da jornada. ....	43
Gráfico 7 – CORLLET aplicado no final da jornada.....	43

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Máquinas de costura: a) Overlock, b) Reta e c) Galoneira.....	18
FIGURA 2 – Regulagens e fios.....	26
FIGURA 3 – Alturas recomendadas para as superfícies de trabalho, em função das estaturas (ZINCHENKO e MUNIPOV, 1985). Fonte: IIDA (2005, P.205).....	30
FIGURA 4 – Posto de trabalho.....	38
FIGURA 5 – Cabeçote + bancada.....	45
FIGURA 6 – Regulagem da bancada.....	45
FIGURA 7 – Parte interna da bancada.....	45
FIGURA 8 – Utilização de almofadas.....	46
FIGURA 10 – Mesa Melco.....	47
FIGURA 11 – Mesa Estamac.....	47
FIGURA 12 – Mesa Nacional 01.....	48
FIGURA 13 – Mesa nacional 02.....	49
FIGURA 14 – Mesa Nacional 03.....	49
FIGURA 15 – Mesa Westman.....	50
FIGURA 16 – Mesa Alpha.....	51
FIGURA 17 – Mesa Nacional 04.....	51

FIGURA 18 – Mesa Lanmax. ....	52
FIGURA 19 – Mesa Nacional 05. ....	53
FIGURA 20 – Motor Makspecial. ....	59
FIGURA 21 – Motor Lanmax.....	60
FIGURA 22 – Motor Mak Lu.....	60
FIGURA 23 – Suporte 01. ....	61
FIGURA 24 – Suporte 02. ....	62
FIGURA 25 – Parafusos de fixação (a) e regulagem (b).....	62
FIGURA 26 – Pedal Grande Nacional. ....	63
FIGURA 27 – Pedal Grande Importado. ....	63
FIGURA 28 – Pedal Pequeno Nacional.....	64
FIGURA 29 – Pedal Pequeno Importado.....	64
FIGURA 30 – Tirante emborrachado laranja.....	65
FIGURA 31 – Tirante em Aço.....	65
FIGURA 32 – Tirante Simples. ....	66
FIGURA 33 – Corrente de metal. ....	66
FIGURA 34 – Amortecedor a gás BLOC-O-LIFT.....	67
FIGURA 35 – Amortecedor a gás BLOC-O-LIFT.....	67
FIGURA 36 – Rodízio Novex FL 312. ....	68

FIGURA 37 – Rodízio Novex GL NNF. ....	69
FIGURA 38 – 1ª Geração de alternativas.....	74
FIGURA 39 – 2ª Geração de alternativas.....	74
FIGURA 40 – 3ª Geração de alternativas. ....	75
FIGURA 41 – 4ª Geração de alternativas. ....	75
FIGURA 42 – 5ª Geração de alternativas.....	76
FIGURA 43 – Seleção de alternativas escolhidas.....	79
FIGURA 44 – Modelo 3D. ....	80
FIGURA 45 – Vistas laterais modelo 3D.....	80
FIGURA 46 – Vista traseira modelo 3D. ....	81
FIGURA 47 – Vista superior modelo 3D.....	81
FIGURA 48 – Vista frontal modelo 3D. ....	82
FIGURA 49 – Modelo 3D. ....	82

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ramos e funções acometidas por LER/DORT. Fonte: Ministério da Saúde (2001) .....	24
Tabela 2 – Recomendações ergonômicas para prevenção de DORTS.....	25
Tabela 3 – Componentes de encaixe (motor).....	70
Tabela 4 – Componentes de encaixe (Suporte). .....	71
Tabela 5 – Componentes de acionamento (pedal G).....	71
Tabela 6 – Componentes de acionamento (pedal P).....	71
Tabela 7 – Componentes de acionamento (tirante).....	71
Tabela 8 – Componentes de base (amortecedor). .....	72
Tabela 9 – Componentes de locomoção (rodízio) .....	72
Tabela 10 – Materiais de encaixe. ....	73
Tabela 11 – Materiais de base.....	73
Tabela 12 – Materiais de apoio. ....	73
Tabela 13 – Seleção de alternativas (mesa).....	78
Tabela 14 – Seleção de alternativas (encaixe). ....	78
Tabela 15 – Cotação de materiais.....	84

# SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>Introdução</b> .....	17
<b>2.</b>	<b>Fundamentação Teórica</b> .....	20
2.1.	A Confeção e os pólos produtivos .....	20
2.2.	Ergonomia .....	22
2.2.1.	Os postos de trabalho das costureiras no PCA .....	25
2.3.	Metodologia ergonômica – Configurando postos de trabalho .....	27
2.4.	Produtos inteligentes (tecnologia, conhecimento, qualidade e informação) .....	31
<b>3.</b>	<b>Metodologia Científica/Projetual</b> .....	35
<b>4.</b>	<b>Estratégia</b> .....	37
4.1.	Conhecendo as empresas.....	37
4.2.	Aplicando ferramentas .....	39
4.4.1.	Identificação dos similares .....	47
4.4.2.	Comparação dos similares .....	53
<b>5.</b>	<b>Escopo</b> .....	55
5.1.	Especificações funcionais: .....	55
5.1.1.	Técnicas do produto.....	55
5.1.2.	Manipulação .....	55
5.1.3.	Material.....	56
5.2.	Conteúdo necessário:.....	56
<b>6.</b>	<b>Estrutura</b> .....	57
6.1.	Modularização .....	57

6.1.1.	Módulo de encaixe: .....	57
6.1.2.	Módulo de acionamento: .....	57
6.1.3.	Módulo de base:.....	57
6.1.4.	Módulo de locomoção: .....	57
6.1.5.	Módulo de apoio: .....	57
6.2.	Componentes .....	57
6.2.1.	Componentes de encaixe: .....	57
6.2.2.	Componentes de acionamento: .....	58
6.2.3.	Componentes de base: .....	58
6.2.4.	Componentes de locomoção: .....	58
6.2.5.	Componentes de apoio: .....	58
6.3.	Pesquisa de componentes .....	59
6.3.1.	Componentes de encaixe: .....	59
6.3.2.	Componentes de acionamento: .....	62
6.3.3.	Componentes de base: .....	67
6.3.4.	Componentes de locomoção: .....	68
6.4.	Avaliação dos Componentes .....	70
6.4.1.	Tabela dos Componentes de encaixe: .....	70
6.4.2.	Tabela dos Componentes de acionamento: .....	71
6.4.3.	Tabelas dos componentes de base: .....	72
6.4.4.	Tabela dos componentes de locomoção: .....	72
6.5.	Materiais .....	72
6.5.1.	Módulo de encaixe: .....	72
6.5.2.	Módulo de base:.....	72
6.5.3.	Módulo de apoio: .....	72
6.6.	Avaliação dos Materiais .....	73
6.6.1.	Módulo de encaixe: .....	73
6.6.2.	Módulo de base:.....	73
6.6.3.	Módulo de apoio: .....	73

<b>7.</b>	<b>Esqueleto</b> .....	<b>74</b>
7.1.	Geração de alternativas .....	74
7.1.1.	Primeira alternativa (Mesa): .....	74
7.1.2.	Segunda alternativa (Mesa): .....	74
7.1.4.	Quarta alternativa (encaixe): .....	75
7.1.5.	Quinta alternativa (encaixe): .....	76
7.2.	Seleção das alternativas .....	76
7.2.1.	Seleção de componentes (por nota, de acordo com as tabelas de componentes): .....	76
7.2.2.	Seleção de materiais (por nota, de acordo com as tabelas de materiais): .....	77
7.2.3.	Seleção de alternativas (classificação por nota): .....	78
7.2.4.	Alternativas selecionadas: .....	79
<b>8.</b>	<b>Superfície</b> .....	<b>80</b>
<b>9.</b>	<b>Conclusão</b> .....	<b>85</b>
<b>10.</b>	<b>Referências</b> .....	<b>87</b>

## 1. Introdução

Caruaru, Toritama e Santa Cruz do Capibaribe. Esta última, em 2009 apresentou um grande crescimento na geração de empregos na indústria de transformação de matéria-prima em artigos do vestuário, segundo dados do CAGED - Cadastro Geral de Empregados e Desempregados fornecido pelo MTE - Ministério do Trabalho e Emprego (2009). As mercadorias produzidas nessa região são comercializadas em todo o Brasil e também para o exterior, com isso, aquecem-se as vendas e estimula-se a economia local, gerando renda e emprego para seus habitantes (SEBRAE, 2007).

No processo de desenvolvimento do vestuário, o setor de produção é de suma importância para a indústria de confecções, principalmente no Pólo de Confecções do Agreste Pernambucano, onde a etapa de concepção do vestuário ainda se mostra muito aquém da sua necessidade e a ênfase está na operacionalização do processo produtivo das vestimentas. Ao observar este setor, identificam-se vários problemas que vão desde o *layout* industrial até o posto de trabalho. Neste último, identificou-se na região a necessidade de uma intervenção ergonômica, visando a sua adequação ao usuário e, por conseqüente, potencializando as condições humanas, a melhoria da qualidade de vida, dos produtos e da produção.

Os usuários desse mobiliário são as costureiras, cargo que possui uma grande demanda de mão-de-obra na região. Para realizar tal função é necessário cumprir uma jornada de trabalho de 44 horas semanais, 220 horas mensais. Esse cargo exige tarefas repetitivas que induzem à fadiga e a outros constrangimentos ergonômicos gerados ao longo do dia. A falta de um planejamento sobre a jornada de trabalho desses funcionários, assim como a má adaptação da maioria desses mobiliários, contribui para a geração de problemas posturais.

Uma das contribuições desse projeto que visa o redesign dessas bancadas é compreender melhor esse mobiliário, mapeando os tipos existentes na região, observando o dia-a-dia dos usuários e o perfil dos empresários para assim identificar os pontos que precisam de melhorias. A falta de uma aplicação ergonômica mais adequada nos projetos das bancadas de costura comprova isso. Inicialmente, a partir de observações assistemáticas detectou-se um ambiente de trabalho sem espaço e com uma estrutura que não atende ao conforto do usuário, não sendo aceitável para quem possui uma jornada de 8 horas diárias, além de horas extras. Todos esses

fatores podem levar os funcionários a sofrerem constrangimentos ergonômicos, destacando que o trabalho prolongado nestes ambientes resulta no aumento do desconforto e de dores musculares, além da redução da capacidade laborativa.

Atualmente, o mobiliário disponível na área de produção dessa região serve de suporte para diferentes marcas e modelos das três principais máquinas de costura: overlocke, reta e galoneira (figura 1). De grande importância, estas atendem as mais diversas indústrias de vestuário deste pólo. Segundo dados estatísticos do SINDIVEST – Sindicato das Indústrias do Vestuário (2008) existe atualmente 400.000 retas, 320.000 overlockes e 12.000 galoneiras no parque industrial brasileiro. O maquinário disponível possui inúmeras utilidades, os produtos finais vão desde peças mais pesadas (calças e casacos jeans) a peças delicadas (*lingerie*).



**FIGURA 1 – Máquinas de costura: a) Overlock, b) Reta e c) Galoneira.**  
**Fonte: Catálogo de máquinas.**

A função de cada máquina muda conforme a necessidade da peça a ser confeccionada, mas o mobiliário se mantém o mesmo. A overlock possui entre as suas funções básicas a costura em geral de tecidos, a bainha invisível, costura de elásticos, embainhar lenços e toalhas, embutimento de correntinha<sup>1</sup>, aplicar fitas, fazer alças de biquíni, costura de malhas grossas, costura de bolsos. Já a reta entre as três selecionadas apresenta a função de costura em geral. Para finalizar a galoneira tem como funções principais: costura em geral, bainha de barra, aplicação de elásticos e renda, aplicação de fita na cintura, costura de cobertura, de reforço e de nervura, aplicação de viés, fechamento lateral.

Disponível no mercado regional através de “venda casada” onde o consumidor adquire a máquina, chamada de cabeçote, o motor e o mobiliário, sendo este composto por uma bancada retangular em compensado revestida com fórmica, pernas de metal com regulagens parafusadas e pedais. Outro problema é que

<sup>1</sup> Correntinha: Pedaco de tecido bem estreito que quando embutido na peça confeccionada tem o aspecto de uma listra.

algumas dessas bancadas não possuem um padrão de industrialização, nem mesmo o fabricante é revelado, remetendo a um produto artesanal onde o corte para encaixe das máquinas é feito e encaixado na loja onde esta será vendida.

O objetivo deste projeto é desenvolver uma bancada inteligente que se adapte ao usuário e proporcione qualidade de vida. Visando melhorar a postura corporal, bem como propor soluções para evitar constrangimentos, e afastar prováveis lesões, permitindo um melhor desenvolvimento operacional e aumento da produtividade, trazendo, relações satisfatórias para empregados e empresa. A partir do contexto apresentado, o presente projeto propõe apresentar os resultados do redesign do mobiliário de suporte para a produção de peças de vestuário na cidade de Santa Cruz do Capibaribe, desenvolvido como requisito para a conclusão do curso de Design do Campus do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE.

Para chegar a esses resultados foi preciso: Mapear os mobiliários existentes no mercado; Analisar e definir os problemas encontrados durante a realização das tarefas; Transposição dos requisitos identificados na literatura e nos testes com o usuário em requisitos projetuais; desenvolvimento de projeto de produto e confecção de um modelo.

## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1. A Confeccção e os pólos produtivos**

De acordo com o Dicionário *online* Michaelis (2009) a palavra confeccção tem origem latina e significa o ato de confeccionar; elaboração; preparação; fabricaçção; acabamento ou conclusção de uma obra; roupa confeccionada em fábbrica que se compra pronta.

O setor de confeccção é responsável pelo crescimento econômico e social de muitos países emergentes e desenvolve papel semelhante no Brasil. A indústria têxtil e de confeccção brasileira pode ser comparada aos melhores e maiores produtores mundiais. De acordo com dados disponíveis no site do SEBRAE (2009) – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, a indústria nacional está colocada em oitavo lugar dentre os principais países produtores de têxteis e em sétimo lugar na produção de confeccionados.

Os dados do SEBRAE (2009) ainda indicam que a indústria têxtil e de confeccção é um dos mais importantes setores da economia nacional, tanto na geração de empregos, quanto no valor de sua produção. Pois em 2005 a cadeia têxtil brasileira produziu em 2005 US\$ 32,9 bilhões, o que equivalia a 4,1% do PIB total brasileiro e a 17,2% do PIB da indústria de transformação. Os empregos gerados na cadeia têxtil totalizavam 1.523 mil neste mesmo ano, o equivalente a 1,7% da população economicamente ativa e 17,2% do total de trabalhadores alocados na indústria da transformação naquele ano. Tais dados ratificam a relevância para a economia do país e seu forte impacto social. Em termos de comércio exterior, no entanto, sua participação ainda é pequena, estando apenas na 47ª posição entre os maiores exportadores do mundo.

O pólo de confeccções do agreste de Pernambuco é exemplo de empreendedorismo de sucesso com grande impacto na economia local e na geração de emprego, respondendo, entre empresa formais e informais por 13% da população nacional do setor, com faturamento de R\$ 1,7 milhão, o que representa 3% do faturamento da indústria de confeccção no país. Esses números são apresentados por Mário César Lins (2004), gerente do “Projeto de desenvolvimento do pólo de confeccções do agreste” desenvolvido na região pelo Sebrae em Pernambuco em parceria com o governo local e instituições como o Senai e o Senac, nos municípios de

Santa Cruz do Capibaribe, Caruaru e Toritama. De acordo com Lins (2004) o pólo reúne 12 mil empresas que empregam 76 mil pessoas, produzindo 694 milhões de peças.

Os números ratificam a alta produção de vestimentas, mas devemos nos perguntar: A produtividade desse segmento é proporcional a produção? Quando há aumento de produção, as possíveis consequências para que isso ocorra são: aumento dos turnos de trabalho, aumento no número de funcionários, aumento de horas-extras, aquisição de novas máquinas. Isso ocorre com frequência, principalmente no último trimestre de cada ano onde os valores das vendas e conseqüentemente da produção disparam. Já a produtividade está relacionada à maneira como os recursos existente na empresa são utilizados. Esse aumento se dá de forma otimizada e integrada com a produção. Os fatores dessa consequência são: mão de obra qualificada, controle e bom gerenciamento da empresa, bom aproveitamento do espaço físico da indústria e controle de insumos. Infelizmente esse planejamento da produtividade não ocorre em boa parte dos fabricos<sup>2</sup> e encontramos na região empresas que crescem de forma desordenada e sem planejamento físico. O que leva várias micro-empresas a fecharem as portas nos primeiros anos de existência. Segundo Fagundes (2010) a possibilidade da micro-empresa fechar logo no primeiro ano é de 18,3%. No segundo ano, sobe para 36,1% e no terceiro ano pode chegar a 48,1%.

---

<sup>2</sup> Fabrico: Conhecido popularmente na região como empresa de fundo de quintal. Pequena empresa.

## 2.2. Ergonomia

Dentre as diversas definições existentes para o termo ergonomia, IIDA (2005) realizou um levantamento, no qual apresenta as mais relevantes. Inicialmente o autor cita a mais antiga pertencente à Ergonomics Society:

Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento, ambiente e particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas que surgem desse relacionamento (IIDA. 2005, P.2).

Entretanto, a Associação Brasileira de Ergonomia define o termo como:

(...) o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humana. (IIDA. 2005, P.2).

Dentro do contexto internacional temos a International Ergonomics Association com uma definição aprovada no ano de 2000.

Ergonomia (ou Fatores Humanos) é a **disciplina científica**, que estuda as interações entre seres humanos e outros elementos do sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visem otimizar o bem estar humano e o desempenho global nos sistemas. (IIDA. 2005, P.2-3).

Em síntese essas definições explicam que a ergonomia estuda os fatores que influem no desempenho do trabalhador, visando reduzir os constrangimentos (fadiga, estresse, erros e acidentes), objetivando a segurança, a saúde e a satisfação do trabalhador. Com isso é possível garantir a eficiência em várias áreas, devido à redução dos afastamentos, a satisfação dos empregados e por conseguinte a melhoria do ambiente e dos produtos. Ainda segundo IIDA (2005) a ergonomia aplicada na indústria objetiva melhorar a eficiência, a confiabilidade e a qualidade das operações industriais. Tratando das três vias principais: aperfeiçoamento do sistema humano-máquina-ambiente, organização do trabalho e melhoria das condições de trabalho. O aperfeiçoamento do sistema humano-máquina-ambiente pode ocorrer tanto no início do projeto das máquinas, cabines, bancadas, quanto nas modificações adaptando-as às capacidades e às limitações do corpo humano.

Durante o desempenho das atividades laborais, algumas partes do corpo humano sofrem uma maior carga de interferências do que outras, e dependendo da

atividade, principalmente se for repetitiva, essas partes passam a sofrer algum tipo de constrangimento. A fadiga é a mais comum entre elas.

Fadiga é o efeito de um trabalho continuado, que provoca uma redução reversível da capacidade do organismo e uma degradação qualitativa desse trabalho. A fadiga é causada por um conjunto complexo de fatores, cujos efeitos são cumulativos. Em primeiro lugar, estão os fatores fisiológicos, relacionados com a intensidade e duração do trabalho físico e mental. Depois há uma série de fatores psicológicos, como a monotonia, a falta de motivação e por fim, os fatores ambientais e sociais, como a iluminação, ruídos, temperaturas e o relacionamento social com a chefia e os colegas de trabalho. (IIDA. 2005, P.355-356).

Lida (2005) explica que lombalgia é um exemplo de fadiga muscular que causa dores na região lombar. O tipo mais simples ocorre quando se permanece durante muito tempo com a mesma postura e a cabeça inclinada para frente. Mudanças de postura em tempos alternados podem aliviar esse quadro. A descrição da postura sentada, por Lida (2005), ajuda a compreender como a posição sentada exige uma atividade do dorso e do ventre. As principais vantagens em trabalhar na posição sentada são: menor consumo de energia e fadiga comparado à posição em pé, redução da pressão mecânica sobre os membros inferiores, redução da pressão hidrostática da circulação nas extremidades aliviando o trabalho do coração, facilidade em manter um ponto de referência (observando na posição em pé esse ponto oscila), permite o uso simultâneo dos pés (pedais) e mãos. A desvantagem é o aumento da pressão das nádegas já que praticamente todo o peso do corpo é sustentado pela pele que cobre o osso ísqueo. Um assento mal projetado pode provocar estrangulamento da circulação sanguínea de pernas e coxas.

Alguns constrangimentos também são causados pelo esforço repetitivo e isso tende a provocar um maior índice de lesões por esforços repetitivos (LERs) e/ou distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORTs). Dentre as características principais, tem-se:

Indução por fadiga neuromuscular causada por: trabalho realizado em posição fixa (trabalho estático) ou com movimentos repetitivos, principalmente de membros superiores; falta de tempo de recuperação pós-contração e fadiga (falta de flexibilidade de tempo, ritmo elevado de trabalho); Quadro clínico variado incluindo as queixas de dor, formigamento, dormência, choques, pesos e fadiga precoce; Presença de entidades ortopédicas definidas como: tendinite, tenossinovite [...] (Maeno *et al*, 2001).

Dados do Ministério da Saúde do Brasil (2001) mostram que os trabalhadores atendidos nesses serviços com diagnóstico de LER e/ou DORT são, em sua grande

maioria, jovens e mulheres. A tabela 1 mostra os principais ramos e funções acometidos por essas lesões.

Ramos mais freqüentes	Funções/ atividades mais freqüentes
Bancário Metalúrgico Comércio Processamento de dados Têxtil Confecção Químico Plástico Serviços Telecomunicações Alimentação Vidreiro	Digitador Montador de componentes eletrônicos Bancário Caixa de supermercado Costureira de mangas, golas e punhos Riscadeira Passadeira Arrematadeira Programador de TV Cozinheira Escriturário Bilheteiro de metrô Distribuidor de cartas/ documentos Telefonista Embalador Operador de Telemarketing

**Tabela 1 – Ramos e funções acometidas por LER/DORT.**  
**Fonte: Ministério da Saúde (2001)**

Na tabela 2 é apresentada uma lista de recomendações ergonômicas para prevenir dores e lesões ósteo-musculares nos postos de trabalho. Tais informações norteiam para um planejamento mais detalhado das modificações que serão propostas nessa pesquisa.

<b>Limitar os movimentos ósteo-musculares nos postos de trabalho</b>	<b>Evitar contrações estáticas da musculatura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Os movimentos repetitivos devem ser limitados a 2000 por hora</li> <li>Frequências maiores que 1 ciclo/ seg prejudicam as articulações</li> <li>Eliminar as tarefas repetitivas sob frio ou calor intensos</li> <li>Providenciar micro-pausas de 2 a 10 seg a cada 2 ou 3 min</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permitir movimentações para mudanças frequentes de postura</li> <li>Manter a cabeça na vertical</li> <li>Usar suportes para apoiar os braços e os antebraços</li> <li>Providenciar fixações e outros tipo de apoios mecânicos para aliviar a ação de segurar</li> </ul>
<b>Promover o equilíbrio biomecânico</b>	<b>Evitar o stresse mental</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alternar as tarefas altamente repetitivas com outras de ciclos mais longos</li> <li>Aumentar a variedade de tarefas, incluindo tarefas de inspeção, registros, cargas e limpezas</li> <li>Não usar mais de 50% do tempo no mesmo tipo de tarefa</li> <li>Evitar os movimentos que exijam rápida aceleração, mudanças bruscas de direção ou paradas repentinas</li> <li>Evitar ações que exijam posturas inadequadas, alcances exagerados ou cargas superiores a 23 kg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não fixar prazos ou metas de produção irrealistas</li> <li>Evitar regulagens muito rápidas das máquinas</li> <li>Evitar excesso de controles e cobranças</li> <li>Evitar competição exagerada entre os membros do grupo</li> <li>Evitar remunerações por produtividade</li> </ul>
<b>Atuar preventivamente antes que os desconfortos transformem-se em lesões</b>	

**Tabela 2 – Recomendações ergonômicas para prevenção de DORTs.**  
**Fonte: IIDA (2005) P.193**

### **2.2.1. Os postos de trabalho das costureiras no Pólo de Confecções do Agreste**

Posto de trabalho é a configuração física do sistema homem-máquina-ambiente. É uma unidade produtiva envolvendo um homem e o equipamento que ele utiliza para realizar o trabalho, bem como o ambiente que o circunda. Assim, uma fábrica ou escritório seriam formados de um conjunto de postos de trabalho. Fazendo uma analogia biológica, um posto de trabalho seria equivalente a uma célula, onde o homem é o seu núcleo. Um conjunto dessas células constitui o tecido e o órgão, análogos aos departamentos, fábricas ou escritório. (IIDA. 2005, P.189).

Atualmente, o posto de trabalho das costureiras na empresas em estudo consistem em bancadas com regulagens de difícil manipulação, nenhum auxílio para depositar os insumos, cadeiras de tamanhos diversos e modelos diversos, sem possuir um padrão que auxilie o funcionário quanto a postura durante a realização da tarefa.

As bancadas encontradas no mercado possuem basicamente o mesmo tamanho e estrutura (dois blocos de compensado revestido com fórmica e base de

metal para maior sustentação). Há um corte no centro da bancada para encaixe da máquina de acordo com o modelo e marca. As regulagens (Fig. 2) existentes são de difícil manuseio e impossibilitam que esses ajustes sejam realizados por uma única pessoa e sem auxílio de ferramentas. O motor, que fica localizado na parte inferior da mesa, próximo aos pedais, faz a máquina ou cabeçote funcionar. Os fios são presos por grampos fixados em baixo da bancada (Fig. 2). A cadeira para uso dessas costureiras não possuem um padrão, mas já se encontra disponível no mercado alguns modelos com regulagens e melhores encostos.



**FIGURA 2 – Regulagens e fios.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

Uma costureira passa em média oito horas em frente ao seu posto de trabalho. Sua tarefa principal consiste em juntar pedaços de tecidos para que estes dêem forma ao produto final. Normalmente esta profissional pega o insumo que está no chão, costura e volta a por em uma sacola ou cesta que também costuma ficar no chão.

Para atender a um correto dimensionamento, diversos fatores devem ser considerados no posto de trabalho para evitar os constrangimentos ergonômicos, como a postura adequada ao corpo, movimentos corporais necessários, alcance dos movimentos, antropometria dos ocupantes de cargo, necessidades de ventilação, dimensões das máquinas, equipamentos e ferramentas, e interação com outros postos de trabalho, além do ambiente externo.

A temperatura do ambiente deve estar adequada ao trabalho, Santa Cruz do Capibaribe é uma cidade de clima semi-árido, portanto faz calor. Isso eleva a pressão arterial e causa certos constrangimentos no trabalhador. Para evitar desgaste físico e emocional do empregado submetido a períodos ininterruptos de trabalho e

consequente queda na produtividade, é obrigatória a concessão de intervalos de descanso dentro da jornada, e antes da prorrogação do trabalho. Os horários para almoço e descanso devem cumprir o que está estabelecido na CLT – Consolidação das Leis do Trabalho. Os fios das máquinas devem estar bem presos, e não devem ficar expostos, principalmente se estes de alguma forma chegar a causar quedas ou outros acidentes de trabalho.

### 2.3. Metodologia ergonômica – Configurando postos de trabalho

A revisão de duração da jornada de trabalho e das pausas para descanso também configuram o posto de trabalho. É importante reduzir o tédio e tornar o trabalho gratificante. Algumas das propostas apresentadas por Kroemer (2005) propõem aumentar a variedade e enriquecimento das tarefas; semanas de cinco dias, onde os funcionários aumentam as oportunidades de descanso e relaxamento; realizar intervalos para nutrição e ingestão de alimentos balanceados (frutas, pão e manteiga, iogurtes, queijo) e que estejam de acordo com a realidade de um trabalho sedentário.

Desenvolver postos que atendam as recomendações ergonômicas e tragam melhorias consideráveis em satisfação, conforto e segurança para o trabalhador é o objetivo dos ergonomistas. O enfoque ergonômico vem para reduzir as exigências biomecânicas e cognitivas, mas a maior dificuldade dos projetistas é uma grande variável nas dimensões antropométricas da população, o resultado disso são dimensionamentos inadequados aos postos de trabalho e consequentemente posturas inadequadas, provocando dores e queda na produtividade (IIDA 2005). Alguns pontos podem ser usados como critérios para avaliar os postos de trabalho, entre eles: duração para realização da tarefa, índice de erros, postura, pontos de tensão.

Para adequar o posto de trabalho às fábricas Lida (2005) descreve que um planejamento mais global deve ser realizado a fim de fazer um novo arranjo físico. Para isso três níveis são executados:

- ✚ Nível 1/Projeto do macro-espaco (refere-se à entrada e saída de matéria-prima, estoques, manutenção. É uma visão global da fábrica).

- ✚ Nível 2/Projeto do micro-espço (focaliza cada unidade produtiva, incluindo máquinas e equipamentos utilizados, bem como as condições locais de temperatura e ruído).
- ✚ Nível 3/Projeto detalhado (estabelece as características da interface do sistema homem-máquina-ambiente).

Para levantar dados e coletar informações é desejável a realização de uma AET – Análise Ergonômica da Tarefa, investigando o sistema atual e descobrindo falhas para que as correções sejam iniciadas. Observar a tarefa, quem a realiza, quais as máquinas e equipamentos envolvidos, onde o posto está localizado, quais as condições operacionais, e as do ambiente. Assim como as ações também devem ser observadas e registradas visando descobrir se o trabalho é estático, repetitivo e se repetitivo qual o grau de repetição. Outro ponto importante é a forma como os instrumentos e equipamentos ficam dispostos, quais os critérios escolhidos para esse arranjo físico. Lida (2005) aponta seis os critérios de maior relevância;

- ✚ Importância: Colocar o componente mais importante em destaque, para que ele possa ser facilmente manipulado;
- ✚ Frequência de uso: Colocar os componentes usados com maior frequência em posição de destaque;
- ✚ Agrupamento funcional: Os elementos de funções semelhantes formam subgrupos e são organizados em blocos;
- ✚ Sequência de uso: O elemento que primeiro deve ser acionado deve ser encontrado na primeira posição, e assim sucessivamente;
- ✚ Intensidade de fluxo: Os elementos com maior intensidade de fluxo são agrupados entre si;
- ✚ Ligações preferenciais: Os elementos com ligações são agrupados entre si, mas não precisam necessariamente ter a mesma intensidade de fluxo.

Concluídas estas etapas, o próximo passo é o dimensionamento, sendo este fundamental para um desempenho satisfatório do trabalhador. O ocupante pode passar horas na mesma posição, então é de suma importância que o posto atenda o máximo de requisitos ergonômicos possíveis.

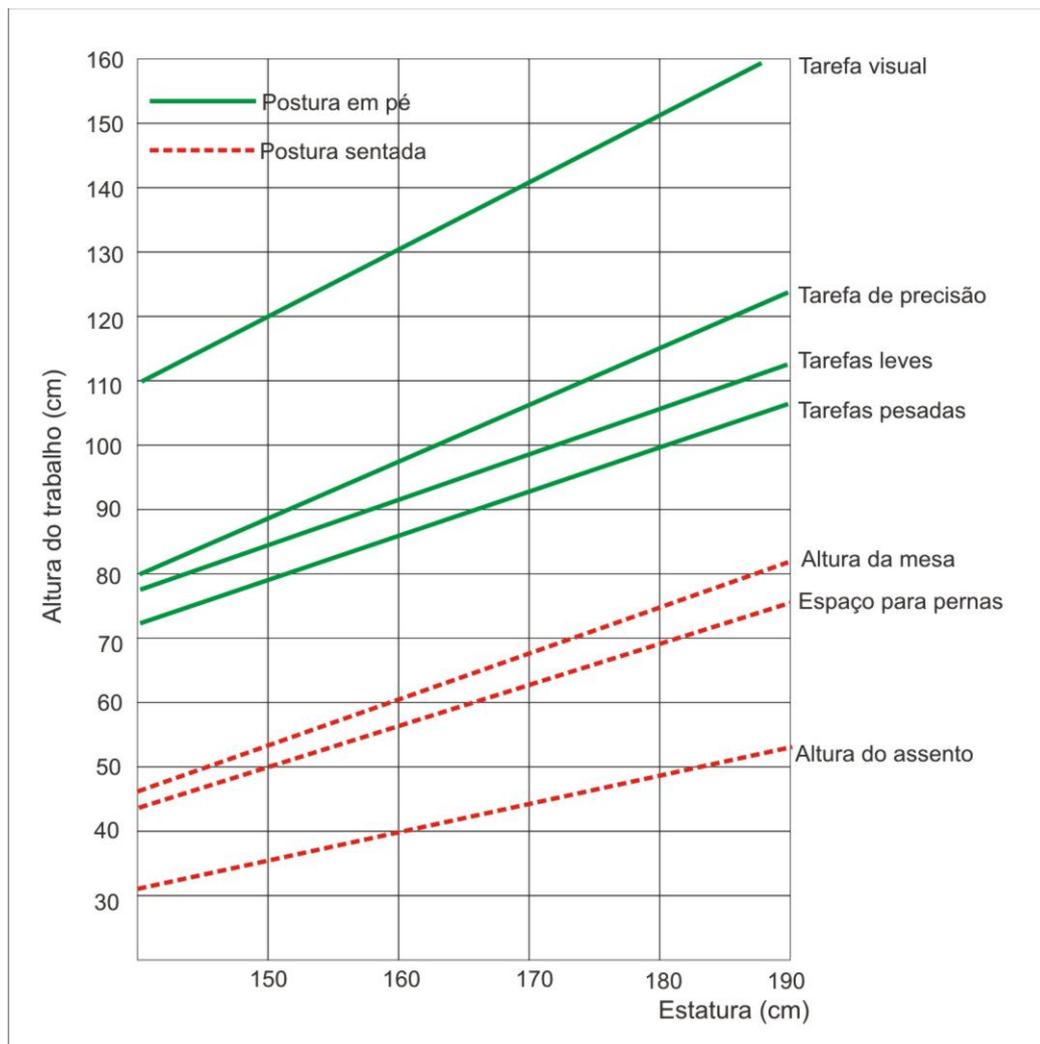
Para Lida (2005) a configuração de um posto de trabalho, seja ele qual for, deve contar com os seguintes dimensionamentos:

- a) Altura da superfície de trabalho;

- b) Alcances normais e máximos das mãos;
- c) Espaço para acomodação das pernas e realização de movimentos laterais do corpo,
- d) Dimensionamento das folgas,
- e) Altura para visão e ângulo visual.

Explicando detalhadamente as recomendações para o posto de trabalho em estudo, lida (2005) recomenda:

- ✚ Alturas: “Para o trabalho sentado, o assento deve ficar na altura poplíteia. A superfície de trabalho deve ficar na altura do cotovelo ou dois a três cm abaixo dela.” (IIDA 2005). Para a altura da bancada recomenda-se que o pescoço dobre-se, no máximo entre 20º e 30º graus, e que fique em torno de 15º se o trabalho for prolongado. A figura 3 recomenda algumas alturas para a superfície de trabalho em função da estatura.
- ✚ A cadeira de trabalho deve ser estofada e, de preferência, com tecido que permita a transpiração. A altura da cadeira deve ser regulável. A dimensão ântero-posterior do assento não deve ser nem muito comprida, nem muito curta [crítica]. A borda anterior do assento deve ser arredondada. O assento deve estar na posição horizontal; é desejável que o assento se incline 10 a 15 graus para frente. Assentos inclinados para trás são inadequados como cadeiras de trabalho. Toda cadeira de trabalho deve ter apoio para o dorso. Deve haver espaço na cadeira para acomodar as nádegas. O ângulo entre o assento e o apoio dorsal deve ser regulável; caso não seja, assento e encosto devem estar posicionados num ângulo de 100 graus.



**FIGURA 3 – Alturas recomendadas para as superfícies de trabalho, em função das estaturas (ZINCHENKO e MUNIPOV, 1985). Fonte: IIDA (2005, P.205)**

- ✚ Alcances: Os alcances geralmente são dimensionados para o extremo inferior da população, correspondendo a 5% dos usuários. Isso significa que 95% dessa população estará apta a alcançá-la sem dificuldades.
- ✚ Alternância das posturas: Permanecer por horas sem freqüentes mudanças de postura não é recomendado.
- ✚ Espaço para movimentações: Deve haver um vão de 20 cm no mínimo entre o assento e a parte inferior do tampo da mesa, para permitir uma maior acomodação das pernas.
- ✚ Dimensionamento das folgas: Existe há necessidade de dimensionar passagens e corredores. Para estas são recomendados espaços de no mínimo 90 cm, pois permitem acesso de um cadeirante.

- ✚ Trabalho visual: Na posição sentada, altura dos olhos situa-se a 73 cm acima do assento para a média das mulheres e 79 cm para a média dos homens. Ainda temos nessa literatura uma pesquisa onde as pessoas com o tronco ereto na posição sentada preferem visualizar objetos a 20º abaixo da linha horizontal (traçada a partir dos olhos), com um desvio padrão de 12º.
- ✚ Ajustes individuais: Esses tipos de ajustes não podem depender de mecanismos de ajustes muito complicados, pesados ou demorados, que exijam muita força, tempo ou ferramentas especiais. Pois tudo isso acaba desestimulando o usuário e o produto perde a função.

Dull (2004) afirma que mesas que refletem a luz não são recomendadas para superfícies de trabalho. O ideal é que sejam foscas.

Diversos autores falam de uma preocupação em relação à aplicação dos dados antropométricos em projeto. Pois nem sempre os dados encontrados em tabelas podem ser diretamente aplicados, há casos em que é mais conveniente usar a média (50%) e, em outros casos, o extremo superior (95%) e/ou inferior (5%) da distribuição das medidas, em qualquer caso, verificações adicionais se tornam necessárias para promover ajustes à população de usuários efetivos.

#### 2.4. Produtos inteligentes (tecnologia, conhecimento, qualidade e informação)

Os produtos inteligentes são um marco no avanço tecnológico, desde a invenção do primeiro computador, que era constituído por um enorme aparelho com pouca capacidade de processamento e de memória, até as famílias dos portáteis, como exemplo o iPod touch que pode chegar a 64 Gb de armazenamento. Ele e os demais produtos vêm sendo miniaturizados, mas tem aumentado sua capacidade de processamento e armazenamento.

Em seu artigo “A Informação e o Conhecimento”, Marcovitch (2002) defende que o volume e o crescimento rápido da comunicação e dos seus meios de acesso, passaram a exigir um novo comportamento das pessoas e das instituições. Estas

mudanças em marchas irreversíveis e que não passam despercebidas. Para exemplificar tal situação, Marcovitch (2002) afirma que:

Já existem protótipos de automóveis multienergéticos. Gasolina, gás natural e bateria elétrica são os três energéticos que alimentam o mesmo automóvel. Isso permite alguém vir do bairro de Santana, por exemplo, com gasolina, entrar na cidade com gás natural e, se tiver de passar em algum ponto mais poluído, ligar a bateria elétrica. Com isso o consumidor terá um automóvel com desempenho adequado para estrada e outras áreas de circulação, mantendo-se igualmente mais responsável, do ponto de vista ambiental. (MARCOVITCH, 2002).

Marcovitch (2002), afirma que a tecnologia chegou a tal ponto que hoje encontramos no mercado os chamados produtos inteligentes. Tecidos cujas fibras aquecem durante o frio e permitem uma melhor transpiração da pele no calor, roupas desenvolvidas para atletas que reduzem o atrito em relação ao ar e a água e melhora o desempenho dos competidores, tanques de gasolina de aeronaves que fecham caso sejam perfurados, tênis que absorvem impactos, o aparelho celular que surgiu como “divisor de águas”. Pois atualmente espera-se tudo em um celular: (conectividade com a internet, mp3, rádio, câmera digital) além de uma série de outros aplicativos, menos a sua função básica (ligar e receber chamadas).

A introdução desses chamados produtos inteligentes na área da ergonomia contribuiu em grande escala para o desenvolvimento de produtos com maior adaptação ao usuário. Quando se produz algo, é fundamental que se atenda às necessidades dos usuários, visando garantir conforto e satisfação. Os produtos que não se encaixam nesse perfil estão perdendo espaço dentro do mercado.

Para Toledo (1994), o processo de inovação tecnológica é apresentado como linear, seguindo um fluxo único. Tal fluxo inicia-se com uma pesquisa básica e culmina em um lançamento inovador no mercado. Contudo, quando a evolução desse produto é analisada percebe-se que as inovações são resultados de incrementos ao longo do tempo. As mudanças são introduzidas conforme as gerações vão passando, gerando uma melhora no desempenho total, evidenciando que tal processo é dinâmico e contínuo.

A qualidade como ferramenta para diagnosticar e solucionar problemas propõe o agrupamento de diversos parâmetros, Toledo (*apud* GARVIN 1984) apresenta as seguintes considerações:

**a) qualidade de características funcionais intrínsecas ao produto:**

- Desempenho técnico ou funcional;

- Facilidade ou conveniência de uso.

**b) qualidade de características funcionais temporais (dependentes do tempo):**

- Disponibilidade;
- Confiabilidade;
- Manutenibilidade;
- Durabilidade.

**c) qualidade de conformação:**

- Grau de conformidade do produto.

**d) qualidade dos serviços associados ao produto:**

- Instalação e orientação de uso;
- Assistência técnica.

**e) qualidade da interface do produto com o meio:**

- Interface com o usuário;
- Interface com o meio ambiente (impacto no meio ambiente).

**f) qualidade de características subjetivas associadas ao produto:**

- Estética;
- Qualidade percebida e imagem da marca.

**g) custo do ciclo de vida do produto para o usuário:**

- O custo do ciclo de vida do produto, para o usuário, compreende a soma dos custos de aquisição, de operação, de manutenção e de descarte do produto.

De acordo com Parasuraman (2002) a tecnologia deve ser aplicada com enfoque no cliente, devendo ir além da funcionalidade correta, levando em consideração os fatores humanos e contendo as seguintes características:

- ✚ **Ser intuitiva:** aprender sem procurar auxílio. Os controles devem ser fáceis de achar e ler. Localização, tamanho, cor e tato são fatores importantes;
- ✚ **Ser eficiente:** levar o menor tempo possível para a execução de uma tarefa, além de controles que envolvem sequência lógica de execução;
- ✚ **Ser responsiva:** a resposta para a tarefa executada também deve ser rápida;
- ✚ **Ser tranquilizadora:** deve indicar que está funcionando corretamente e deve fornecer informações úteis quando houver uma falha;
- ✚ **Ser compatível:** deve funcionar com os principais sistemas, ou seja, deve-se encaixar com as existentes no mercado;
- ✚ **Ser confiável:** minimizar problemas que ocasionem desconforto.

Partindo desses conceitos, o projetista deve procurar um equilíbrio, para que o produto possa satisfazer os usuários. É esse o caminho que a tecnologia busca, aliando praticidade e conforto, gerando qualidade, um diferencial que não passa despercebida na hora da compra.

Diante de tantas novidades e conceitos, devemos voltar ao objeto de estudo desse projeto e nos perguntar quais e se as tecnologias implantadas no mobiliário das costureiras da região do Pólo de Confecções do Agreste Pernambucano vêm agregando valor ao produto e beneficiando seus usuários.

Por isso que a apresentação do posto de trabalho das costureiras deve contar com recursos que facilitem o manuseio, que possam contribuir com o conforto. E principalmente que possam interagir de forma inteligente visando melhorar, sobretudo a qualidade de vida dos empregados. Com isso as empresas do Pólo de confecções do Agreste passam a adquirir mais produtividade e a ocuparem um lugar de destaque no concorrido mercado das confecções.

A situação atual mostra grande parte das bancadas com regulagens de difícil acesso, material de acabamento com durabilidade e resistência regular, nenhum sistema de suporte ou apoio para as peças que são produzidas. Para encerrar esse capítulo Marcovitch (2002) diz que: “Lembremo-nos sempre de que a tecnologia é um meio a serviço da humanidade e não o oposto”.

### 3. Metodologia Científica/Projetual

Segundo Lakatos *et al* (2007) os métodos de abordagem são mais amplos e possuem um nível de abstração dos fenômenos sociais e da natureza mais elevados.

Dentre os métodos de abordagem existentes, o escolhido para essa pesquisa foi o dialético, pois há uma interação, uma troca de informações sobre os fenômenos estudados. Já os métodos de procedimentos são etapas mais concretas eliminando as áreas restritas das ciências sociais. Os métodos de procedimentos adotados foram o comparativo e o funcionalista. O comparativo consiste em encontrar semelhanças e explicar divergências, além da realização de análises. Enquanto o funcionalista consiste na abstração que parte do todo e investiga funções.

A proposta de desenvolvimento do presente projeto visa, além do produto a ser desenvolvido, uma integração multidisciplinar, na qual estão envolvidos o design, a ergonomia, a administração, e, principalmente, os usuários. Para tal, foi realizada inicialmente uma análise bibliográfica dos princípios do design e da ergonomia reunindo dados para o desenvolvimento de produtos com base nos usuários.

Também foram desenvolvidas análises ergonômicas do posto de trabalho das costureiras em três empresas santacruzenses. Para tal, foram aplicados questionários que buscavam mapear o perfil das costureiras e dos empresários para identificar os problemas existentes no posto de trabalho e no ambiente. Tais questionários foram desenvolvidos e validados juntamente com professores e alunos do grupo de estudo de Ergonomia de Produto (2008.2) do curso de Design, Campus do Agreste da UFPE. A partir dos levantamentos e análises realizados foram elaborados os requisitos para o desenvolvimento do produto.

Neste trabalho foi utilizada a metodologia projetual de Lourenço Jr. (2008) na qual propõe o desenvolvimento de um projeto com foco no usuário e divide as etapas em planos. Estes planos partem de conceitos mais abstratos nas fases iniciais e evoluem até a fase concreta do projeto, a materialização do produto proposto.

A presente metodologia está dividida nos seguintes planos:

**Estratégia:** Este consiste inicialmente na definição pormenorizada do perfil dos usuários do produto, assim como na definição do mercado em que será inserido. Posteriormente, é feito um levantamento mercadológico de produtos similares, visando identificar seus pontos positivos e negativos, além das possibilidades de mecanismos e componentes para o presente projeto.

**Requisitos:** neste plano são definidas as especificações funcionais e todo o conteúdo informacional necessário ao projeto.

**Estrutura:** neste o projeto é modularizado, visando identificar todas as partes componentes do mesmo. Posteriormente, é realizada uma pesquisa de materiais e componentes, por módulo, que podem ser aplicado no projeto. Concluindo este plano com uma avaliação de todos os componentes e materiais de acordo com ponto identificados no plano requisitos.

**Esqueleto:** neste plano, serão desenvolvidas as gerações de alternativa de acordo com os preceitos projetuais. Posteriormente, é realizada a seleção da alternativa a ser desenvolvida. Neste plano também serão definidos todos os componentes e materiais e todo o detalhamento técnico do produto.

**Superfície:** neste plano será desenvolvido o modelo funcional do produto desenvolvido.

Por fim, foram desenvolvidas as gerações de alternativas e o desenvolvimento do detalhamento técnico e do modelo.

## **4. Estratégia**

### **4.1. Conhecendo as empresas**

Neste plano, inicialmente foi realizado um levantamento de dados da atividade de costura industrial na cidade de Santa Cruz do Capibaribe, no Pólo de Confecções do Agreste Pernambucano. Essa cidade foi escolhida por sua grande representatividade no crescimento de empregos nesse seguimento (MTE-CAGED 2009).

Neste estudo de caso foram observadas as empresas A, B e C, que por motivos éticos não tiveram os seus nomes divulgados. Todas juntas atuam no mercado em média há nove anos com os seguimentos de roupas infantis, lingerie e moda feminina respectivamente. No arranjo dessas fábricas encontramos máquinas galoneiras, overloques e retas.

Com o objetivo de aumentar sua produção a empresa “A” contratou um consultor e realizou uma consultoria, onde o tempo de produção de cada peça foi cronometrado e posteriormente dividido pelas horas de trabalho. O resultado chegou à meta de 169 peças/hora. A partir desse resultado a empresa tentou atingir essa meta 1.352 peças por dia. Nos dois primeiros meses o resultado surtiu efeito a produção aumentou. Mas foi observado posteriormente que essa eficiência vinha diminuindo. É importante ressaltar que a média de produção sofre variações de acordo com a procura de mercado em determinados meses do ano. Isso acarreta uma demanda por maior produção e conseqüentemente aumento na carga horária de trabalho (horas extras).

Na atualidade as empresas buscam aumentar a produção, mas pouco se fala em aumento de produtividade. Buscando melhorar essa produtividade, e conseqüentemente o aumento da produção, o foco passa a ser o funcionário e o seu posto de trabalho que antes foi pouco abordado, agora passa a ser analisado com um olhar mais cuidadoso.

Para o desenvolvimento do presente projeto, foram realizadas 10 visitas nas empresas A, B e C, nestas foram realizadas observações sobre a tarefa através de fotografias e filmagens e posterior análise das tarefas realizadas pelas costureiras. Esse tipo de abordagem gerou uma maior compreensão, pois possibilitou analisar a

eficácia e a eficiência de cada etapa de realização da tarefa. A figura 4 apresenta as posturas que os funcionários das três empresas mantêm para realização das atividades.

O passo seguinte consistiu em questionários direcionados aos trabalhadores que visou colher dados que serviram para avaliar as condições de saúde, sociais, de estrutura do mobiliário e o arranjo no ambiente de trabalho, além de reunir informações sobre seu peso, altura e idade (Anexo 1).



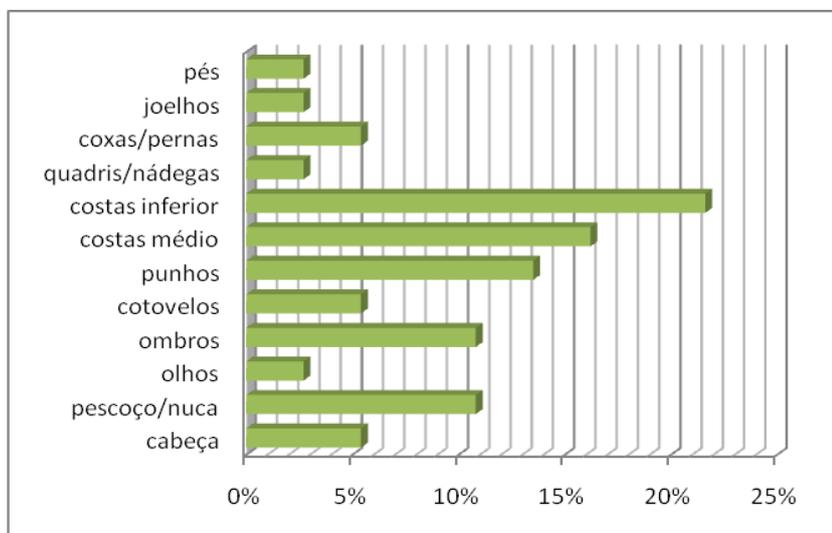
**FIGURA 4 – Posto de trabalho.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

Durante a aplicação dos questionários houve um cuidado para que a presença do pesquisador causasse o mínimo possível de interferência nas respostas dos trabalhadores, assim como nas observações para análise da tarefa. Houve também uma entrevista direcionada aos empresários uma vez que estes são os responsáveis pela compra dos mobiliários utilizados nas fábricas. Foi importante mapear o perfil desses empresários para tentar compreender quais os fatores que determinam o produto escolhido na hora da compra, assim como identificar quais as prioridades

com relação a suas fábricas e seus funcionários.

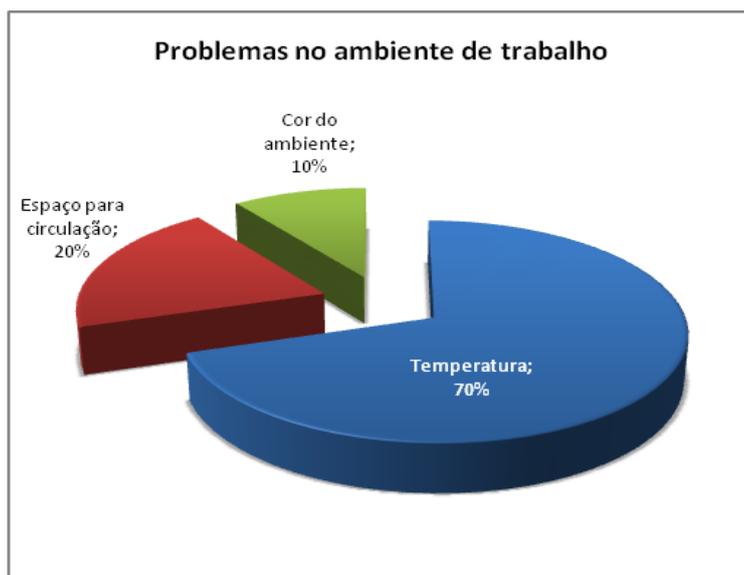
#### 4.2. Aplicando ferramentas

Foi realizada uma amostra com 18 costureiros entre homens e mulheres com idades entre 18 e 55 anos. O peso tem uma variação entre 46 kg e 78 kg e a altura entre 1,52 m e 1,70 m. Destes 14 não completaram o ensino médio. Outro dado coletado foi o tempo de serviço, os mais recentes trabalham nessa função há nove meses, já outros costuram há oito anos. Todos são destros e 68% não praticam nenhuma espécie de atividade física. Quando questionados sobre quais as regiões do corpo que mais sentiam incômodos, dores ou desconfortos o resultado foi demonstrado no gráfico 1.



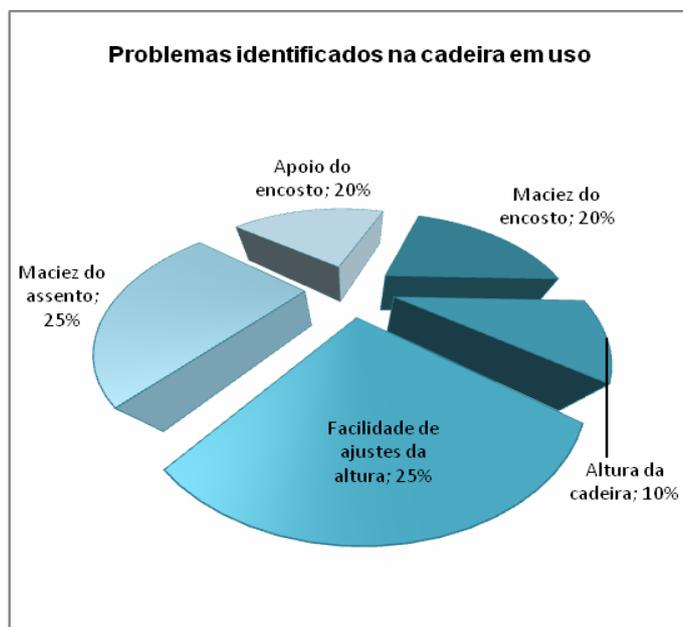
**Gráfico 1 – Ordem de Incômodo.**

As próximas questões abordavam itens relacionados com o ambiente de trabalho: iluminação, ruído, temperatura, espaço para circulação e cor do ambiente. Perguntamos a opinião de cada funcionário e quais os itens considerados ruins. O gráfico 2 demonstra o resultado das respostas. Os itens iluminação e ruído não obtiveram nenhuma pontuação. Vale destacar que os funcionários das fábricas A e B não utilizam protetores auriculares.



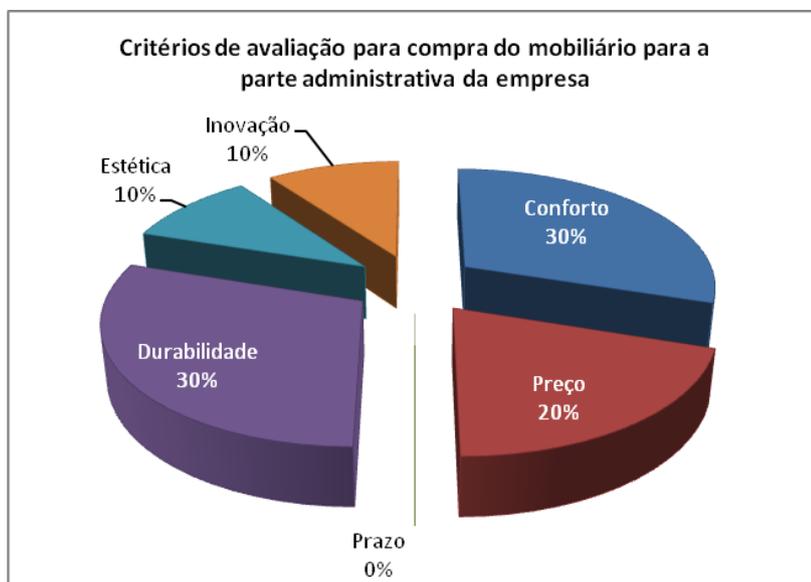
**Gráfico 2 – Problemas detectados no ambiente de trabalho.**

As cadeiras também foram avaliadas segundo as opiniões dos trabalhadores, observe os resultados do gráfico 3. O grau de importância de equipamentos como apoio para pés e braços foram considerados desnecessários. Já ajustes da altura do assento e do encosto, assim como ajustes com a inclinação do encosto foram considerados como muito importantes por 94,4% dos entrevistados. Em relação às cadeiras utilizadas nas fábricas, foram detectados de acordo com a opinião do usuário os seguintes problemas: Dificuldades de ajustes, alturas, maciez e apoio no encosto.

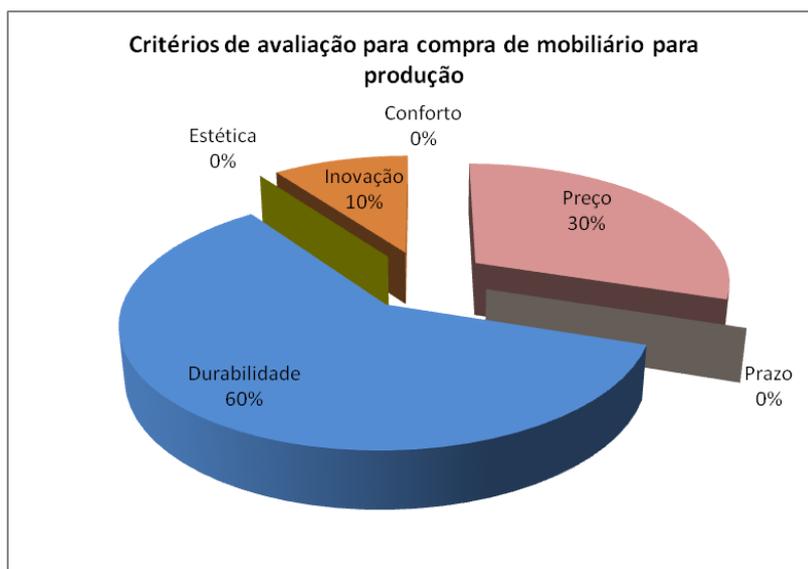


**Gráfico 3 – Problemas identificados nas cadeiras em uso nas fábricas.**

Foram entrevistados 10 empresários santa-cruzenses que atuam em diferentes segmentos no ramo de confecções (moda feminina, lingerie e moda infantil), e que possuem em seus estabelecimentos industriais mais de 10 funcionários operando no setor de costura. Com os resultados das entrevistas dos empresários foi possível identificar qualitativamente quais os critérios de escolha e compra de mobiliário tanto para o escritório da empresa quanto para a parte de produção. O gráfico 4 mostra os resultados da entrevista que aponta o conforto e a durabilidade como os critérios mais citados pelos entrevistados quando efetuam uma compra de mobiliário para o escritório da empresa. Já o gráfico 5 aponta os mesmos critérios para a compra de mobiliário para a produção, mas percebemos que os critérios são outros: 60% dos empresários visam a durabilidade do produto enquanto que 30% o preço e 10% a inovação, conforto, prazo e estética não obtiveram pontuação neste gráfico.



**Gráfico 4 – Gráfico de avaliação para empresas.**



**Gráfico 5 – Gráfico de avaliação para empresas.**

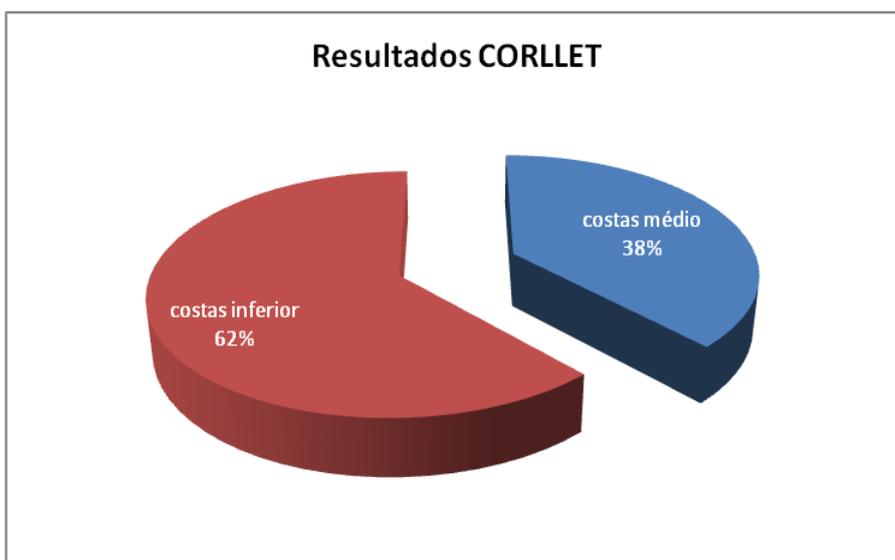
Quando questionados se comprariam um mobiliário que custasse mais que os encontrados no mercado, mas que em contrapartida obtivesse uma produtividade maior, todos disseram que o investimento traria benefícios e que estavam dispostos a fazer tal aquisição. Vale ressaltar que 60% dos entrevistados não possuem investimentos voltados para a melhoria de vida dos funcionários.

Outra ferramenta utilizada foi o RULA – *Rapid Upper Limb Assessment* que aponta exposição a posturas, forças e atividades musculares que possam contribuir para o desenvolvimento de LERs/DORTs em um trabalho estático. O método consiste em observar a tarefa, mais precisamente os ciclos de trabalho e partir daí anotar pontos de acordo com uma tabela pré-estabelecida. A partir disso soma-se toda a pontuação e encontra-se o resultado para saber se a postura é aceitável, se precisa ser mudada imediatamente, ou se precisa apenas de pequenas alterações.

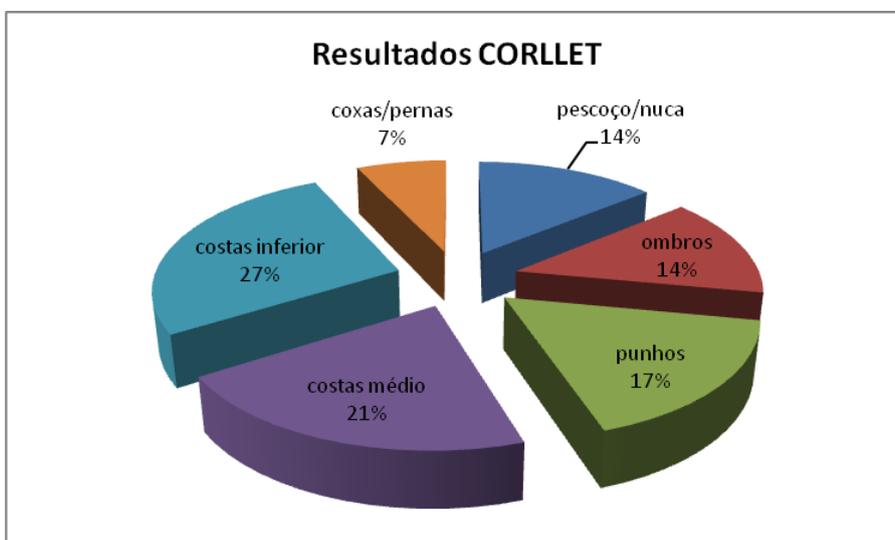
O resultado dessa ferramenta toma como base o ciclo da tarefa, nele consta que a pontuação/score final foi **cinco**. Essa nota indica que deve ser feita uma investigação posterior e alterações. Pontuações altas não significam que há problemas com um alto grau de severidade, mas chamam a atenção para um olhar mais atencioso para o posto em questão. Um estudo mais aprofundado cruzando dados com outras ferramentas permite mostrar quais mudanças nesse posto de trabalho devem ser feitas para o trabalhador sintá-se mais confortável para realizar sua tarefa.

Depois de aplicado o RULA foi aplicado o CORLLET que mede de maneira subjetiva o nível de desconforto do indivíduo, mapeando as partes do corpo humano para saber em escalas de 1 a 5 (nenhuma dor, dor leve, dor moderada, dor suportável e dor insuportável) o nível de incômodo de cada trabalhador. Esse mapeamento foi aplicado durante o início, o meio o fim da jornada de trabalho.

Após esses resultados, acrescentamos os gráficos com os resultados coletados a partir de um mapeamento subjetivo para medir a intensidade da dor durante o início, o meio e o fim da jornada diária de trabalho. O resultado do CORLLET aplicado no início da jornada não apresentou nenhum tipo de desconforto em nenhum dos funcionários submetidos a essa ferramenta.



**Gráfico 6 – CORLLET aplicado no meio da jornada.**



**Gráfico 7 – CORLLET aplicado no final da jornada.**

Isso ocorre porque no início do dia os trabalhadores estão descansados e não há incidência de dor. Já no meio do expediente a fadiga começa a agir sobre a musculatura e as dores começam a surgir, o gráfico 6 demonstra isso. Ao final do dia com a jornada cumprida o trabalhador está fatigado e com dores pelo corpo. A maior incidência se dá na região lombar, a má postura é um problema a ser combatido. Outra observação é o desconforto que causa a inclinação da nuca (ver gráfico 7).

Outro resultado obtido por meio de observações e conversas informais com as gerências das fábricas aborda uma crescente queda de produtividade das empresas em estudo e mostra alguns fatores que merecem ser destacados, pois podem estar influenciando essa queda. Pequenos intervalos para pausa de descanso pode ser um deles, pois as costureiras cumprem uma jornada de trabalho de 44 horas semanais. Das 7:30h às 11:30h o primeiro turno e das 13:00h às 18:00h o segundo turno. Existe apenas uma pausa para descanso de 12 minutos na segunda jornada.

#### 4.3. O mobiliário

A partir da análise de mercado observou-se que o mobiliário disponível para venda nas lojas e em uso nas indústrias dessa região é formado por uma bancada com tampo em madeira compensada e revestida com fórmica. Durante a compra na loja o consumidor leva a máquina (chamada de cabeçote) com a bancada já perfurada num tamanho ajustado a máquina que será utilizada. Essa aquisição do cabeçote+bancada (fig. 5) é feita em compra “casada”. A estrutura que dá suporte a bancada é feito em ferro, assim como os pedais e as barras que dão sustentação ao cabeçote (fig. 7). Algumas dessas estruturas podem ser reguladas (fig. 6), mas isso nunca acontece, pois há uma dificuldade em fazê-lo, primeiro devido ao peso do cabeçote e segundo pela forma como essa estrutura esta parafusada.



**FIGURA 5 – Cabeçote + bancada.**  
Fonte: (Acervo do autor)



**FIGURA 6 – Regulagem da bancada.**  
Fonte: (Acervo do autor)



**FIGURA 7 – Parte interna da bancada.**  
Fonte: (Acervo do autor)

As cadeiras usadas nas fábricas em conjunto com a bancada não possuem um padrão, podem ser de qualquer modelo e em sua maioria não possuem regulagem. Os ajustes são improvisados pelos próprios trabalhadores a fim de conseguir um pouco de conforto para a realização das suas tarefas (fig. 8). A empresa “C” é a única que disponibiliza cadeiras ajustáveis para os seus funcionários (fig. 9).



**FIGURA 8 – Utilização de almofadas.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

O SEBRAE juntamente com o SESI - Serviço Social da Indústria recomenda o uso de cadeiras giratórias e ajustáveis tanto na altura da cadeira quanto na altura do encosto. Esses assentos podem proporcionar uma variação de ajustes de acordo com a necessidade do usuário. Foi encontrado apenas um modelo disponível no mercado local que se enquadra nos padrões de recomendação desses órgãos, são da marca Newflex (fig. 9). Entretanto essas cadeiras não possuem maciez do assento.

Em pesquisa de mercado foram encontrados outros modelos que possuem os mesmos níveis de regulagem, e ainda contam com estofado proporcionando maciez e conforto para os usuários.



**FIGURA 9 – Cadeira Newflex.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

#### 4.4. Pesquisa de similares

Abordagem das mesas e máquinas encontradas na região.

##### 4.4.1. Identificação dos similares

###### A) Mesa Melco



**FIGURA 10 – Mesa Melco.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

**Marca:** Melco; **Modelo:** bancada de suporte para máquina overlock; **Dimensões do tampo:** 109,5 x 52,5 cm; **Espessura do tampo:** 3,4 cm; **Altura:** 78 cm; **Cor:** branca; **Peso do cabeçote:** Aprox. 35 Kg; **Material do tampo:** Compensado, revestido na parte superior com fórmica acetinada; **Estrutura de base:** Metal; **Quantidade de pedais:** 2 (10 x 24 cm), (24,5 X 24,5 cm); **Tipo de regulagem:** parafusada; **Quantidade de botões:** 2 (liga/desliga); **Adicionais:** canaleta para refugo, suporte para acomodação das linhas, gaveta, não apresenta suporte para os pés da bancada; **Distância entre os pés:** 87 cm; **Bordas da mesa:** arredondadas na parte frontal; **Onde foi encontrada:** Em funcionamento na indústria b;

###### B) Mesa Estamac



**FIGURA 11 – Mesa Estamac.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

**Marca:** Estamac; **Modelo:** bancada de suporte para máquina galoneira; **Dimensões do tampo:** 129 x 49,3 cm; **Espessura do tampo:** 3,3 cm; **Altura:** 76 cm; **Cor:** branca; **Peso do cabeçote:** Aprox. 55 Kg; **Material do tampo:** Compensado, revestido na parte superior com fórmica acetinada; **Estrutura de base:** Metal; **Quantidade de pedais:** 2 (9,3 x 23 cm), (29 X 23 cm); **Tipo de regulagem:** parafusada; **Quantidade de botões:** 2 (liga/desliga); **Adicionais:** suporte para acomodação das linhas, gaveta, não apresenta suporte para os pés da bancada; **Distância entre os pés:** 87 cm; **Bordas da mesa:** simples e com acabamento lateral em borracha; **Onde foi encontrada:** Em funcionamento na indústria b;

C) Mesa Nacional 01



**FIGURA 12 – Mesa Nacional 01.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

**Marca:** Desconhecida (por não possuir qualquer identificação, nesse projeto foi identificada como nacional 01); **Modelo:** bancada de suporte para máquina overlock; **Dimensões do tampo:** 119,3 x 50 cm; **Espessura do tampo:** 3,2 cm; **Altura:** 77 cm; **Cor:** branca; **Peso do cabeçote:** Aprox. 35 Kg; **Material do tampo:** Compensado, revestido na parte superior com fórmica acetinada; **Estrutura de base:** Metal; **Quantidade de pedais:** 2 (9 x 23 cm), (29,5 X 23 cm); **Tipo de regulagem:** parafusada; **Quantidade de botões:** 2 (liga/desliga); **Adicionais:** canaleta para refugio, suporte para acomodação das linhas, gaveta, não apresenta suporte para os pés da bancada; **Distância entre os pés:** 85,5 cm; **Bordas da mesa:** simples e com acabamento em verniz; **Onde foi encontrada:** Em funcionamento na indústria b;

D) Mesa Nacional 02



**FIGURA 13 – Mesa nacional 02.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

**Marca:** Desconhecida (por não possuir qualquer identificação, nesse projeto foi identificada como nacional 02); **Modelo:** bancada de suporte para máquina galoneira; **Dimensões do tampo:** 119,5 x 50 cm; **Espessura do tampo:** 3,7 cm; **Altura:** 76 cm; **Cor:** branca; **Peso do cabeçote:** Aprox. 55 Kg; **Material do tampo:** Compensado, revestido na parte superior com fórmica acetinada; **Estrutura de base:** Metal; **Quantidade de pedais:** 2 (9 x 23 cm), (29,5 X 23 cm); **Tipo de regulagem:** parafusada; **Quantidade de botões:** 2 (liga/desliga); **Distância entre os pés:** 87,4 cm; **Adicionais:** suporte para acomodação das linhas, gaveta, não apresenta suporte para os pés da bancada; **Bordas da mesa:** simples e com acabamento lateral em borracha; **Onde foi encontrada:** Em funcionamento na indústria c;

E) Mesa Nacional 03



**FIGURA 14 – Mesa Nacional 03.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

**Marca:** Desconhecida (por não possuir qualquer identificação, nesse projeto foi identificada como nacional 03); **Modelo:** bancada de suporte para máquina reta; **Dimensões do tampo:** 108,2 x 49,5 cm; **Espessura do tampo:** 2,9 cm; **Altura:** 76 cm; **Cor:** branca; **Peso do cabeçote:** Aprox. 35 Kg; **Material do tampo:** Compensado, revestido na parte superior com fórmica acetinada; **Estrutura de base:** Metal; **Quantidade de pedais:** 1 (24,7 X 24,5 cm); **Tipo de regulagem:** parafusada; **Quantidade de botões:** 2 (liga/desliga); **Distância entre os pés:** 85,5 cm; **Adicionais:** suporte para acomodação das linhas, gaveta, apresenta suporte para os pés da bancada com o formato de ventosas, afastador; **Bordas da mesa:** simples e com acabamento lateral em borracha; **Onde foi encontrada:** Em funcionamento na indústria c;

F) Mesa Westman



**FIGURA 15 – Mesa Westman.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

**Marca:** Westman; **Modelo:** bancada de suporte para máquina overlock; **Dimensões do tampo:** 120 x 52,5 cm; **Espessura do tampo:** 3,4 cm; **Altura:** 78 cm; **Cor:** branca; **Peso do cabeçote:** Aprox. 35 Kg; **Material do tampo:** Compensado, revestido na parte superior com fórmica; **Estrutura de base:** Metal; **Quantidade de pedais:** 2 (10 x 24 cm), (24,5 X 24,5 cm); **Tipo de regulagem:** parafusada; **Quantidade de botões:** 2 (liga/desliga); **Adicionais:** canaleta para refugo, suporte para acomodação das linhas, gaveta, apresenta suporte para os pés da bancada; **Distância entre os pés:** 86 cm; **Bordas da mesa:** arredondadas na parte frontal; **Onde foi encontrada:** em lojas especializadas na região;

G) Mesa Alpha



**FIGURA 16 – Mesa Alpha.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

**Marca:** Alpha; **Modelo:** bancada de suporte para máquina overlock; **Dimensões do tampo:** 120 x 52 cm; **Espessura do tampo:** 3,3 cm; **Altura:** 77 cm; **Cor:** branca; **Peso do cabeçote:** Aprox. 35 Kg; **Material do tampo:** Compensado, revestido na parte superior com fórmica; **Estrutura de base:** Metal; **Quantidade de pedais:** 2 (10 x 25 cm), (25 X 25 cm); **Tipo de regulagem:** parafusada; **Quantidade de botões:** 2 (liga/desliga); **Adicionais:** canaleta para refugo, suporte para acomodação das linhas, gaveta, apresenta suporte para os pés da bancada co formato de ventosas, demarcação para medidas no tampo; **Distância entre os pés:** 87 cm; **Bordas da mesa:** arredondadas na parte frontal; **Onde foi encontrada:** em lojas especializadas na região;

H) Mesa nacional 04



**FIGURA 17 – Mesa Nacional 04.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

**Marca:** Desconhecida (por não possuir qualquer identificação, nesse projeto foi identificada como nacional O4); **Modelo:** bancada de suporte para máquina overlock; **Dimensões do tampo:** 119,3 x 49,5 cm; **Espessura do tampo:** 3,4 cm; **Altura:** 74,8 cm; **Cor:** branca; **Peso do cabeçote:** Aprox. 35 Kg; **Material do tampo:** Compensado, revestido na parte superior com fórmica acetinada; **Estrutura de base:** Metal; **Quantidade de pedais:** 2 (9,3 x 23 cm), (29,5 X 23 cm); **Tipo de regulagem:** parafusada; **Quantidade de botões:** 2 (liga/desliga); **Adicionais:** canaleta para refugo, suporte para acomodação das linhas, gaveta, não apresenta suporte para os pés da bancada; **Distância entre os pés:** 87 cm; **Bordas da mesa:** simples e com acabamento em borracha nas laterais; **Onde foi encontrada:** Em lojas especializadas na região.

I) Mesa Lanmax



**FIGURA 18 – Mesa Lanmax.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

**Marca:** Lanmax; **Modelo:** bancada de suporte para máquina reta; **Dimensões do tampo:** 108 x 49,5 cm; **Espessura do tampo:** 3 cm; **Altura:** 76 cm; **Cor:** branca; **Peso do cabeçote:** Aprox. 35 Kg; **Material do tampo:** Compensado, revestido na parte superior com fórmica; **Estrutura de base:** Metal; **Quantidade de pedais:** 1 (24,5 X 24,5 cm); **Tipo de regulagem:** parafusada; **Quantidade de botões:** 2 (liga/desliga); **Distância entre os pés:** 86 cm; **Adicionais:** suporte para acomodação das linhas, gaveta, apresenta suporte para os pés da bancada com o formato de ventosas, afastador; demarcação para medidas no tampo; **Bordas da mesa:** arredondadas na parte frontal; **Onde foi encontrada:** Em lojas especializadas na região.

#### J) Mesa Nacional 05



**FIGURA 19 – Mesa Nacional 05.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

**Marca:** Desconhecida (por não possuir qualquer identificação, nesse projeto foi identificada como nacional 05); **Modelo:** bancada de suporte para máquina reta; **Dimensões do tampo:** 108,3 x 49,6 cm; **Espessura do tampo:** 3,1 cm; **Altura:** 76 cm; **Cor:** branca; **Peso do cabeçote:** Aprox. 35 Kg; **Material do tampo:** Compensado, revestido na parte superior com fórmica acetinada; **Estrutura de base:** Metal; **Quantidade de pedais:** 1 (24 X 24 cm); **Tipo de regulagem:** parafusada; **Quantidade de botões:** 2 (liga/desliga); **Distância entre os pés:** 86 cm; **Adicionais:** gaveta, apresenta suporte para os pés da bancada com o formato de ventosas, afastador; demarcação para medidas no tampo; **Bordas da mesa:** simples e com acabamento em borracha nas laterais; **Onde foi encontrada:** Em lojas especializadas na região.

#### 4.4.2. Comparação dos similares

A comparação dos similares na página seguinte enumera itens de um a cinco, com variação de inexistente à ótimo de acordo com requisitos listados nessa tabela:

Requisitos Marcas	Regulagens	Acabamento das bordas do tampo	Revestimento da fôrmica	Suporte para pés da mesa	Régua para demarcação	Suporte para linhas e gaveta	Fiação	Canaleta para refugo
 Melco	1	3	2	0	0	4	1	4
 Estamac	1	3	2	0	0	4	1	0
 N.01	1	2	2	0	0	4	1	4
 N.02	1	3	2	0	0	4	1	0
 N.03	1	3	2	4	0	4	1	0
 Westman	1	4	5	4	5	4	2	4
 Alpha	1	4	5	4	5	4	2	4
 N.04	1	3	2	0	0	3	2	4
 Lamax	1	4	5	4	5	4	2	0
 N.05	1	3	2	4	5	3	2	0

Legenda: 0 - Inexistente; 1 - Péssimo; 2 - Ruim; 3 - Regular; 4 - Bom; 5 - Ótimo

## **5. Escopo**

### **5.1. Especificações funcionais:**

#### **5.1.1. Técnicas do produto**

O mobiliário é constituído por:

- ✚ Tampo em material renovável, fosco, liso e resistente as condições climáticas onde serão encaixados os modelos de máquinas citados no projeto (overlock, reta e galoneira);
- ✚ Estrutura de apoio com material renovável para as peças de vestuário que estão sendo confeccionadas;
- ✚ Resistência a 200 kg;
- ✚ Adequação que possa atender de maneira satisfatória às necessidades do usuário;
- ✚ Capacidade de locomoção de forma prática.

#### **5.1.2. Manipulação**

De acordo com os perfis dos usuários secundários (que não compram e usam) existe a necessidade de uma adequação do mobiliário aos diversos biótipos identificados, com isso será necessário ter um sistema de ajustes de forma prática, rápida, simples fácil e que seja executada por uma única pessoa. O usuário primário fica responsável pela manipulação dos encaixes dos diversos tipos de máquinas. Requisito padrão: O produto virá com recorte para encaixe da máquina no mobiliário.

### **5.1.3. Material**

Materiais usados no projeto:

- Sustentáveis;
- Duráveis;
- De fácil manipulação;
- Resistentes;
- Com possibilidade de deslocamento;
- Devem permitir ajustes de altura;
- Não devem ser acetinados;
- Devem permitir encaixes resistentes.

### **5.2. Conteúdo necessário:**

Demarcação de metragem no tampo para auxílio durante a realização da tarefa;

Conjunto de informações: cores e nomes para indicar ligamento e desligamento da máquina, além de indicação para instalação da fiação elétrica;

Indicação de voltagem (110v/ 220v – Bivolt);

Manual de instruções;

Conjunto de informações para o sistema de regulagem com o auxílio de representações esquemáticas e cores.

## **6. Estrutura**

### 6.1. Modularização

#### **6.1.1. Módulo de encaixe:**

Serve para encaixar os modelos de máquinas de costura citados no projeto, o motor e todos os componentes dispostos no suporte plano.

#### **6.1.2. Módulo de acionamento:**

É constituído pelos pedais.

#### **6.1.3. Módulo de base:**

Compõe a estrutura da mesa e suas regulagens.

#### **6.1.4. Módulo de locomoção:**

Formado pelos sistemas de rodízios nos pés da mesa.

#### **6.1.5. Módulo de apoio:**

Constituído por apoios ao suporte principal, nesse apoio as peças de vestuário estarão dispostas para a costura (antes e depois da tarefa realizada).

### 6.2. Componentes

#### **6.2.1. Componentes de encaixe:**

-  Superfície plana: (Este componente será desenvolvido, por isso não existe produto no mercado para listagem e possível avaliação. O produto será desenvolvido e mostrado no item de desenvolvimento de alternativas, e posteriormente escolhido no item seleção de alternativas).

- ✚ Motor (incorpora fios e botão liga/desliga);
- ✚ Suporte para linhas;
- ✚ Parafusos de encaixe para o motor.

### **6.2.2. Componentes de acionamento:**

- ✚ Pedais;
- ✚ Suporte (corrente e vara) de ligação entre pedais e motor;

### **6.2.3. Componentes de base:**

- ✚ Estrutura resistente em metal: (Este componente será desenvolvido, por isso não existe produto no mercado para listagem e possível avaliação. O produto será desenvolvido e mostrado no item de desenvolvimento de alternativas, e posteriormente escolhido no item seleção de alternativas).
- ✚ Parafusos;
- ✚ Amortecedor.

### **6.2.4. Componentes de locomoção:**

- ✚ Rodízios

### **6.2.5. Componentes de apoio:**

- ✚ Suporte para dispor as peças de vestuário: (Este componente será desenvolvido, por isso não existe produto no mercado para listagem e possível avaliação. O produto será desenvolvido e mostrado no item de desenvolvimento de alternativas, e posteriormente escolhido no item seleção de alternativas).

### 6.3. Pesquisa de componentes

#### 6.3.1. Componentes de encaixe:

##### A) Motor;

Observação: O importante nessa seleção não é marca do motor e sim sua potência, pois foi observado que diversos motores encontrados na região são produzidos por um só fabricante não identificado. Algumas empresas compram esses motores e colocam suas etiquetas neles. Portanto encontramos diversas marcas, mas um só produto.



**FIGURA 20 – Motor Makspecial.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

#### **Motor Makspecial 550W $\frac{3}{4}$ HP (Cluth motor)**

Model: DOL 34 HS

Volt: 110/220V

Vamp: 8.36/4.18A

Hertz: 60 Hz

Phase: 1

R.P.M: 3450

Fabricado na China

Peso: 14 kg

Preço médio: R\$ 250,00



**FIGURA 21 – Motor Lanmax.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

**Motor Lanmax 400W 2P (Cluth motor)**

Model: MCL-800-MN

Volt: 110/220V

Amp: 5.8/ 2.9

Hertz: 60 Hz

Phase: 1

R.P.M: 3450

Peso: 14 kg

Preço médio: R\$ 250,00



**FIGURA 22 – Motor Mak Lu.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

**Motor Mak Lu (Eletronic Adjustable-speed motor)**

Model: LU-400 A/B

Volt: 220V

Amp: 5.8/ 2.9

Hertz: 60 Hz

R.P.M: 0-3500

Input: 400W

Fabricado na China

Peso: 12 kg

Preço médio: R\$ 280,00

B) Suporte para linhas;

Obs.: A máquina reta necessita de dois tubos de linha, a overlock necessita de três e a galoneira cinco tubos.



**FIGURA 23 – Suporte 01.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

Suporte de metal com base plástica para cinco tubos. Comporta um passa-fio na haste central.

Preço: R\$ 28,00

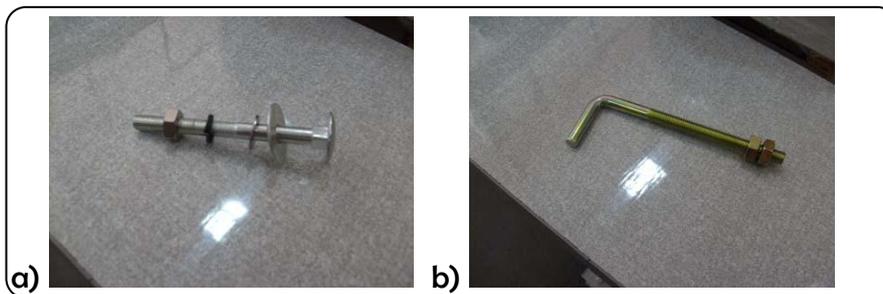


**FIGURA 24 – Suporte 02.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

Suporte de metal com base plástica para cinco tubos. Não comporta passa-fio.

Preço: R\$ 20,00

C) Parafusos de encaixe para o motor.



**FIGURA 25 – Parafusos de fixação (a) e regulagem (b).**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

a) Parafuso para encaixe do motor. R\$ 1,50

b) Parafuso para regulagem do motor. R\$ 3,00

### **6.3.2. Componentes de acionamento:**

A) Pedais;



**FIGURA 26 – Pedal Grande Nacional.**  
Fonte: (Acervo do autor)

### **Pedal Grande Nacional**

Estrutura em metal com superfície emborrachada.

Preço: R\$ 18,00



**FIGURA 27 – Pedal Grande Importado.**  
Fonte: (Acervo do autor)

### **Pedal Grande Importado**

Estrutura em metal com superfície emborrachada.

Preço: R\$ 12,00



**FIGURA 28 – Pedal Pequeno Nacional.**  
Fonte: (Acervo do autor)

**Pedal Pequeno Nacional**

Estrutura em metal.

Preço: R\$ 12,00



**FIGURA 29 – Pedal Pequeno Importado.**  
Fonte: (Acervo do autor)

**Pedal Pequeno Importado**

Estrutura em metal.

Preço: R\$ 5,00

B) Suporte (corrente e tirante) de ligação entre pedal e motor;



**FIGURA 30 – Tirante emborrachado laranja.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

**Tirante emborrachado laranja**

Possui suporte de regulagem

Preço: R\$ 4,00



**FIGURA 31 – Tirante em Aço.**  
**Fonte: (Acervo do autor)**

**Tirante em Aço**

Possui suporte de regulagem

Preço: R\$ 5,00



**FIGURA 32 – Tirante Simples.**  
Fonte: (Acervo do autor)

### **Tirante Simples**

Possui suporte de regulagem

Preço: R\$ 2,00



**FIGURA 33 – Corrente de metal.**  
Fonte: (Acervo do autor)

### **Corrente de metal**

Preço: R\$ 3,00

### 6.3.3. Componentes de base:

- Amortecedor.



**FIGURA 34 – Amortecedor a gás BLOC-O-LIFT.**  
Fonte: (Disponível site da Magral)

**BLOC-O-LIFT®**

**Ref.-No. 5388HM**

Haste Ø 10

tubo de pressão Ø 28

Um curso 160,5

Seleção posição do curso

Curso posição 0

Extensão comprimento B 350

Comprimento do tubo de pressão C 332

FZ - [N] 3000

FD - [N] 900

F1 - [N] 200

Ref.-No. 5388HM



**FIGURA 35 – Amortecedor a gás BLOC-O-LIFT.**  
Fonte: (Disponível site da Magral)

**BLOC-O-LIFT ®**

**Ref.-No. 5352HG**

Haste Ø 10

tubo de pressão Ø 28

Curso A 60

Seleção posição do curso

Curso posição 0

Extensão comprimento B 205

Comprimento do tubo de pressão C 187

FZ - [N] 2500

FD - [N] 900

F1 - [N] 200

Ref.-No. 5352HG

**6.3.4. Componentes de locomoção:**

-Rodízios



**FIGURA 36 – Rodízio Novex FL 312.**

**Fonte: (Acervo do autor)**

**Rodízio FL 312 NNF – Marca NOVEX**

Dados Técnicos:

- Capacidade de Carga (kg): 150
- Diâmetro (Polegadas): 3"
- Diâmetro (mm): 75
- Tipo do Rolamento: Furo Passante

- Condutividade: Não
- Largura da Roda:
- Dureza Superior Rodagem:
- Temperatura: -30 A +90 °C
- Tipo de Fixação: Placa
- Fixo/Giratório: Fixo
- Dimensão da Espiga: -
- Altura da Espiga: -
- Dimensão da Placa (mm): 105x80
- Furação (mm): 86/73x60/51
- Tipo da Roda: NN
- Sem Aço: Não
- Dimensão do Furo (mm): 8



**FIGURA 37 – Rodízio Novex GL NNF.**  
**Fonte: (Disponível site da Novex)**

#### **Rodízio GL 312 NNF – Marca NOVEX**

Dados Técnicos:

- Capacidade de Carga (kg): 150
- Diâmetro (Polegadas): 3"
- Diâmetro (mm): 75
- Tipo do Rolamento: Furo Passante

- Condutividade: Não
- Largura da Roda:
- Dureza Superior Rodagem:
- Temperatura: -30 A +90 °C
- Tipo de Fixação: Placa
- Fixo/Giratório: Giratório
- Dimensão da Espiga: -
- Altura da Espiga: -
- Dimensão da Placa (mm): 105x82
- Furação (mm): 86/73x60/51
- Tipo da Roda: NN
- Sem Aço: Não
- Dimensão do Furo (mm): 8
- Peso (kg):

#### 6.4. Avaliação dos Componentes

Critérios de avaliação:

0 Ponto – (inexistente)

1 Ponto – (ruim)

2 Pontos – (regular)

3 Pontos – (bom)



##### 6.4.1. Tabela dos Componentes de encaixe:

Tabela de avaliação dos Motores

Marca	Potência	Eletrônico	Voltagem	Peso	Preço médio
<b>Makspecial</b>	550 W ★	Não ★	Bivolt ★	14 kg ★	R\$ 250,00 ★
<b>Lanmax</b>	400 W ★	Não ★	Bivolt ★	14 kg ★	R\$ 250,00 ★
<b>Mak Lu</b>	400 W ★	Sim ★	220 V ★	12 kg ★	R\$ 280,00 ★

**Tabela 3 – Componentes de encaixe (motor).**

**Fonte: (Autor)**

Tabela de avaliação dos suportes para linhas

Modelo	Quant. de tubos	Passa-fio	Material	Preço médio
Suporte 1	5 ★	Sim ★	Metal e plástico ★	R\$ 28,00 ★
Suporte 2	5 ★	Não ☆	Metal e plástico ★	R\$ 20,00 ★

Tabela 4 – Componentes de encaixe (Suporte).

Fonte: (Autor)

## 6.4.2. Tabela dos Componentes de acionamento:

Tabela de avaliação dos pedais grandes

Modelo	Espessura do material	Material	Superfície emborrachada	Preço médio
Nacional	1 ★	Metal ★	Sim ★	R\$ 18,00 ★
Importado	2 ★	Metal ★	Sim ★	R\$ 12,00 ★

Tabela 5 – Componentes de acionamento (pedal G).

Fonte: (Autor)

Tabela de avaliação dos pedais pequenos

Modelo	Espessura do material	Material	Quant. de furos p/ corrente	Preço médio
Nacional	1 ★	Metal ★	5 ★	R\$ 12,00 ★
Importado	2 ★	Metal ★	1 ★	R\$ 5,00 ★

Tabela 6 – Componentes de acionamento (pedal P).

Fonte: (Autor)

Tabela de avaliação dos tirantes

Modelo	Regulagens	Acabamento	Preço médio
Tirante emborrachado	Sim ★	Parafusado ★	R\$ 4,00 ★
Tirante em aço	Sim ★	Parafusado ★	R\$ 5,00 ★
Tirante Simples	Sim ★	Simples ★	R\$ 2,00 ★

Tabela 7 – Componentes de acionamento (tirante).

Fonte: (Autor)

### 6.4.3. Tabelas dos componentes de base:

Tabela de avaliação dos amortecedores

Referência	Curso	Força	Bloqueio de curso
5388HM	160,5 mm ★	3000 ★	Sim ★
5352HG	60 mm ★	2500 ★	Sim ★

**Tabela 8 – Componentes de base (amortecedor).**  
Fonte: (Autor)

### 6.4.4. Tabela dos componentes de locomoção:

Tabela de avaliação dos rodízios

Marca	Fixo/ Giratório	Capacidade	Proteção contra fiapos	Preço médio
Novex	Fixo ★	150 Kg ★	Sim ★	R\$ 20,00 ★
Novex	Giratório ★	150 Kg ★	Não ☆	R\$ 18,00 ★

**Tabela 9 – Componentes de locomoção (rodízio).**  
Fonte: (Autor)

## 6.5. Materiais

### 6.5.1. Módulo de encaixe:

Estrutura de encaixe para as máquinas de costura: MDF, PVC, Aço.

### 6.5.2. Módulo de base:

Material para construção da estrutura de sustentação do mobiliário: Aço, fibra de vidro.

### 6.5.3. Módulo de apoio:

Compartimento onde as peças ficam armazenadas: plástico, MDF.

## 6.6. Avaliação dos Materiais

### 6.6.1. Módulo de encaixe:

Modelo	Peso	Resistência	Custo	Impacto amb.
MDF	★	★	★	★
PVC	★	★	★	★
Aço	★	★	★	★
Fórmica	★	★	★	★

Tabela 10 – Materiais de encaixe.  
Fonte: (Autor)

### 6.6.2. Módulo de base:

Modelo	Peso	Resistência	Custo	Durabilidade
Aço	★	★	★	★
Fibra de vidro	★	★	★	★

Tabela 11 – Materiais de base.  
Fonte: (Autor)

### 6.6.3. Módulo de apoio:

Modelo	Peso	Resistência	Custo	Impacto amb.
MDF	★	★	★	★
PVC	★	★	★	★

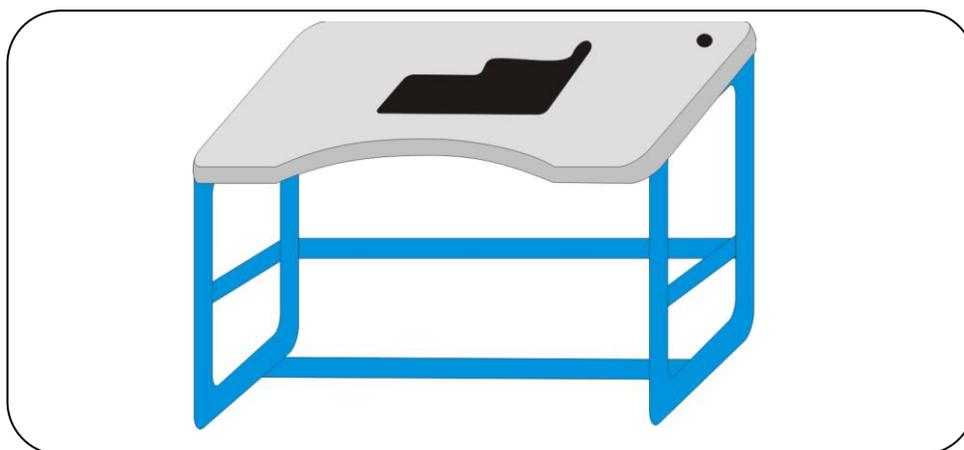
Tabela 12 – Materiais de apoio.  
Fonte: (Autor)

## 7. Esqueleto

Esse tópico mostra a geração de alternativas, as primeiras idéias, os primeiros rabiscos, para apontar uma direção e chegar ao modelo que possa atender as recomendações do projeto.

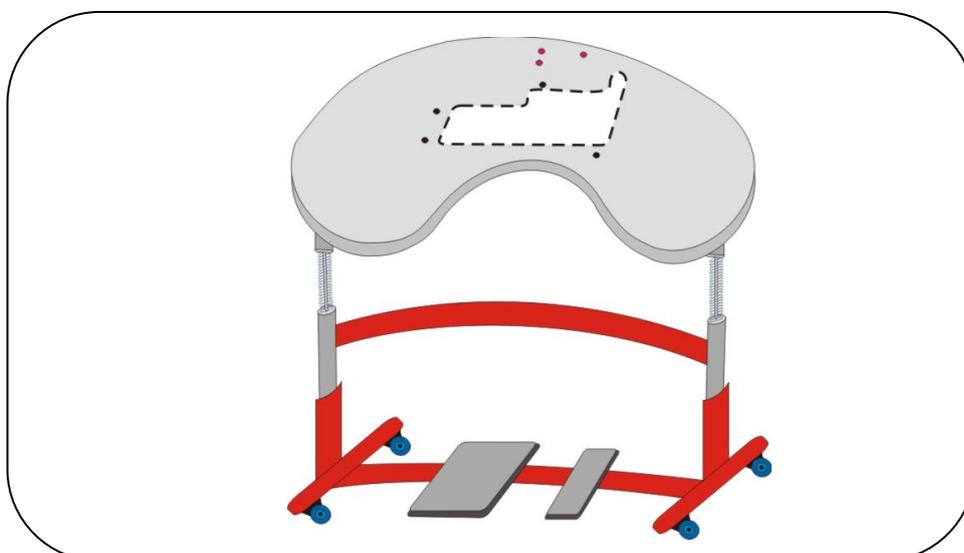
### 7.1. Geração de alternativas

#### 7.1.1. Primeira alternativa (Mesa):



**FIGURA 38 – 1ª Geração de alternativas.**  
Fonte: (Autor)

#### 7.1.2. Segunda alternativa (Mesa):



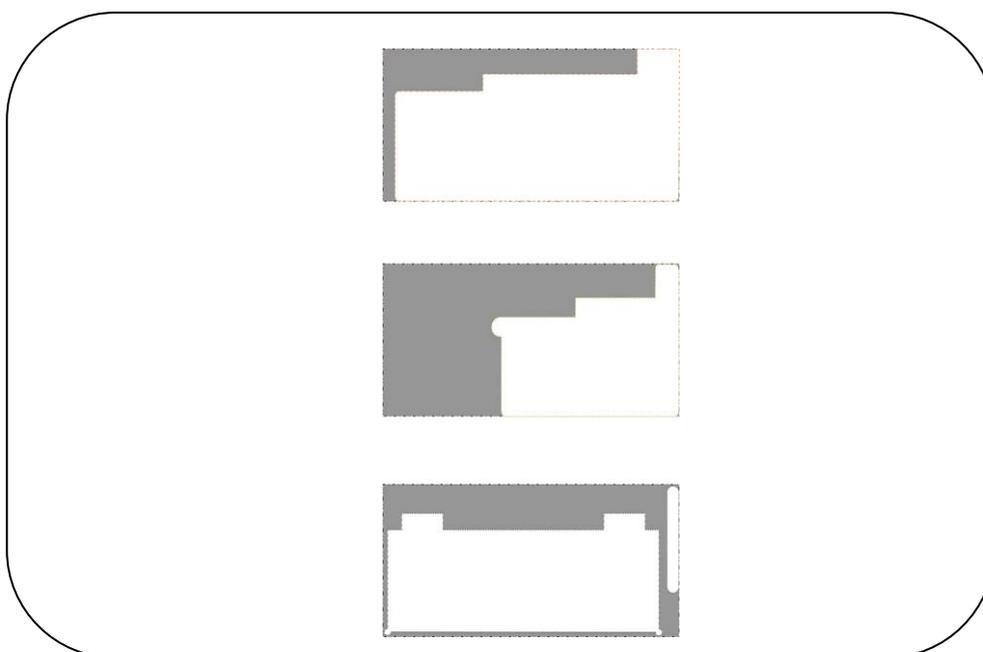
**FIGURA 39 – 2ª Geração de alternativas.**  
Fonte: (Autor)

**7.1.3. Terceira alternativa (Mesa):**



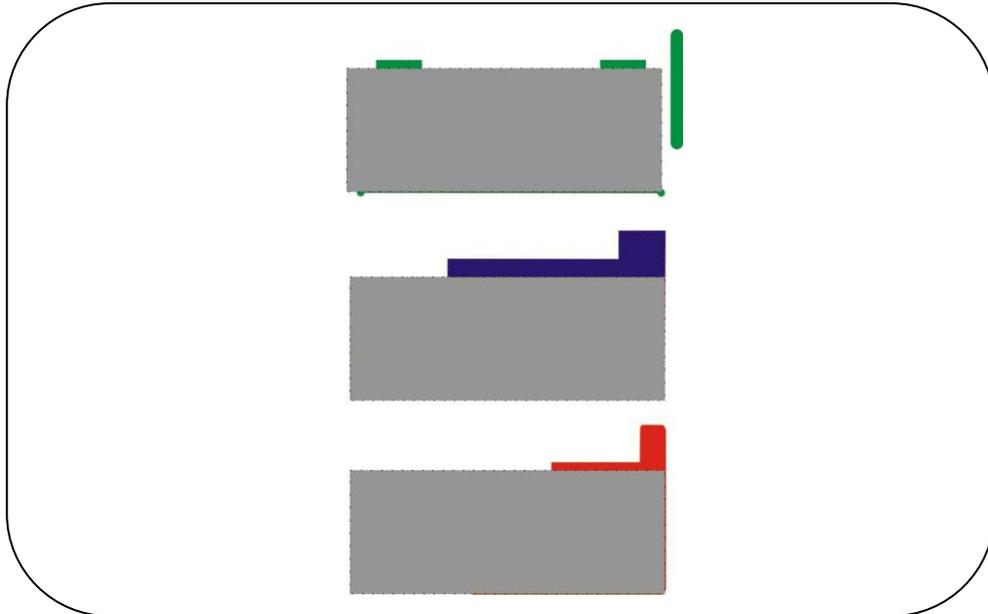
**FIGURA 40 – 3ª Geração de alternativas.**  
**Fonte: (Autor)**

**7.1.4. Quarta alternativa (encaixe):**



**FIGURA 41 – 4ª Geração de alternativas.**  
**Fonte: (Autor)**

### 7.1.5. Quinta alternativa (encaixe):



**FIGURA 42 – 5ª Geração de alternativas.**  
Fonte: (Autor)

## 7.2. Seleção das alternativas

### 7.2.1. Seleção de componentes (por nota, de acordo com as tabelas de componentes):

Componente de encaixe – Motor

1º - Makspecial = 14

2º - Mak Lu = 12

3º - Lanmax = 11

Componente de encaixe – Suporte de linhas

1º - Suporte 1 = 12

2º - Suporte 2 = 8

Componente de acionamento – Pedais grandes

1º - Nacional = 10 (escolha pelo mais resistente)

2º - Importado = 10

Componente de acionamento – Pedais pequenos

1º - Nacional = 11

2º - Importado = 9

Componente de acionamento – Tirantes

1º - Tirante em aço = 8 (escolha pelo mais resistente)

2º - Tirante emborrachado = 8

3º - Tirante simples = 8

Componente de base – Amortecedor

1º - 5388HM = 9

2º - 5252HG= 7

Componente de locomoção – Rodízios

1º - Fixo = 10

2º - Giratório = 9

### **7.2.2. Seleção de materiais (por nota, de acordo com as tabelas de materiais):**

Estrutura de Encaixe

1º - MDF = 10

1º - Fórmica Formplast = 10

2º - Aço = 6

3º - PVC = 8

Obs.: Nesta estrutura os dois primeiros itens foram incluídos no projeto, o MDF como estrutura e a fórmica como acabamento. Esse tipo de fórmica é feita a partir de garrafa PET reciclada.

Estrutura de Base

1º - Aço = 10

2º - Fibra de vidro = 8

Estrutura de apoio

1º - MDF = 10

2º - PVC = 8

### 7.2.3. Seleção de alternativas (classificação por nota):

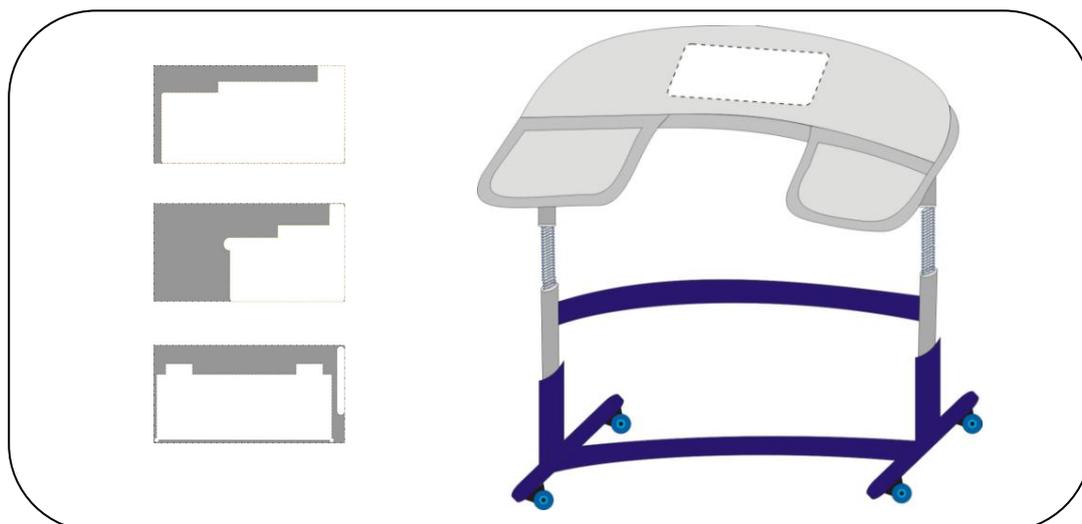
Mesa			
	1ª Alternativa	2ª Alternativa	3ª Alternativa
Técnica do produto (se usa a técnica exigida)	★	★	★
Manipulação (se estabelece a relação exigida entre produto, usuário e proprietário)	★	★	★
Material (se comporta todos os componentes necessários)	★	★	★
<b>Resultados</b>	4	6	9

**Tabela 13 – Seleção de alternativas (mesa).**  
**Fonte: (Autor)**

Encaixe		
	1ª Alternativa	2ª Alternativa
Técnica do produto (se usa a técnica exigida)	★	★
Manipulação (se estabelece a relação exigida entre produto, usuário e proprietário)	★	★
Material (se comporta todos os componentes necessários)	★	★
<b>Resultados</b>	8	9

**Tabela 14 – Seleção de alternativas (encaixe).**  
**Fonte: (Autor)**

#### 7.2.4. Alternativas selecionadas:



**FIGURA 43 – Seleção de alternativas escolhidas.**

#### Especificações:

Componente de encaixe – Motor

1º - Makspecial = 14

Componente de encaixe – Suporte de linhas

1º - Suporte 1 = 12

Componente de acionamento – Pedais grandes

1º - Nacional = 10

Componente de acionamento – Pedais pequenos

1º - Nacional = 11

Componente de acionamento – Tirantes

1º - Tirante em aço = 8

Componente de base – Amortecedor

1º - 5388HM = 9

Componente de locomoção – Rodízios

1º - Fixo = 10

Estrutura de Encaixe

1º - MDF = 10

1º - Fórmica Formplast = 10

Estrutura de Base

1º - Aço = 10

Estrutura de apoio

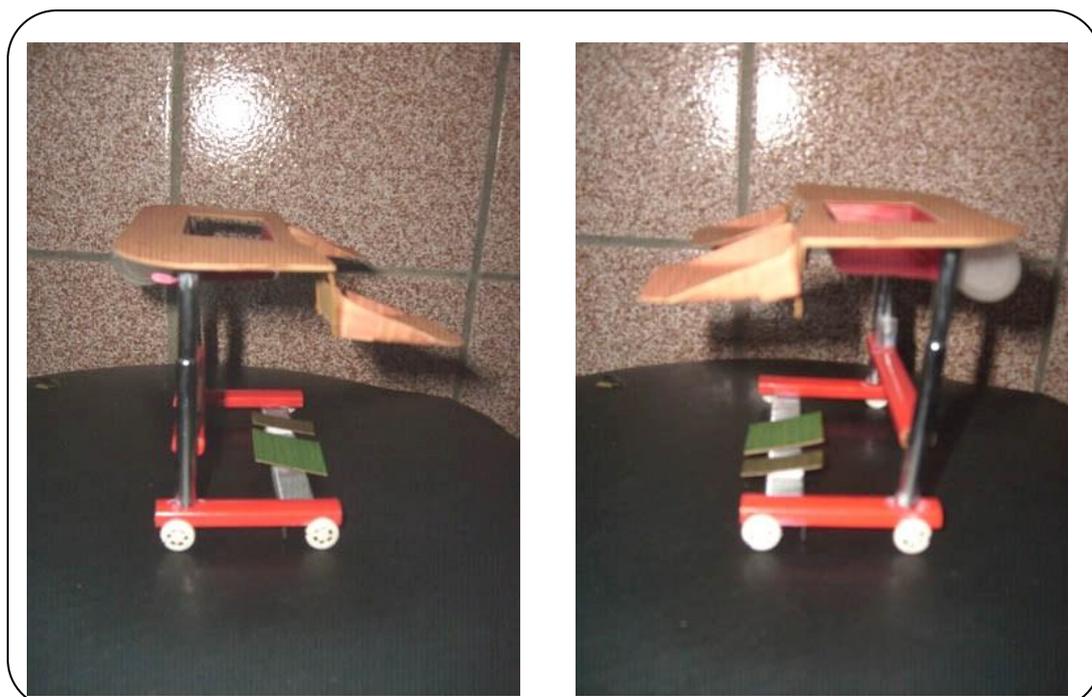
1º - MDF = 10

## 8. Superfície

Fotos do modelo 3D:



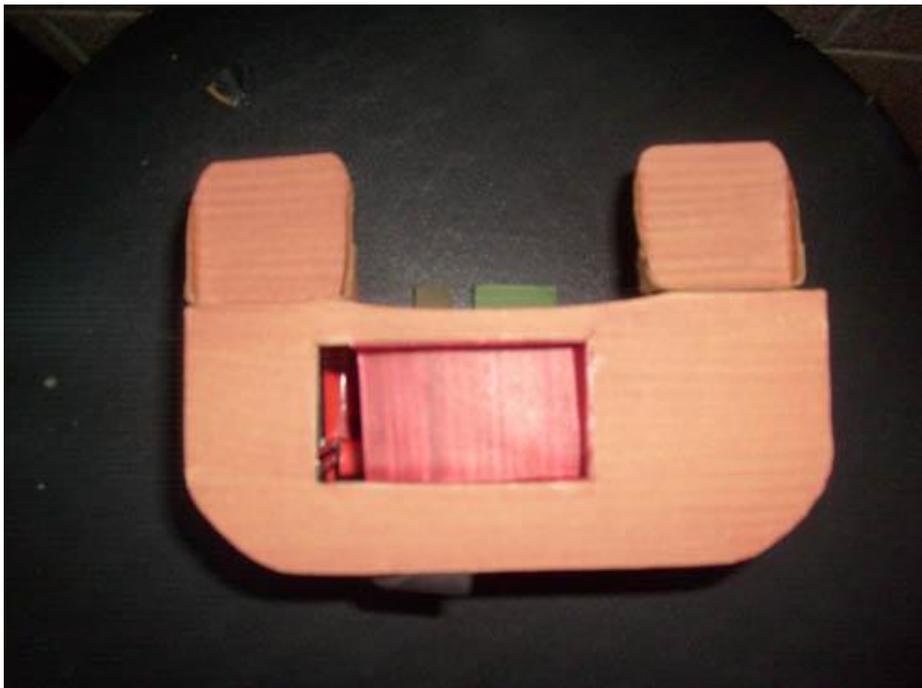
**FIGURA 44 – Modelo 3D.**  
Fonte: (Acervo do Autor)



**FIGURA 45 – Vistas laterais modelo 3D.**  
Fonte: (Acervo do Autor)



**FIGURA 46 – Vista traseira modelo 3D.**  
**Fonte: (Acervo do Autor)**



**FIGURA 47 – Vista superior modelo 3D.**  
**Fonte: (Acervo do Autor)**



**FIGURA 48 – Vista frontal modelo 3D.**  
**Fonte: (Acervo do Autor)**



**FIGURA 49 – Modelo 3D.**  
**Fonte: (Acervo do Autor)**

Para a construção do protótipo faz-se necessário:

Item	Quantidade	Preço unitário	Valor total
Rodízio fixo 3 <sup>mm</sup>	4	R\$ 20,00	R\$ 80,00
Correntinha de metal	1	R\$ 3,00	R\$ 3,00
Tirante em aço	1	R\$ 5,00	R\$ 5,00
Motor 400W de potência	1	R\$ 250,00	R\$ 250,00
Amortecedor com variação de curso de 220 mm	1	R\$ 70,00	R\$ 70,00
Suporte para cinco tubos de linha	1	R\$ 28,00	R\$ 28,00
Pedal Grande 240 x 240 mm	1	R\$ 18,00	R\$ 18,00
Pedal Pequeno 240 x 100 mm	1	R\$ 12,00	R\$ 12,00
Luvas de silicone	2	<sup>3</sup>	-----
Cantoneira "L"	4	R\$ 3,00	R\$ 12,00
Dispositivo selin (bike)	4	R\$ 3,00	R\$ 12,00
Parafusos com porca e arruela	43	R\$ 0,50	R\$ 21,50
Parafuso de regulagem	1	R\$ 3,00	R\$ 3,00
Parafuso de fixação	3	R\$ 1,50	R\$ 4,50
Tubo industrial ø 40 mm	2	R\$ 9,00	R\$ 18,00
Tubo industrial ø 34 mm	2	R\$ 15,00	R\$ 30,00
Chapa fina a frio 30 mm (espessura)	1	R\$ 6,00	R\$ 6,00
Bloco MDF	2	R\$ 30,00	R\$ 60,00
MDF encaixes	1	R\$ 30,00	R\$ 30,00
Perfil em U estrutural simples	1	R\$ 11,00	R\$ 11,00
Tubo industrial quadrado	3	R\$ 12,00	R\$ 36,00

<sup>3</sup> Preço sob consulta

<b>Total</b>	-----	-----	710,00
--------------	-------	-------	--------

**Tabela 15 – Cotação de materiais.**  
**Fonte: (Autor)**

É importante lembrar que os preços mudam conforme a marca dos produtos e o local de compra.

As pranchas a seguir contém todo o detalhamento técnico, com vistas em 2D, explodida e em 3D.

## **9. Conclusão**

A partir de uma observação assistemática das empresas de confecção do Pólo do Confecções do Agreste Pernambucano, mais especificamente na cidade de Santa Cruz do Capibaribe, observou-se diversos problemas na área da produção que permeiam desde o posto de trabalho até o layout industrial. Porém, a partir de uma observação mais criteriosa, detectaram-se vários problemas de adequação entre os usuários e o posto de trabalho gerando diversos constrangimentos. Problemas de espaço, calor, cor do ambiente, iluminação, assim como, a falta de um planejamento sobre a jornada de trabalho desses funcionários, contribuem para o aparecimento de LERs/DORTs.

O objetivo deste projeto foi desenvolver uma bancada inteligente que se adaptasse ao usuário e proporcionasse qualidade de vida. Visando melhorar a postura corporal, bem como a propor soluções para evitar constrangimentos e afastar prováveis lesões. Tal situação permitirá um melhor desenvolvimento operacional, contribuirá na melhoria das relações entre empregados e empresa e, por consequente, um incremento na produtividade. Para chegar a esses resultados foram realizadas as seguintes etapas: Mapeamento os mobiliários existentes no mercado; Análise e definição dos problemas encontrados durante a realização das tarefas; Transposição dos requisitos identificados na literatura e nos testes com o usuário em requisitos projetuais; desenvolvimento de projeto de produto com detalhamento técnico.

O produto desenvolvido alcança um nível de ajuste prático que possibilita o usuário a adequar a altura da mesa de acordo com a sua estatura. Além de seguir recomendações de espaço para pernas, base que não reflete a luz, além de possibilitar que o usuário não apanhe as peças do chão e sim de uma bandeja ajustável evitando má postura. A melhoria desses aspectos contribui para a melhoria da qualidade de vida desses funcionários e da produtividade, pois conseguiu promover a interação do usuário com a bancada de forma simples e prática.

Outra vantagem da mesa desenvolvida no projeto é a possibilidade de trocar os tipos de máquinas (ovelock, reta e galoneira) conforme a função desejada. As mesas encontradas no mercado só suportam um tipo de máquina, não existe a possibilidade de aproveitamento dessa mesa para outro tipo de máquina.

Durante o texto foi apresentado a cadeira como parte do posto de trabalho, algumas cadeiras encontradas nos fabricos atendiam às necessidades quanto a regulagens de altura e encosto, mas deixam a desejar no quesito maciez. Existe no mercado cadeiras com as mesmas regulagens e com estofamento adequado, a própria marca Newflex encontrada em algumas cadeiras nos fabricos, disponibiliza esse modelo com estofamento.

Para estudos futuros e sequência do projeto recomenda-se construção do protótipo e testes físicos de usabilidade com o usuário, assim como teste de resistência dos materiais. Recomenda-se também para estudos futuros o desenvolvimento de uma cadeira que possa atender de maneira mais eficiente e eficaz o usuário.

## 10. Referências

**BAXTER, Mike R. Projeto de produto: Guia prático para o design de novo produto/** Mike R. Baxter, tradução Itiro lida – 2ª Ed. rev. – São Paulo: Blucher 2000.

**CAGED** – Cadastro Geral de empregados e desempregados dados 2009.

Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/geral/estatisticas.asp>> e <[\*\*CATTONI, Emerson.\*\* Disponível em:](http://perfildomunicipio.caged.com.br/result_perfil.asp?cst=ocupagr&cboSel=20&pagatual=1&qtderespag=20&qtdeOPC=&uf=pe&mun=26.1250&ano=2010&mun_sel=%20Santa%20Cruz%20do%20Capibaribe&microreg=%20Alto%20Capibaribe&codmicro=26009&titulo_setor=Todos%20os%20Setores&titulo_subsetor=Todos&qtde=20&ordenacao=adm&texto=20%20ocupa%20E7%20F5es%20que%20mais%20admitiram&NameExcExp=D:\inetpub\wwwroot\perfil\MDB\arquivo\MTE_CAGEDEST_TABEXP_FCCF26DF_3504_4482_A01E_5CD5DCC35A50.MDB&meses_tit=Jan%20de%202009%20a%20Set%20de%202010&regiao=municipio&data_INI=27/10/2010%2017:18:20&competencialni=01_2009&competenciaFim=201009&setor=TODO&subsetor=TODO&tit_mesF=Set&tit_mesl=Jan&opc_ocup=0>. Acesso em: 06 ago. 2010.</p></div><div data-bbox=)

<[http://www.cimm.com.br/cimm/construtordepaginas/htm/3\\_20\\_5083.htm](http://www.cimm.com.br/cimm/construtordepaginas/htm/3_20_5083.htm)>. Acesso em 07 out. 2009.

**Dicionário online MICHAELIS (2009);** disponível em <<http://michaelis.uol.com.br/>> acesso em 20 de set. 2010.

**DULL, Jan; WEERDMEESTER, Bernad. Ergonomia Prática/** tradutor Itiro lida. – 2. Ed. ver. e amp. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

**FAGUNDES, Rosival; consultor SEBRAE BA. Por que as empresas fecham?**

Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/por-que-as-empresas-fecham/37727/print/>>. Acesso em: 07 de set. 2010.

**IIDA, Itiro. Ergonomia: Projeto e produção/** lido Itiro – 2ª edição rev. e ampl. São Paulo – Edgard Blucher, 2005.

**KROEMER, K. H. E; GRANDJEAN, E. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem;** trad. Lia Buarque de Macedo Guimarães. – 5ª Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2005.

**LAKATOS, Eva M.; MARCONE, Marina de Andrade. Metodologia Científica/** 5ª edição revista e ampliada - Atlas 2007.

**LINS, Mario Cesar. (2004) Agência SEBRAE de notícias.** Disponível em:

<<http://www.agenciasebrae.com.br/noticia.kmf?noticia=2032567&canal=40>>. Acesso em: 5 fev. 2010.

**LOURENÇO JR. S. D. de; Desenvolvimento projetual de um produto.** In: Material do grupo de estudo de lighting design. Disponível em:

<[www.silviodiniz.multiply.com](http://www.silviodiniz.multiply.com)>. Acesso em: 15 ago. 2008.

**MAENO**, Ministério da Saúde. **Cartilha Lesões por esforços repetitivos (LER) e Distúrbios osteomusculares relacionado ao trabalho (DORT) Série A. Normas e Manuais Técnicos, n.º 103**, disponível em:

<[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ler\\_dort.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ler_dort.pdf)>.

Acesso em 22 nov. 2009.

**MARCOVITCH**, Jacques. **A Informação e o Conhecimento**/ Artigo 2002

**PARASURAMAN**, A. **Marketing para produtos inovadores: como e por que seus clientes adotam tecnologia**/ A. Parasuraman e Charles L. Colby: trad. Nivaldo Montiginelli Jr. – Porto Alegre: Bookman. 2002.

**SEBRAE**, Anuário do trabalho na micro e pequena empresa: 2007 / Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; Departamento Intersindical de Estatística e Estudo Socioeconômicos [responsável pela elaboração da pesquisa, das tabelas, dos textos e gráficos]. – Brasília, DF : DIEESE, 2007.

**SEBRAE** (2009) Dados do site; Disponível em:

<[http://www.sebrae.com.br/setor/textil-e-confeccoes/o-setor/textil-e-confeccoes/panorama/145-7-industria-textil-no-brasil/BIA\\_1457/integra\\_bia](http://www.sebrae.com.br/setor/textil-e-confeccoes/o-setor/textil-e-confeccoes/panorama/145-7-industria-textil-no-brasil/BIA_1457/integra_bia)>. Acesso em: 06 out. 2009.

**SINDIVEST**, (2008). Disponível em:

<[http://www.sindivest.org.br/content/news/pagina\\_Item.asp?content\\_ID=11](http://www.sindivest.org.br/content/news/pagina_Item.asp?content_ID=11)>.

Acesso em: 04 Nov. 2010.

**TOLEDO**, José Carlos de. **Gestão da mudança da qualidade de produto**/ Artigo 1994.

Fotos dos amortecedores e rodízios mostrados no trabalho disponíveis em:

<<http://www.magral.com.br/produtos/info/4.jsp#>> e

<<http://www.novex.com.br/br/catalogo>>. Acesso em 5 nov. 2010.

# **Anexos**