

## **Costurando a Inclusão: desenvolvimento de um dispositivo mecânico de acionamento de máquina de costura utilizando movimento do tronco para pessoas com deficiência em membros inferiores**

*Increasing social integration: Development of a mechanical device that helps people with lower limb disabilities to operate a sewing machine by moving their torso*

### **Marcial Ferreira de Oliveira**

Professor do Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil (SENAI/CETIQT).

### **Luciene Nascimento de Almeida**

Consultora e Professora do Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil (SENAI/CETIQT).

### **Flávio Glória Caminhada Sabrá**

Coordenador do Curso Superior de Tecnologia em Produção de Vestuário do Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil (SENAI/CETIQT).

---

### **Resumo**

O objetivo desta pesquisa é descrever a solução técnica desenvolvida para a inclusão de pessoas com deficiências em membros inferiores, na área de costura. Para tal, utilizou-se a abordagem qualitativa, através de um Estudo de Caso, com o emprego de observação participante. O resultado da pesquisa demonstrou que o dispositivo de acionamento de máquina de costura, que utiliza movimentos do tronco, apresenta um importante diferencial em relação aos demais, ao permitir que as mãos do operador permaneçam livres para a condução do material, favorecendo seu desempenho e a qualidade da costura.

**Palavras-chave:** Inclusão Social. Dispositivo Mecânico. Máquina de Costura. Deficientes Físicos. Membros Inferiores.

### **Abstract**

*This research aims at describing a technical solution designed to integrate people with lower limb disabilities in the art craft of sewing. Such research adopted the qualitative approach illustrated by the case study of a participant. Differently from other devices, this technical solution gives those people the freedom to operate on the sewing machine in a manner, which allows hand free movements, as they only need their torso to control the machine. In a nutshell, the device proved to be a tool that gives an improvement in both productivity and output.*

**Keywords:** Social Integration. Mechanical Device. Sewing Machine. Disabled People. Lower Limbs.

## 1 Introdução

Inclusão Social significa proporcionar o acesso a direitos e deveres, podendo ser direcionada a diferentes públicos, como idosos, indígenas, afrodescendentes, mulheres, crianças, população de baixa renda, pessoas com deficiências etc. Um desses direitos é o de acesso de deficientes ao mercado de trabalho.

Os dados do censo demográfico de 2000 revelam que 14,5% da população têm algum tipo de deficiência e que apenas 12,4% desse montante estão no mercado de trabalho formal.

Por ser a indústria de vestuário o segundo maior empregador da indústria de transformação e o segundo maior gerador do primeiro emprego, cogita-se a possibilidade de as confecções absorverem uma parcela do contingente de deficientes. No entanto, a operação de uma máquina de costura requer a utilização de pedal, a fim de colocar a máquina em operação, o que dificulta a inclusão de uma pessoa com deficiência em membros inferiores no setor de costura.

Já existem alguns dispositivos que, adaptados à máquina de costura, permitem que um portador de deficiência em membros inferiores, possa operá-la. No entanto, tais dispositivos requerem a utilização das mãos para o acionamento o que dificulta a execução da própria tarefa de costura.

Tendo em vista esse panorama, a proposta deste trabalho é apresentar uma solução, com objetivo inclusivo, que possibilite àqueles indivíduos operar máquinas de costura, para fabricação de peças de vestuário.

A relevância deste estudo para a indústria de confecção está relacionada à possibilidade de empresários expandirem a contratação de funcionários deficientes para a área de costura, abrindo cenários para o cumprimento da lei das cotas e do papel social da empresa. Também representa a divulgação de um dos meios pelo qual uma Instituição de Ensino se prepara para o ingresso de alunos deficientes em cursos que tenham por foco a indústria de confecção, criando condições de igualdade para que a deficiência não seja barreira para o aprendizado.

## 2 Referencial Teórico

### 2.1 Inclusão Social de Deficientes

De acordo com o SENAI/SP (2006, p. 8) Inclusão Social "significa proporcionar a um público específico o acesso aos direitos e deveres do cidadão". Em artigo publicado no Portal SESC-SP, Araujo (2003) apresenta a definição de Sassaki para inclusão: "é o processo de adequação da sociedade às necessidades de seus membros para que eles, uma vez nela incluídos, possam desenvolver-se e exercer plenamente sua cidadania".

A ação inclusiva, então, visa atender os que não têm sido respeitados em seus direitos e oportunidades. Desta forma, pode ser direcionada a um público bem variado, como idosos, indígenas, afrodescendentes, ex-condenados, mulheres, crianças, soropositivos, população de baixa renda, jovens que buscam o primeiro emprego, deficientes físicos etc. (SENAI, 2006).

A inclusão de pessoas com deficiências no mercado de trabalho é um desafio. “[...] trata-se, sem dúvida, de questão de grande complexidade que ainda encerra uma série de indefinições.” Tanto assim que, muitas vezes, é encarada de forma descontínua e assistemática por diferentes atores sociais (SENAC, 2002, p. 6).

De acordo Decreto nº 914/93, Artigo 3º, “deficiência é a perda ou anormalidade de sua estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica, que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano.” (BRASIL, 1993). A deficiência física refere-se à alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física.

Segundo o SENAI/DN (2009, p. 9), com base em dados da Organização das Nações Unidas – ONU, “há cerca de 500 milhões de pessoas com deficiências no mundo e 80% vivem em países em desenvolvimento”. Já os dados do censo demográfico de 2000 revelam que 24,6 milhões de brasileiros têm algum tipo de deficiência, ou seja, 14,5% da população, e que apenas 12,4% estão no mercado de trabalho formal.

Do ponto de vista prático, Goldschmidt (2006) observa que o início do trabalho de inclusão de deficientes se dá com o mapeamento das funções e dos tipos de deficiências que melhor irão se adequar a elas, a partir do cruzamento das habilidades e conhecimentos específicos necessários a cada uma. Uma outra avaliação importante é quanto à estrutura física do deficiente, pois a partir dela é que serão identificadas as necessidades de adaptações, visando à mobilidade e à segurança de funcionários com deficiências e à qualidade na execução da tarefa. Neste aspecto, as inovações tecnológicas são fundamentais para promover inclusão a partir de soluções que visem eliminar as dificuldades para o exercício das funções.

Para garantir a participação de pessoas com deficiência no mercado de trabalho existe, desde 1991, no Brasil, uma lei conhecida como “Lei das Cotas”. A Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991 estabelece a reserva de vagas de emprego para pessoas portadoras de deficiências ou beneficiários reabilitados, ou seja, que sofreram acidentes de trabalho e estão reabilitadas. A Lei nº 8.213/91, no Artigo 93, estabelece a seguinte proporção:

<b>Número de Empregados</b>	<b>%</b>
-----------------------------	----------

De 100 a 200 empregados	2%
De 201 a 500 empregados	3%
De 501 a 1000 empregados	4%
Mais de 1000 empregados	5%

**Quadro 1: Quotas para Pessoas Portadoras de Deficiência**

Fonte: Brasil.

Apesar da existência da lei, Neri, Carvalho e Costilla (2010) observam que a média nacional de empregabilidade de deficientes físicos no Brasil é de 2,05%, somente um pouco acima da cota mínima exigida, que é 2%, como mostra o Quadro 1. Segundo os autores, apenas cinco estados possuem uma proporção de deficientes físicos empregados acima de 2%.

### 3 A Indústria de Confecção

A Indústria de Confecção caracteriza-se por uma grande heterogeneidade em sua estrutura, devido a abranger vários segmentos, contar com uma grande participação de micro e pequenas empresas, apresentar forte dispersão regional, empregar uma ampla variedade de matérias-primas, utilizar diferentes processos produtivos, níveis tecnológicos, forma de organização do trabalho, padrões de concorrência e estratégias empresariais (ASSOCIAÇÃO., 2009).

Apesar dessas diferenças, o Setor emprega, basicamente, máquinas de costura para a união das partes bidimensionais, por meio de entrelaçamentos de linhas e fios, visando à montagem das peças do vestuário (LOPES; OLIVEIRA, 2010). A confecção de uma peça de vestuário requer, geralmente, a utilização de vários tipos de costuras, como, também, de diferentes máquinas. Para produzir determinado tipo de costura é necessário utilizar a máquina adequada, convenientemente ajustada e com acessórios apropriados para a operação, de forma a otimizar o processo e conferir a qualidade desejada.

No setor de costura as partes bidimensionais previamente cortadas são montadas de forma a produzir uma peça tridimensional. Esta operação é complexa, sobretudo devido à manipulação do material durante a costura e, por conseguinte, de difícil automação. (LOPES; OLIVEIRA, 2010).

Os avanços tecnológicos em máquinas de costura estão ligados à automação de alguns mecanismos básicos do equipamento, como por exemplo: o posicionamento automático da parada da agulha, o acionamento automático do retrocesso e o corte automático de fios e linhas etc. Mesmo assim, a indústria de confecção ainda permanece bastante dependente da mão-de-obra direta.

Estima-se que aproximadamente 80% do processo de montagem de um produto ainda sejam compostos por movimentos manuais como, por exemplo, apanhar, casar, posicionar, reposicionar, girar e descartar e somente 20% correspondem, propriamente, ao processo de costura.

A operação de uma máquina de costura requer, do operador, a movimentação dos membros inferiores, a fim de colocar a máquina em operação (aceleração, controle e frenagem), e das mãos, que têm como principal função posicionar e guiar o material a ser costurado pelos elementos responsáveis pela formação do ponto.

A principal dificuldade quando se pensa na inclusão de uma pessoa com deficiência em membros inferiores em um setor de costura é o fato de a operação das máquinas ser realizada, normalmente, com os pés. Isso, porém, não deve ser uma barreira para a inclusão do deficiente em um setor de costura. As soluções criativas devem ser direcionadas para dar condições a pessoas com deficiência de mostrarem o quão são capazes de realizar diferentes tarefas. As inovações tecnológicas são importantes para possibilitar a inclusão de pessoas com deficiência, de modo que, a partir de algumas soluções geradas, passem a não ter qualquer dificuldade para exercer, com qualidade e bem-estar, determinadas funções. Ou seja, passem a estar em condição igualitária perante os demais.

#### **4 Aspectos Metodológicos**

Para alcançar o objetivo proposto, empregou-se a abordagem qualitativa. Considerando o critério de classificação de pesquisa quanto aos fins, proposto por Vergara (2009), trata-se de uma pesquisa aplicada, pois foi guiada pela necessidade de resolver problemas concretos.

A estratégia de pesquisa utilizada foi o Estudo de Caso. Yin (2005) observa que as evidências em um Estudo de Caso podem vir de diferentes fontes, como documentos, registros em arquivos, observação direta, entrevistas, observação participante e artefatos físicos. Os procedimentos empregados nesta pesquisa foram pesquisas em sites e publicações, entrevistas e observação participante.

As pesquisas em sites e em publicações permitiram a obtenção de informações acerca do Dispositivo para Máquina de Costura Convencional - Projeto INOVA SENAI; do Dispositivo para Máquina de Costura Eletrônica - SATC e do Dispositivo para Máquina de Costura Eletrônica - Brother.

A entrevista semiestruturada, realizada com o consultor Luiz Cláudio de Almeida Leão, possibilitou conhecer detalhes do funcionamento do Dispositivo para Máquina de Costura Eletrônica - Kansai. Já a entrevista feita com Romualdo Luiz Dias da Silva esclareceu aspectos acerca do funcionamento do Dispositivo para Máquina de Costura Eletrônica - Willmak. Também foi realizada uma entrevista com o aluno, André Pereira de Oliveira, que usou a máquina adaptada utilizando o movimento do tronco, visando conhecer suas impressões sobre o dispositivo.

A observação participante, modalidade de pesquisa em que o pesquisador assume funções em relação ao objeto pesquisado, possibilitou a análise do Dispositivo para Máquina Reta Ponto Fixo Convencional - SENAI/CETIQT e do dispositivo que é objeto

desta pesquisa, visto que o primeiro autor participou da equipe de pesquisa e desenvolvimento.

Os dados secundários foram obtidos a partir de material bibliográfico e disponível na Internet, como livros, artigos, palestras e entrevistas e também contribuíram para o levantamento das diferentes iniciativas de adaptação de máquinas de costura para pessoas com deficiências em membros inferiores.

## 5 Resultados da Pesquisa

### 5.1 Histórico do Desenvolvimento de Dispositivos para Máquinas de Costura para Pessoas com Deficiências em Membros Inferiores

Em seguida são apresentadas seis iniciativas de adaptação de máquinas de costura para portadores de deficiências em membros inferiores.

#### 5.1.1 Dispositivo para Máquina de Costura Convencional - Projeto INOVA SENAI

De acordo com o SENAI/DN (2007), esse dispositivo foi criado por alunos, sob a orientação de docentes, para participação no concurso INOVA SENAI, com o objetivo de transformar uma máquina de pesponto para calçado em uma máquina de pesponto especial, que atendesse a uma pessoa com deficiência motora nos membros inferiores (Figura 1). Para tanto, foi adaptada à máquina uma alavanca, posicionada no tampo, à direita do operador. Acionando a alavanca com **a mão direita** a máquina entra em funcionamento.



**Figura 1: Máquina de costura adaptada Projeto INOVA SENAI**  
Fonte: SENAI/DN

#### 5.1.2 Dispositivo para Máquina de Costura Eletrônica – SATC

Segundo a Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina (2004), a ideia do desenvolvimento desse dispositivo para Máquinas de Costura para pessoas com deficiência em membros inferiores, surgiu do desejo de uma deficiente física cadeirante, de Criciúma – SC, de cursar a faculdade de Moda e Estilo. Segundo o portal da SATC

(ASSOCIAÇÃO..., 2004), a candidata entrou em contato com a coordenação do curso para saber se havia máquinas de costura adaptadas para deficientes.

De acordo com a associação, a aluna do curso de Tecnologia em Automação Industrial, Glíndia Romagna Brunel, desenvolveu, então, durante o seu período de estágio, um dispositivo que substitui as funções do pedal. Trata-se de um cabo, com uma peça de fixação, acionado através da pressão do braço sobre uma alavanca de acionamento. Na Figura 2, pode ser visto **o braço direito** da operadora mantendo contato com o dispositivo para o acionamento da máquina.



**Figura 2: Máquina de costura adaptada para deficientes físicos - SATC**  
Fonte: Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina

### 5.1.3 Dispositivo para Máquina de Costura Eletrônica – Willmak

Outra iniciativa nesta área foi a realizada pelo técnico mecânico de máquinas, Romualdo Luiz Dias da Silva, proprietário da loja de máquinas de costura Willmak, em Andradas, Minas Gerais e instrutor do SENAI, em São Paulo. Ele desenvolveu um dispositivo para adaptação em máquinas de costura eletrônicas (Figura 3).

A motivação para o desenvolvimento do dispositivo veio em função de um acidente de voo livre que sofreu em outubro 2000, obrigando-o a permanecer de cama por, aproximadamente, 5 meses.



**Figura 3: Máquina de costura eletrônica para cadeirante - Willmak**  
Fonte: Máquina de costura eletrônica para cadeirante

### 5.1.4 Dispositivo para Máquina de Costura Eletrônica - Brother

A Brother, fabricante japonesa de máquinas de costura e de outros equipamentos, apresentou na FEBRATEX (Feira Brasileira da indústria Têxtil), em Blumenau - SC, em 2002, um modelo de máquina adaptada para deficientes físicos (Figura 4). Trata-se do modelo DB2-DD7100A, reta eletrônica ponto fixo. A adequação permite que o usuário opere a máquina somente com **as mãos e os braços**, sem utilizar os pedais.



**Figura 4: Máquina de costura adaptada para deficientes físicos – Brother**

Fonte: Textília.Net, 2002

#### **5.1.5 Dispositivo para Máquina de Costura Eletrônica - Kansai**

A máquina de costura adaptada pelo fabricante Kansai foi apresentada na Feira Mundial de Máquinas para a Indústria Têxtil e de Confecção, em Colônia, na Alemanha, em 2009.

Trata-se de uma máquina acionada por meio de sopro em um tubo levado à boca (Figura 5). Com um leve sopro a máquina é acionada. Ao assoprar mais forte, a máquina acelera. Puxando o ar, a máquina pára e colocando a ponta da língua na ponta do tubo e interromper o fluxo do ar, a máquina movimenta a agulha para o ponto superior, a linha é cortada e o calcador levanta, indicando a finalização da costura.



**Figura 5: Máquina com acionamento por sopro – Kansai**

Fonte: Luiz Cláudio de Almeida Leão

#### **5.1.6 Dispositivo para Máquina Reta Ponto Fixo Convencional – SENAI/CETIQT**

A ideia do desenvolvimento desse dispositivo surgiu da aluna, Antônia Maria da Silva Azevedo, que na época cursava Engenharia Têxtil (SENAI, 2007).

O projeto foi desenvolvido juntamente com membros da equipe da Planta-Piloto de Confecção e do Setor de Manutenção de Máquinas, que fabricaram as peças, realizaram a montagem e supervisionaram o projeto. O objetivo da então aluna e atualmente funcionária da instituição era o de propiciar o acesso de pessoas deficientes à indústria de confecção.

Trata-se de uma máquina reta de 1 agulha, convencional, com mecanismo simples, com resultados positivos comparados ao investimento. A Figura 6 representa a máquina mecânica reta ponto fixo, adaptada para pessoas com deficiência em membros inferiores, tendo como acionamento a implementação de uma alavanca posicionada abaixo do tampo da máquina à direita do operador, que faz ligação com a parte da embreagem mecânica.

Para acionar o equipamento, o operador movimenta o braço e desloca a alavanca com a **mão direita** para cima, para que a máquina entre em funcionamento. Para obter a velocidade requerida na costura, faz-se um movimento para cima ou para baixo com a mão direita. Para provocar a frenagem, a alavanca deve ser movimentada, manualmente, toda para baixo.

O depósito de patente do dispositivo no INPI (Instituto Nacional da Propriedade Intelectual) foi realizado em 30 de maio de 2007.



**Figura 6: Máquina Reta Ponto Fixo Convencional Adaptada**

Fonte: Marcial Ferreira de Oliveira

## **5.2 Dispositivo Mecânico de Acionamento de Máquina de Costura Utilizando Movimento do Tronco para Pessoas com Deficiências em Membros Inferiores**

Percebendo a tendência crescente da utilização de máquinas eletrônicas, visto que já não há grande diferença de preço em relação à máquina convencional, bem como as vantagens associadas ao seu uso, como, por exemplo, a racionalização de movimentos, redução de tempo de processo e da fadiga, vislumbrou-se a possibilidade do desenvolvimento de um dispositivo para máquinas eletrônicas, que atendesse ao portador da deficiência em questão.

Para o desenvolvimento, foi avaliado, também, o tipo de manuseio requerido pelos demais dispositivos pesquisados. Em todos foi verificada a necessidade do uso de uma das mãos para realizar o controle de rotação e frenagem da máquina.

Nas máquinas eletrônicas, além dos controles citados, tem-se a necessidade de uso de uma das mãos para realizar acionamentos de alguns dispositivos automatizados, como por exemplo, o retrocesso de costura, corte de linha etc. Isso torna difícil o controle do material durante a costura, pois resta apenas uma mão livre para casar, posicionar, girar, inspecionar, controlar, guiar o material.

Tendo em vista essa restrição, buscou-se desenvolver um mecanismo que permitisse manter as mãos livres, ao mesmo tempo em que proporcionasse segurança e conforto ao operador cadeirante. Desta forma, foi desenvolvido o Dispositivo Mecânico de Acionamento de Máquina de Costura Utilizando Movimento do Tronco.

Com o acionamento através do tronco (Figura 7), as duas mãos permanecem totalmente livres para o manuseio do material a ser costurado e para o acionamento dos dispositivos automatizados (Figura 8).



**Figura 7: Dispositivo de acionamento**

Fonte: Marcial Ferreira de Oliveira



**Figura 8: Máquina em funcionamento**

Fonte: Daniel da Silva Quaresma

Este dispositivo foi projetado e desenvolvido no Setor de Manutenção de Máquinas Eletrônicas da Planta-Piloto de Confecção do SENAI/CETIQT, sendo efetuado o depósito de patente no INPI em 30 de junho de 2009.

Para favorecer a adaptação do dispositivo ao cadeirante, foram realizadas algumas interferências no equipamento, como:

- a) fixação do dispositivo acionador do pedal por baixo do tampo da mesa, para facilitar sua fixação e seu acionamento;
- b) fixação do *Control Box* (caixa de controle que comanda os movimentos do motor) por cima da mesa, na lateral direita ao lado do volante da máquina, a fim de aumentar o espaço necessário para o posicionamento do cadeirante;
- c) construção de uma nova estrutura de estante de ferro para deixar espaço livre do contato da cadeira e/ou pernas do portador com a estrutura de ferro, tendo em vista o conforto do operador.

A estrutura foi projetada de acordo com a análise da necessidade de espaço para acomodar uma cadeira de rodas, sendo esta uma grande vantagem do equipamento, pois permite ao usuário cadeirante o conforto necessário durante o uso da máquina, conforme apresentado na Figura 9.



**Figura 9: Visão do espaço para acomodação da cadeira**

Fonte: Marcial Ferreira de Oliveira

A máquina adaptada não se limita a pessoas com deficiência física permanente. Ela também pode ser utilizada por quem esteja temporariamente impedido de utilizar plenamente os movimentos dos membros inferiores.

### **5.2.1 Funcionamento do Dispositivo Mecânico de Acionamento de Máquina de Costura Utilizando Movimento do Tronco**

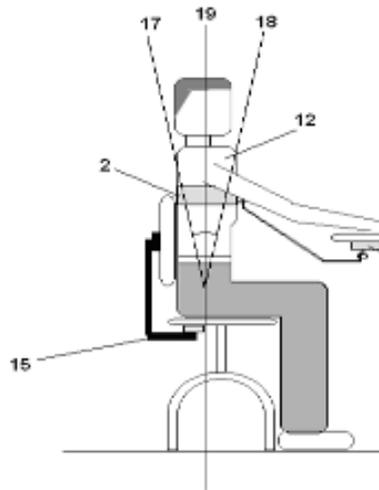
O dispositivo compreende um conjunto de peças (haste, braçadeira, parafusos, arruelas, porcas, fecho de pressão, cinta anatômica etc.) montadas de forma a constituir um dispositivo responsável por substituir o acionamento por pedal de uma máquina de costura por outro com movimento do tronco. A Figura 10 apresenta o dispositivo acoplado à máquina de costura.



**Figura 10: Vista lateral do dispositivo**

Fonte: Marcial Ferreira de Oliveira

Acoplado à máquina pelo dispositivo de acionamento, o portador realiza os processos de costura através de suaves movimentos com o tórax, para frente ou para trás em relação ao eixo principal como mostrado na Figura 11. O sistema eletrônico da máquina interpreta esses movimentos, provocando uma ação por parte do motor ou em algum elemento da máquina, como retrocesso de costura, corte de linha etc.



**Figura 11: Esquema dos movimentos de operação da máquina**

Fonte: SENAI/CETIQT

Através do pedal da máquina de costura reta eletrônica, o operador controla a rotação, a frenagem e o acionamento de elementos automatizados da máquina, enquanto as mãos livres realizam o manuseio do material a ser costurado. Na máquina que possui o dispositivo Mecânico de Acionamento de Máquina de Costura Utilizando Movimento do Tronco, o operador realiza a mesma função, porém o controle que antes era pelo pedal passa a ser feito por um movimento suave do tronco.

Para iniciar o processo de costura, o operador projeta levemente o tronco (12) para trás fazendo acionar a elevação do calcador para colocação do material no local onde receberá pontos de costura. Projetando o tronco (12) levemente para frente, o calcador desce sobre o material, mantendo-o firme para receber os pontos e movimento de transporte. Projetando o tronco (12) mais um pouco à frente o motor começa a girar conferindo à máquina de costura o movimento de rotação em seu volante, o que contribuirá em movimentos aos elementos formadores do ponto. Continuando a projetar o corpo para frente, o motor aumentará a rotação, fazendo a máquina aumentar suas pontadas por minuto.

Para realizar a parada de rotação da máquina, inclina-se levemente o corpo para trás até que o tronco (12) volte para a posição vertical, pontuada pela linha 19. Para a finalização de costura, inclina-se o tronco (12) suavemente para trás, alcançando uma inclinação semelhante à linha 17.

## 5.2.2 Resultados dos Testes e Apresentações do Dispositivo

### 5.2.2.1 Testes Internos

Os testes de costuras com o dispositivo montado na máquina reta ponto fixo eletrônica com motor *direct drive* (acoplamento direto entre o motor e a máquina, sem correias de

transmissão ou polias intermediárias), com o objetivo de realizar as devidas regulagens no dispositivo, foram realizados durante o primeiro semestre de 2009, na sala de máquinas eletrônicas da Planta-Piloto de Confecção do SENAI/CETIQT, pelos professores do setor.

Durante os testes, para simular uma situação mais próxima da realidade, foi usada uma cadeira de rodas cedida pelo setor médico. Isso possibilitou identificar a necessidade de melhorar o espaço abaixo da mesa para o posicionamento do cadeirante, livre de contato com as partes metálicas do equipamento, o qual poderia causar lesões e/ou dificuldades na posição a ser assumida na hora de realizar a operação de costura.

Uma estante foi confeccionada no setor de mecânica e adaptada ao tampo e cabeçote do equipamento. Com a nova estante, tomou-se a decisão de fixar o *control box* sobre a mesa no lado direito do operador, próximo ao volante da máquina. Depois dessa outra configuração, novos testes foram realizados para validar as modificações.

Além da realização dos testes pelos professores, diversos alunos dos cursos ministrados na Planta-Piloto de Confecção foram convidados a experimentar o equipamento. Ao se aproximarem da máquina adaptada, os alunos ficavam curiosos para entender como a máquina era acionada para realizar as costuras, pois, como o movimento do tronco que possibilita colocar a máquina em funcionamento é bem suave, não é perceptível à primeira vista.

### **5.2.2.2 Apresentação no 1º Seminário de Inclusão e Responsabilidade Social Empresarial**

O dispositivo foi apresentado em público, pela primeira vez no 1º Seminário de Inclusão e Responsabilidade Social Empresarial promovido pelo SENAI/CETIQT, em 12 e 13 de novembro de 2009. A apresentação do equipamento adaptado foi realizada pelo portador de deficiência física Sr. Gilmar dos Santos Gonçalves. Nesses dois dias, ele se adaptou à máquina e costurou uma almofada de *patchwork* e uma bolsa, ambas as peças com operações de baixa complexidade.

É importante destacar que o operador não possuía experiência na operação de máquinas de costura, mas, mesmo assim, conseguiu operá-la sem dificuldade.

### **5.2.2.3 Apresentação na 6ª Olimpíada do Conhecimento**

O dispositivo também foi exposto na 6ª Olimpíada do Conhecimento, promovida pelo SENAI/DN e realizada no Riocentro – Rio de Janeiro, no período de 8 a 14 de março de 2010.

A apresentação do equipamento adaptado aconteceu no 2º pavimento do Rio Centro, no *stand* do PSAI - Programa SENAI de Ações Inclusivas.

O PSAI é um Programa desenvolvido pelo SENAI Nacional e realizado pelos Departamentos Regionais desde 1999, com o objetivo de promover a inclusão, nos seus cursos, de pessoas com deficiência, expandir o atendimento a negros e índios, dar acesso às mulheres aos cursos estigmatizados para homens e vice-versa, além de requalificar profissionais acima de 45 anos. (SENAI, 2009), ofertando educação profissional e propiciando a melhoria da qualidade de vida para o aumento da empregabilidade e cidadania.

À medida que se realizava as costuras para a montagem de almofadas (Figuras 12 e 13), o equipamento ia sendo demonstrado para os visitantes da feira. Durante o evento, alguns visitantes, cadeirantes e não cadeirantes, também puderam testar a máquina.



**Figura 12: Demonstração da máquina**  
Fonte: Marcial Ferreira de Oliveira



**Figura 13: Utilização das duas mãos**  
Fonte: Marcial Ferreira de Oliveira

#### 5.2.2.4 Utilização da Máquina

A máquina adaptada também foi utilizada por um estudante do curso Técnico de Confeção, na primeira quinzena de setembro de 2010. O aluno, que sofreu fratura nas duas pernas, ficou temporariamente impossibilitado de realizar movimentos com os membros inferiores, tendo que se locomover por meio de cadeira de rodas.

Para dar prosseguimento ao curso e poder realizar as aulas práticas em máquinas de costura, na disciplina de Técnicas de Montagem, o aluno utilizou a máquina adaptada com o dispositivo mecânico de acionamento por meio do movimento do tronco (Figura 14).

Acerca de suas impressões sobre a máquina, o aluno declarou: "Gostei. Muito bem elaborada e fácil de ser manuseada por qualquer pessoa". E acrescentou: "A máquina foi muito importante porque eu precisava realizar as tarefas para ser aprovado na disciplina, mas não podia realizar movimentos com as pernas e estava na cadeira de rodas".



**Figura 14: Aluno operando a máquina de costura adaptada**

Fonte: Marcial Ferreira de Oliveira

## 6 Análise dos Resultados

A análise dos dispositivos pesquisados permitiu concluir que, apesar de alguns deles apresentarem a vantagem do uso da máquina eletrônica, como também, um deles, incorporar solução inovadora, ainda assim, todos necessitavam do uso de uma das mãos para o acionamento da máquina, o que compromete o desempenho do operador e a qualidade do produto confeccionado. A análise dos resultados dos testes e apresentações permite inferir que:

- a) por não requerer o uso das mãos para realizar o controle de rotação e frenagem da máquina, deixando-as livres para realizar os movimentos de casar, posicionar, guiar e controlar o material, o uso do dispositivo permite que a costura seja realizada com qualidade;
- b) o fato de não ter sido relatada a ocorrência de desconforto faz crer que o dispositivo é ergonômico.

Isso contribui para a aceitação da suposição inicial de que, por utilizar o movimento do tronco para o acionamento e, conseqüentemente, deixar as mãos livres para o manuseio do material a ser costurado, o dispositivo permite um melhor desempenho do operador, deixando-o em condições de produzir com a mesma qualidade e volume que os profissionais não deficientes.

Apesar disso, é importante destacar que não é só o desenvolvimento do dispositivo a condição necessária para a inclusão eficaz de PNEs (pessoas com necessidades educacionais especiais) na área de costura. A empresa também precisará fazer algumas adaptações físicas para receber tais pessoas, como, por exemplo um *layout* mais adequado, a instalações de rampas de acesso, a adaptação de banheiros para cadeiras de rodas, entre outros.

Quanto à adaptação do espaço, Paulo Roberto de Almeida Gonzaga, Gerente do Setor de Confeção Industrial do SENAI/CETIQT, sugere que o empresário avalie se é melhor fazer modificações ou criar um espaço apropriado para esse público, garantindo a integração com os outros empregados. (MODA RIO, 2009, p.7).

Também se destaca como fator de grande importância que empresários, gestores e colegas de trabalho aprendam a conviver com a diversidade, visto que muitos não estão habituados a lidar com deficientes e a pensar na inclusão destas pessoas no mercado de trabalho. Desta forma, percebe-se como fundamental investir na sensibilização de todos para receber os novos colegas.

A máquina adaptada encontra-se disponível no SENAI/CETIQT para alunos com deficiência permanente ou temporária. A expectativa é de que a difusão do dispositivo em outros tipos de máquina possa contribuir não apenas para a sua adoção por parte de empresários da indústria de confecção, mas, também, para inspirar outras criações, de modo que haja um movimento contínuo a favor da Responsabilidade Social Corporativa e da Inclusão Social.

## **7 Conclusões e Sugestões para Trabalhos Futuros**

A análise dos seis dispositivos apresentados e dos resultados dos testes, além das apresentações realizadas com o dispositivo mecânico de acionamento de máquina de costura utilizando movimento do tronco, permite concluir que este apresenta um importante diferencial em relação aos demais, ao permitir que as mãos do operador permaneçam livres para o posicionamento, o casamento e a condução do material processado.

Por ser simples e de baixo custo, o dispositivo pode ser adaptado em máquina de fabricantes e modelos variados, sem onerar o projeto. No entanto, para que o seu uso seja uma realidade nas confecções brasileiras, também é necessário fazer adaptações físicas e mudanças comportamentais.

Acredita-se que as contribuições desta pesquisa consistem em: a) abordar a possibilidade de atuação eficaz de PNEs no mercado de trabalho, em condições adequadas para suas necessidades específicas; b) oportunizar a superação de preconceitos e estimular a diversidade por meio da possibilidade do convívio, no mercado de trabalho, com PNEs; c) divulgar uma solução inovadora que permite aos empresários expandir a contratação de PNEs para a área de costura, favorecendo o cumprimento da lei de cotas e; d) comunicar os esforços do SENAI/CETIQT em prol da responsabilidade social e da inclusão, ao criar condições de igualdade para PNEs, que favorecem tanto o aprendizado na própria instituição, quanto o ingresso no mercado de trabalho, mais especificamente, na indústria de confecção de vestuário, na área de costura.

Considera-se importante que estudos futuros possam se dedicar ao desenvolvimento do dispositivo para outras máquinas de costura de uso frequente na indústria de confecção, como, por exemplo: overloque, colarete, botoneira, caseadeira e travete. Desta forma, a criação de postos de trabalho não ficaria limitada à máquina reta.

Outra sugestão importante para validar o dispositivo e que pode ser abordada em estudos futuros diz respeito à análise ergonômica do posto de trabalho do operador

cadeirante e ao teste em ambiente de fábrica, em condições normais de trabalho, por um período determinado, com um grupo de deficientes, para o monitoramento e registro do comportamento, passo a passo, das posturas observadas em cada um, a fim de avaliar a ocorrência ou não de fadiga acima do normal ou de algum outro tipo de comprometimento.

## Referências

- ARAUJO, Maria Luiza de. **No Brasil, pessoas com deficiência ainda lutam por seus direitos**. 2003. Disponível em: <[http://www.sescsp.org.br/sesc/revistas\\_sesc/pb/artigo.cfm?Edicao\\_Id=153&Artigo\\_ID=2237&ID\\_Categoria=2290&reftype=1](http://www.sescsp.org.br/sesc/revistas_sesc/pb/artigo.cfm?Edicao_Id=153&Artigo_ID=2237&ID_Categoria=2290&reftype=1)>. Acesso em: set. 2010.
- ASSOCIAÇÃO BENEFICENTE DA INDÚSTRIA CARBONÍFERA DE SANTA CATARINA. **Aluna de Automação Industrial desenvolve máquina de costura para deficientes físicos**. 2004. Disponível em: <[www.satc.edu.br/satc/novo/ver\\_noticia.asp?noticia=581](http://www.satc.edu.br/satc/novo/ver_noticia.asp?noticia=581)>. Acesso em: maio 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO VESTUÁRIO. **A ABRAVEST**. 2009. Disponível em: <[http://www.abraviest.org.br/a\\_abraviest.aspx](http://www.abraviest.org.br/a_abraviest.aspx)>. Acesso em: out. 2010.
- BRASIL. **Decreto nº 914**, de 6 de setembro de 1993. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d0914.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d0914.htm)>. Acesso em: nov. 2010.
- BRASIL. **Lei 8.213**, de 24 de julho de 1991. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8213cons.htm)>. Acesso em: set. 2010.
- GOLDSCHMIDT, Andrea. **Os desafios da inclusão de deficientes no mercado de trabalho**. 2006. Disponível em: <[http://www.responsabilidadesocial.com/article/article\\_view.php?id=432](http://www.responsabilidadesocial.com/article/article_view.php?id=432)>. Acesso em: nov. 2010.
- LOPES, Francisca Bruno S.; OLIVEIRA, Marcial Ferreira de. **Processos de costura e acabamento**: elementos de máquina de costura confecção. Rio de Janeiro: SENAI/CETIQT. 2010. Apostila.
- MÁQUINA de costura eletrônica para cadeirante. Disponível em: <<http://andradas.olx.com.br/maquina-de-costura-eletronica-p-cadeirante-iiid-103673025>>. Acesso em: maio 2010.
- MODA RIO. **José Alencar inaugura Centro Social para o setor têxtil e de confecção**. Ano 5, n. 24, 2009, p. 6 e 7.
- NERI, Marcelo; CARVALHO, Alexandre Pinto de; COSTILLA, Hessia Guillermo. **Política de cotas e inclusão trabalhista das pessoas com deficiência**. Rio de Janeiro: FGV/EPGE, 2010. Disponível em: <<http://virtualbib.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/518/1310.pdf?sequence=2>>. Acesso em: maio 2010.
- SENAC. Departamento Nacional. **Deficiência e competência**: programa de inclusão de pessoas portadoras de deficiência nas ações educacionais do SENAC. Rio de Janeiro, 2002.
- SENAI. CETIQT. **Dispositivo mecânico de acionamento de máquina de costura utilizando movimento do tronco para portador de necessidades especiais: membros inferiores**. BR N. PI 0000220903965132, 30 de junho de 2009.
- SENAI. Departamento Nacional. **Estudo sobre inovações tecnológicas e recursos didático-pedagógicos**. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.senai.br/psai/download/Inovações%20tecnológicas.pdf>>. Acesso em: jun. 2010.

\_\_\_\_. **Estudo piloto com egressos PNEEs (pessoas com necessidades educacionais especiais)**. Brasília, 2009.

SENAI. Departamento Regional de São Paulo. **Ações inclusivas e responsabilidade social: manual de orientações às empresas**. São Paulo, 2006.

TEXTÍLIA.NET. **Brother faz adaptação em máquinas de costura para deficientes físicos**.

2002. Disponível em:

<[http://www.textilia.net/materias/ler/eventos/febratex\\_feira\\_brasileira\\_para\\_industria\\_textil/22082002\\_brother\\_faz\\_adaptacao\\_em\\_maquinas\\_de\\_costura\\_para\\_deficientes\\_fisicos](http://www.textilia.net/materias/ler/eventos/febratex_feira_brasileira_para_industria_textil/22082002_brother_faz_adaptacao_em_maquinas_de_costura_para_deficientes_fisicos)>. Acesso em: maio 2010.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

---

## **Currículo Resumido do(s) Autor(es)**

### **Marcial Ferreira de Oliveira**

Bacharel em Administração (Faculdade SENAI/CETIQT-2010), com formação técnica em mecânica de máquina de costura e eletrônica. É instrutor do SENAI/CETIQT desde 1996, atuando como professor dos cursos de Mecânica de Máquina de Costura e Eletricidade Básica de Motores de Máquinas de Costura e co-responsável pela manutenção dos equipamentos da Planta Piloto de Confecção. Também é docente do Curso Técnico de Confecção, ministrando as disciplinas Bordado Informatizado e PCA (Elementos de Máquinas de Costura) e oferecendo suporte técnico na disciplina Projeto de Fabricação. E-mail: [moliveira@cetiqt.senai.br](mailto:moliveira@cetiqt.senai.br).

### **Luciene Nascimento de Almeida**

Mestre em Administração e Desenvolvimento Empresarial pela Universidade Estácio de Sá (2010), com MBA em Gestão de Recursos Humanos pela ESAB (2007), Licenciatura e Bacharelado em Português e Literatura Brasileira pela FTESM (1993) e formação Técnica Têxtil em Malharia e Confecção pelo SENAI/CETIQT (1988). Com 22 anos de experiência no setor de confecção, já atuou como Gerente de Produção, Supervisora de Treinamento Operacional e Inspetora de Qualidade. Atualmente é consultora e professora do SENAI/CETIQT. E-mail: [lnalmeida@cetiqt.senai.br](mailto:lnalmeida@cetiqt.senai.br).

[https://www.cnpq.br/curriculoweb/pkg\\_menu.menu?f\\_cod=59E140C9883842E5C30C050D89830D30](https://www.cnpq.br/curriculoweb/pkg_menu.menu?f_cod=59E140C9883842E5C30C050D89830D30).

**Flávio Glória Caminhada Sabrá**

*Designer*, Mestre em Administração (Ibmec/RJ - 2010), Especialista em Marketing (ESPM/RJ - 2003), Graduado em Desenho Industrial (Faculdades Integradas Silva e Souza - 1990), Técnico em Estilismo e Confecção Industrial (SENAI/CETIQT - 1996). Atualmente é Coordenador e docente do Curso Superior de Tecnologia em Produção de Vestuário, docente dos Cursos Bacharelado em *Design*, Administração e Pós-graduação em *Design* de Moda no CETIQT. Atua na área de *Design*, Moda, Modelagem, Gestão e Educação há 24 anos. Orientador da pesquisa de Antropometria do SENAI/CETIQT e dos Cursos de Formação Profissional para pessoas com deficiência do Programa SENAI de Ações Inclusivas (PSAI). E-mail: fsabra@cetiqt.senai.br.  
<http://lattes.cnpq.br/2837764285340199>.