

3 Ergonomia na Confecção do Vestuário

3.1

Ergonomia

Conforme os dados da Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO, 2011), a caracterização de Ergonomia, aprovada na Reunião do Conselho Científico da International Ergonomics Association (IEA) de 1º de agosto de 2000, na cidade de San Diego, nos Estados Unidos da América, é dada pela seguinte definição:

Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

De acordo com Wisner (1987), a ergonomia é composta por um conjunto de conhecimentos científicos referentes ao homem e importantes para a concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos para serem utilizados com conforto, segurança e eficiência.

Na atualidade, os princípios de fabricação de produtos se manifestam centrados no usuário, por meio da configuração ergonômica, que pode ser entendida como o conjunto de conhecimentos que trata da interação entre o homem e a tecnologia, mais especificamente da integração dos conhecimentos provenientes das ciências humanas, para adaptar tarefas, sistemas, produtos e ambientes às habilidades e limitações das pessoas. Estas informações ergonômicas são aplicadas ao projeto do produto, para dar segurança de uso e conforto ao usuário, considerando que produtos projetados para os seres humanos devem ser concebidos, com base nas suas características físicas e mentais. (MORAES; MONT'ALVÃO, 2003).

Montmollin (1986) apresenta dois enfoques de Ergonomia, segundo o tipo de abordagem do homem no trabalho: o enfoque americano e o enfoque europeu. O enfoque europeu privilegia as atividades do operador, priorizando o entendimento da tarefa, os mecanismos de seleção de informações, de resolução de problemas e de tomadas de decisão. O processo tem início com a observação do trabalho, em condições reais. Posteriormente, tem-se a verbalização do trabalho executado pelos próprios operadores, especificamente, nele envolvidos e considera-se a aprendizagem da tarefa e a competência do trabalhador.

O enfoque americano se preocupa, principalmente, com os aspectos físicos da interface homem-máquina (anatômicos, antropométricos, fisiológicos e sensoriais) e tem como objetivo dimensionar a estação de trabalho, facilitar a discriminação de informações dos mostradores e a manipulação dos controles. Para tanto, realiza simulações em laboratórios (onde mede alcances, esforços, discriminação visual, rapidez de resposta), mantendo constantes algumas variáveis – homens com dimensões extremas (5° e 95° percentis), acuidade visual, nível de instrução. Nesse enfoque o ergonomista se orienta, prioritariamente, para a concepção de dispositivos técnicos: máquinas, utensílios, postos de trabalho, telas, impressos, programas.

Iida (2005) conceitua ergonomia como estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamentos e ambientes e aplicação dos conhecimentos, de anatomia, fisiologia e psicologia, na solução dos problemas surgidos desse relacionamento. Nesse conceito, a ergonomia é abordada como uma ciência multidisciplinar, por fazer uso de diversas áreas do conhecimento, no campo das ciências humanas, biológicas, tecnológicas, relacionando-se com os profissionais que desenvolvem produtos a serem utilizados pelo homem.

Em se tratando dos domínios de especialização a ergonomia divide-se em física, cognitiva e organizacional. (ABERGO, 2011).

Ergonomia física: está relacionada com às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação a atividade física. Os tópicos relevantes incluem o estudo da postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de posto de trabalho, segurança e saúde.

Ergonomia cognitiva: refere-se aos processos mentais, tais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora conforme afetem as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Os tópicos relevantes incluem o estudo da carga mental de trabalho, tomada de decisão, desempenho especializado,

interação homem computador, stress e treinamento conforme esses se relacionem a projetos envolvendo seres humanos e sistemas.

Ergonomia organizacional: concerne à otimização dos sistemas sóciotécnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e de processos. Os tópicos relevantes incluem comunicações, gerenciamento de recursos de tripulações (CRM - domínio aeronáutico), projeto de trabalho, organização temporal do trabalho, trabalho em grupo, projeto participativo, novos paradigmas do trabalho, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, tele-trabalho e gestão da qualidade.

Complementando, Iida (2005) explica que a contribuição ergonômica, de acordo com a ocasião em que é feita, classifica-se em ergonomia de concepção, ergonomia de correção e ergonomia de conscientização.

A ergonomia de concepção ocorre quando a contribuição ergonômica se faz durante a fase inicial de projeto do produto, da máquina ou do ambiente. Esta é a melhor situação para fazer o planejamento e a estruturação do projeto por meio dos dados referentes ao ser humano e sua situação na execução de tarefas visando o conforto, segurança e eficiência do sistema, pois as alternativas poderão ser amplamente examinadas, mas também se exige maior conhecimento e experiência dos envolvidos nesse processo, porque as decisões são tomadas em cima de situações hipotéticas. O nível dessas decisões pode ser melhorado, buscando-se informações em situações semelhantes que já existam ou construindo-se modelos tridimensionais, onde as situações podem ser simuladas a custos relativamente baixos.

A ergonomia de correção é aplicada em situações reais, já existentes, para resolver problemas que se refletem na segurança, na fadiga excessiva, em doenças do trabalhador ou na quantidade e qualidade da produção. Muitas vezes, a solução adotada não é completamente satisfatória, pois exigiria custo muito elevado. Por exemplo, nos postos de trabalho, as melhorias, como mudanças de posturas, colocação de dispositivos de segurança e aumento da iluminação podem ser feitas com relativa facilidade em quanto em outros casos, como a redução de carga mental ou de ruídos, tornam-se difíceis.

A ergonomia de conscientização se faz necessária antes dos problemas ergonômicos existirem ou depois, pois, o objetivo é contribuir com o uso ou manutenção da ergonomia em termos de otimização do bem estar humano e o desempenho global do sistema. Nestes casos, é feita a conscientização para evitar que surjam problemas, devido ao desgaste natural das máquinas e equipamentos,

às modificações introduzidas pelos serviços de manutenção, à alteração dos produtos e da programação da produção, à introdução de novos equipamentos de transporte. Pode-se dizer que o sistema e os postos de trabalho se assemelham a organismos vivos em constante transformação e adaptação.

Dos conceitos citados, pode-se inferir que o objeto da Ergonomia, seja qual for a sua linha de atuação, ou as estratégias e os métodos que utiliza, é o homem no seu trabalho, realizando a sua tarefa cotidiana, executando as suas atividades. Esse trabalho real e concreto compreende o trabalhador, o operador, o instrutor ou o usuário no seu local de trabalho, enquanto executa sua tarefa, com máquinas, ferramentas, equipamentos e meios de trabalho, num determinado ambiente físico, com seus chefes e supervisores, colegas de trabalho e companheiros de equipe, e mais as interações e comunicações formais e informais, num determinado quadro econômico-social, ideológico e político.

Desse modo, os objetivos práticos da ergonomia são a segurança, a satisfação e o bem-estar dos trabalhadores e clientes no seu relacionamento com sistemas produtivos e com os produtos propriamente ditos. A ergonomia trata desses assuntos de modo organizado e científico, utilizando-se de metodologias para interferir tanto durante a criação do produto e na produção em série com razoável certeza de produzir resultados satisfatórios.

3.2

Ergonomia no Vestuário

Devido às incertezas e risco, tanto do lançamento de produtos que acompanham as tendências sazonais de moda, quanto, da comercialização de produtos básicos, as fortes pressões de mercado, em relação aos concorrentes, geram produtos do vestuário que dificilmente vão satisfazer a uma gama elevada de usuários. Assim, de acordo com Baxter (2000), os projetos de produtos que são aplicados, de forma eficiente nas indústrias, minimizam as perdas em relação à conquista e satisfação do consumidor final.

Tomando como base o contexto em que a produtividade de uma empresa se dá, pela relação qualidade e custos, a busca pelo menor custo, sem prejudicar a funcionalidade e a qualidade dos produtos ou serviços, deve ser um objetivo

permanente. As empresas, diante de um mercado cada vez mais competitivo, não devem apenas prezar pela qualidade do produto ou serviço, mas, apresentar maiores vantagens ao usuário, em relação aos seus concorrentes. (ABBAS, 2002).

Nesse sentido, o desenvolvimento bem sucedido de novos produtos exige que se estabeleça uma organização eficaz, para administrar o processo, que vai desde a origem das idéias, até o planejamento de marketing, para o seu lançamento. Projetar produtos significa transformar idéias em uma especificação detalhada, para que elas possam gerar o conceito, indicando sua forma, função, objetivo e benefícios que serão proporcionados. Em um produto são projetadas todas as expectativas que a empresa deseja que seus clientes apreciem e valorizem como: aparência, aplicação, custo, praticidade, modernidade, garantias e demais valores que possam ser agregados, no sentido de valorizar e tornar mais atrativo o produto (SLACK, 1997).

Os estudos de Reilly (2010) abordam a relação entre ergonomia e roupa, identificando que no projeto de produto devem ser observados os fatores como exemplo, isolamento para proteger contra o frio e calor; permeabilidade ao vapor e ao ar em que se observa a capacidade de perda de calor; resistência ao vapor; e a proteção contra a: incêndio, penetração de água, poluentes e produtos químicos líquidos por meio da impermeabilização. Todavia, não deve ser desconsiderada a visibilidade das peças de vestuário e suas propriedades mecânicas.

Assim, ao se projetar um produto para o vestuário, deve-se agregar a ele algumas funções e conceitos básicos, capazes de atender necessidades, transmitir segurança, bem como, proporcionar praticidade e conforto. Para que isso ocorra, os princípios de fabricação devem estar centrados no usuário e permeados por estudos ergonômicos.

Iida (2005, p. 316) enfatiza que o produto é destinado à satisfação de determinadas necessidades humanas, pois, direta ou indiretamente entra em contato com as pessoas e tem a finalidade de ser utilizado efetivamente pelo usuário, por isso, estabelece as qualidades essenciais que precisam apresentar, tais como:

Qualidade Técnica – é a parte que faz funcionar os produtos, do ponto de vista mecânico, elétrico, eletrônico ou químico, transformando uma forma de energia em outra, ou realizando operações como dobra, corte, solda e outras. Dentro da qualidade técnica deve-se considerar a eficiência com que o produto executa a função, o rendimento na conversão de energia, a ausência de ruídos e vibrações, a

facilidade de limpeza e manutenção e assim por diante.

Qualidade ergonômica – a qualidade ergonômica do produto é a que garante uma boa interação do produto com o usuário. Inclui a facilidade de manuseio, adaptação antropométrica, fornecimento claro de informações, facilidades de “navegação”, compatibilidade de movimentos e demais itens de conforto e segurança.

Qualidade estética – a qualidade estética é a que proporciona prazer ao consumidor. Envolve a combinação de formas, cores, materiais, texturas, acabamentos e movimentos, para que os produtos sejam considerados atraentes e desejáveis, aos olhos do consumidor.

As três qualidades dos produtos são genéricas e se encontram presentes em quase todos os produtos. Cada tipo de produto, de forma natural, pode ter uma qualidade que predomine com relação às outras. A variação em cada uma delas está centrada na intensidade relativa, com que são inseridas nos produtos.

Apesar de a ergonomia ter em sua definição a união entre bem estar e desempenho global do sistema, ao observar os projetos de produto do vestuário que são desenvolvidos industrialmente e com base em tabelas de medidas, com o perfil do usuário, em muitos casos, percebe-se que seu alcance se torna restritivo. Dentre essas restrições se destacam: a íntima relação estabelecida entre o produto e o corpo humano, a diversidade de estilos e segmentos de mercado consumidor do vestuário e, o lançamento da maioria das peças sem testes de aceitação pelo usuário, devido aos altos custos, para concretizá-los e a consequente facilidade com que um novo produto é imitado ou copiado. No caso do vestuário que segue as tendências sazonais de moda, fica saturado na medida em que é consumido, porque na relação entre produtor e consumidor, cria-se constantemente, um ambiente que evoca a perda das características de novidade, após o seu uso. (GONÇALVES; LOPES, 2006).

O vestuário, independente de ser um produto portador de conteúdo de moda, mantém com o usuário uma efetiva relação de uso no que diz respeito à proteção, ornamentação ou pudor. Excluindo as sociedades que não utilizam roupa, o vestuário faz parte do meio físico e material, antes da pessoa interagir com qualquer objeto, ou seja, é uma extensão do próprio corpo, interferindo na realização das ações do usuário, quer seja de forma positiva ou negativa (MONTEMEZZO, 2003).

Em razão disso e por ser um dos produtos mais consumidos ao longo da vida das pessoas, o vestuário apresenta certas características que precisam atender às demandas dos usuários, em função da relação que o corpo estabelece com o seu entorno, como seu habitat. Desta forma, a relação entre o corpo e o volume em

seu entorno é determinado pela proximidade ou distanciamento com o que se veste (SALTZMAN, 2004).

Labat (2006) destaca que o designer do vestuário deve entender o funcionamento no que se refere à interface entre o corpo e o vestuário por meio da inclusão de ambas as dimensões, pois, o vestuário fornece um “mini meio ambiente” para o corpo.

Nesse contexto, na relação entre vestuário e corpo existe a necessidade direta de se obter conforto. A demanda de conforto, muitas vezes, não é atendida em detrimento do desejo de estar acompanhando as tendências sazonais de moda e usar os modelos impostos pela mídia. Isso gera agressões ao corpo, podendo ocasionar disfunções ou deformações físicas de diferentes graus. Essas constatações podem ser observadas nos estudos de Labat (2006) quando verifica que as maiorias dos estilistas focam nos elementos visuais dos produtos e o funcionamento físico do corpo não é considerado com ênfase. Por outro lado, em algumas áreas do design de vestuário, como exemplo as roupas esportivas, tem como ênfase principal projetar para melhorar o desempenho físico. Conseqüentemente, designers de vestuário que incorporam a ergonomia em seu processo de projeção e consideram todos os elementos físicos que afetam o conforto, a visibilidade, as limitações auditivas e o equilíbrio térmico tem a satisfazer melhor as necessidades dos usuários.

Reilly (2010) afirma que determinados projetos de roupas esportivas, devido às influências das tendências sazonais de moda, capacidade de fabricação e de mercado se tem negligenciado em seus projetos os fatores que contemplam a ergonomia nesse tipo de vestuário. Por outro lado, o uso da ergonomia permite que se crie a roupa mais apropriada que permite melhorar as propriedades aerodinâmicas ao desempenhar suas atividades.

Labat (2006) defende a ideia que projetar compreende uma perspectiva em que a ergonomia fornece subsídio para o designer atender às necessidades física, psicológica e social do usuário. Isso permite selecionar componentes adequados para cada forma, materiais e detalhes utilizados no vestuário. Por meio da combinação desses componentes que atendam fatores ergonômicos, o designer pode aumentar o conforto, segurança e desempenho do produto.

Para alcançar um nível de conforto compatível entre o corpo humano e o vestuário, os princípios de fabricação devem estar centrados no usuário e serem

passíveis de absorver os estudos ergonômicos, para contribuir na elaboração do produto. Logo, antes mesmo de realizar os testes inerentes a prototipagem, é possível inserir os elementos ergonômicos na fase de concepção do produto, principalmente, em relação à usabilidade e vestibilidade, e assim, executar os ajustes necessários, antes de fabricar as séries.

Assim, a qualidade ergonômica presente no produto, desenvolvido para fins de vestuário, pode ser verificada quando este se harmoniza, de forma coerente, com as características do usuário. Por meio de testes, para verificar as qualidades de eficiência técnica do produto e em conjunto com os testes ergonômicos que irão avaliar a interação com o usuário, é possível prever situações de uso e aceitação no mercado, antecipando a necessidade de eventuais correções.

Diante disso, a etapa de concepção do produto deve incorporar qualidades ergonômicas que atendam aos níveis de exigências do usuário e estar relacionada com as funções que segundo Löbach (2000), podem ser: prática, estética e simbólica.

A função prática de produtos envolve os aspectos de uso, ou seja, a antropometria, a usabilidade e praticidade de uso. Na concepção de produtos, o principal objetivo é criar a função adequada para o desempenho do objeto, de modo que satisfaça as necessidades e expectativas do usuário. A função estética atende aos aspectos da percepção sensorial, durante a manipulação do produto e pode ser traduzida pela satisfação dos sentidos, do usuário. Neste tipo de função estão envolvidas as leis de organização da forma perceptual da Gestalt; estudos de percepção das cores; estudos morfológicos das teorias de simetria como isometria, homeometria, etc. A função simbólica deriva dos aspectos estéticos do produto e se efetiva quando ocorre a associação de ideias, com memórias anteriores. Essa função recorre às teorias da semiótica e, pelo fato de lidar com aspectos espirituais, psíquicos e sociais, é considerada complexa e requer estudos específicos para elucidá-la, o que não cabe nesta pesquisa, pois, centra-se no uso da ergonomia.

Löbach (2000) orienta para que as funções práticas sejam colocadas em primeiro plano de interesse, por se situarem no nível orgânico-corporal, ou seja, nos aspectos de uso, por isso, deve agregar os aspectos relacionados à segurança, conforto, facilidade de manutenção, manuseio e usabilidade. No caso do

vestuário, observa-se que esses aspectos têm vínculo íntimo com seu usuário, por meio das interações existentes entre ambos e seu entorno, motivo pelo qual vem sendo consideravelmente utilizado como objeto de estudo, por várias ciências, que se relacionam também com a segurança, conforto e saúde.

Exemplificando, tem-se os problemas ergonômicos relacionados ao fator segurança que acontecem em projetos mal elaborados, ou por falta de instruções sobre sua correta operacionalidade. Pois, a segurança diz respeito à proteção que o usuário deve ter na relação com os objetos e seus dispositivos. Neste contexto, como exemplos na fabricação do vestuário, podem ser considerados: a aplicação de tecido de qualidade; a escolha de modelagem com caimento e ajuste adequado; a utilização de aviamentos apropriados, para cada situação, e pela montagem e acabamento adequado, de cada produto.

O conforto é uma condição de comodidade e bem-estar, ou seja, é obtido por meio da sensação de bem-estar, comodidade e segurança, percebida pelo usuário nos níveis físico e sensorial. O conforto de um vestuário deve, ainda, proporcionar ao seu usuário liberdade de movimentos, conforto tátil, conforto térmico, conforto visual e bem-estar emocional. (MARTINS, 2005).

Quando, no vestuário, se trata de uma peça destinada ao uso diário no trabalho, ela deve harmonizar conforto, comodidade e liberdade de movimentos, como atributos condicionantes ao bem-estar do usuário. Os problemas ergonômicos referentes a esse fator dizem respeito às condições ou situações de uso, dos objetos que contrariam esta conceituação, principalmente com relação às condições que possam provocar desconforto e fadiga no organismo humano.

Assim, desde a etapa de concepção do produto, antes mesmo de realizar os testes inerentes a prototipagem, é possível utilizar a ergonomia para contribuir na minimização ou correção de problemas relativos a risco, adequação às tarefas, qualidade, conforto, vestibilidade e custo. Além dos benefícios mencionados nessa fase de materialização da idéia, consideram-se relevantes as questões financeiras, de produção e de comercialização, para obter um desempenho favorável da empresa no mercado.

Nessa etapa ocorre também, a escolha dos materiais têxteis, principais componentes para determinar a qualidade, caimento, durabilidade, facilidade de manutenção, propriedades específicas e conforto, de qualquer peça do vestuário. Ao mesmo tempo em que a indústria têxtil e a de confecção do vestuário, com o

apoio de centros de pesquisa, objetivam atender à demanda do mercado, incorporam cada vez mais os avanços tecnológicos que permitem adicionar novas características e propriedades aos tecidos.

Alguns avanços se devem a estudos e aplicações de novos materiais efetuados pela NASA e incorporados ao vestuário e à moda, por profissionais de vanguarda. Laguens (2009), ao fazer uma apresentação sobre a inovação na indústria têxtil, tomou como base a Rhodia (uma das empresas líderes mundiais na fabricação de fibras tecnológicas), enumerando alguns destes avanços: os tecidos inteligentes, tecnológicos ou *high tech*, como também são conhecidos, que possuem acabamento bacteriostático, proteção contra raios ultravioleta (UVA e UVB), acabamento contra picadas de insetos, anti-chamas, anti-manchas, anti-mofo, anti-bacteriano, *easy care* (para facilitar a manutenção doméstica), *pet dry* (para facilitar o transporte do interior para o exterior do tecido), *pet aquatic* (para potencializar o desempenho dos atletas de natação), acabamento hidrófilo para sintéticos (para aumentar o conforto térmico e tátil), dentre outros. Esses acabamentos rapidamente adquiriram velocidade, tanto na sua evolução, como na sua inserção tecnológica, nos materiais têxteis e no vestuário cotidiano. Também estão disponíveis no mercado, os tecidos desenvolvidos para climas diferenciados, com o nome comercial de segunda-pele, apropriados para os climas frios.

Para situações do cotidiano com elevada temperatura e onde há a necessidade de uso de ternos e gravatas, por exemplo, Barros (1997) sugere os paletós confeccionados sem forro e de algodão enrugado que não requerem o serviço de passadoria. O autor ainda esclarece que outro tecido, conhecido como lã fria, é um dos materiais mais adequados, para regiões com elevadas temperaturas durante o dia e baixas temperaturas à noite. Atividades frequentes e locais com intensa variação climática exigem matérias-primas e formas inteligentes, proporcionadas pela modelagem, para gerar um microclima, ao redor do corpo.

Para Reilly (2010), existem vários tipos de testes que, por exemplo, são realizados em túneis de vento, em piscinas, na neve, ou seja, nos locais onde serão realizadas as atividades pelas pessoas. Por conseguinte, o projeto de produto de roupas progrediu e permitiu desenvolver novos materiais, formas e processos que abordam com mais ênfase a ergonomia e contemplam as necessidades dos usuários.

Em vista disso, os aspectos climáticos de cada região devem ser considerados, no desenvolvimento do vestuário, pois por meio da escolha adequada de tecidos, as roupas podem oferecer proteção ao corpo, resistir ao desgaste físico, a cortes e a abrasão. Para que o vestuário proporcione, ao usuário, os aspectos de facilidade de manutenção, manuseio e uso é necessário que se tenha o cuidado de utilizar matéria-prima e componentes acessórios de boa qualidade e de fácil manutenção.

Segundo Grave (2004, p.57), uma roupa mal modelada, “[...] expõe o corpo a alterações físicas, até mesmo doenças. Para tanto é necessário um estudo pertinente de cada peça do vestuário.” Na fase de modelagem, a incorreção dos moldes compromete todo o processo de construção do protótipo e da peça piloto, porém, como o modelista trabalha na interpretação e concretização do que foi criado, já resolve as primeiras questões ligadas à funcionalidade e vestibilidade do produto, garantindo a harmonia com o corpo humano. O processo de modelagem também está diretamente relacionado à matéria-prima que será empregada na confecção dos produtos modelados. Nesse caso, para cada tipo de tecido, deve haver um molde também específico que estará atrelado aos beneficiamentos que irá sofrer a peça, após sua confecção, como lavagens, amaciamentos, tingimentos, dentre outros processos.

Ainda, na modelagem devem ser consideradas as funções anatômicas, fisiológicas e psicológicas, na relação morfológica e ergonômica, relativas à postura e movimento do corpo humano. O mecanismo de desenvolvimento do vestuário deve conter, na sua essência, a construção resultante da engenharia que a envolve e do estudo ergonômico. O produto deve ser elaborado a partir das medidas antropométricas instituídas pela ABNT⁸ e definidas nas normas: (1) ABNTNBR⁹ 13377:1995 “Medidas do corpo humano¹⁰ para vestuário - Padrões referenciais”; e (2) ABNT NBR 15800:2009 “Vestuário – Referenciais de medidas do corpo humano – Vestibilidade de roupas para bebê e infante-juvenil”.

O uso destas normas ainda não é obrigatório, mas representam um ganho

⁸ Associação Brasileira de Normas Técnicas.

⁹ **NBR** (Norma Brasileira Regulamentadora) aprovada pela **ABNT**, de caráter voluntário, e fundamentada no consenso da sociedade. Torna-se obrigatória quando essa condição é estabelecida pelo poder público. Porém, quando contiver somente a sigla **NR** (Norma Regulamentadora) é porque foi estabelecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego e com caráter obrigatório a ser seguido.

¹⁰ Específico para adultos, tanto do gênero masculino quanto feminino.

de qualidade, para aprimorar a fabricação do vestuário. Cabe em cada empresa prever, na modelagem, as questões relativas à dinâmica do corpo e seus movimentos de flexão, extensão, adução e abdução, rotação e inclinação. Com base na padronização das medidas é possível delimitar a dimensão de interferência no produto, de forma mais consciente e responsável, para a produção de vestuário que atenda as questões de conforto, segurança e eficiência.

Assim, para que o mercado de vestuário seja abastecido com produtos que tenham atributos comercializáveis e sejam confortáveis, para atender os padrões ergonômicos, a cadeia produtiva têxtil tem responsabilidade no fornecimento e demanda dos tecidos. Por outro lado, cabe a indústria de confecções usar, adequadamente, os tecidos, as modelagens, os acessórios e os processos de montagem e acabamentos, que permitam inserir nos produtos a qualidade ergonômica para satisfazer as necessidades dos usuários.

Com base no exposto até o momento, defende-se a ideia que a concepção de produtos consiste na fase primordial para gerar produtos comercializáveis e com qualidade ergonômica. Desta maneira, esta tese centra parte de seus estudos nas qualidades do produto de Iida (2005) e na tese de doutorado de Martins (2005) que motivaram o desenvolvimento de um modelo para ser aplicado na fase de concepção de produtos do vestuário. A seguir será abordada a metodologia *OIKOS*¹¹, por ser uma abordagem pioneira, no âmbito de doutorado, no Brasil.

3.3

Proposta da Metodologia *OIKOS* para avaliação da usabilidade e do conforto no vestuário

A roupa pode ser comparada a uma segunda-pele, ou seja, uma embalagem para o corpo, geralmente, construída a partir de um suporte têxtil e, cada elemento tem um sentido que vai ao encontro de um gosto específico que permite ser localizado no tempo e no espaço. Segundo Martins (2008), essa situação demonstra a relação íntima entre o vestuário e o corpo humano, mas, há casos em que a demanda por conforto fica prejudicada, pelo desejo de acompanhar as

¹¹ Palavra de origem grega que significa 'casa', 'casulo'.

tendências sazonais de moda que são veiculados nos meios de comunicação, em especial, quando estão associadas às celebridades que multidões consideram como ícone, para ser imitado.

Em vista disso, Martins (2005) considera que nem sempre os bens de consumo, voltados para ter contato com o corpo, atendem à demanda de conforto. Com base no fato de o vestuário e os produtos de moda já não cumprirem apenas a função de cobrir, proteger e embelezar o corpo, por meio de embalagens “vestíveis” que proporcionem o condicionamento, preservação da saúde, segurança e bem-estar, a autora propõe uma metodologia de Avaliação dos Critérios de Usabilidade do Usuário (quadro 1).

Para formulação dessa metodologia, a pesquisadora colocou em experimentação duas peças do vestuário, de duas empresas, uma nacional e a outra estrangeira, para usuários homens e mulheres, em situações de condições de uso distintas. Estabeleceu requisitos de análise que observaram se estava contido na roupa, o conforto térmico, a mobilidade, a segurança, o dinamismo e a higiene. Com isso, quem avalia o produto tem parâmetros para observar se está adequado, no que diz respeito à composição entre materiais e formas, para determinar os níveis de conforto e de satisfação.

Para desenvolvimento desse estudo, a autora se valeu dos princípios de usabilidade de Nielsen (1993), Stanton (1998) e Jordan (1998), sendo que aplicou os princípios deste último autor como um dos requisitos para a sua avaliação da usabilidade do vestuário e as propriedades ergonômicas em produtos de Martins (2005). Para definir o conforto como um estado de equilíbrio físico e mental, com o meio ambiente, ou seja, ausência de qualquer sensação de incômodo, utilizou os estudos de Nicolini (1995) que classifica o conforto em produtos têxteis – que nesse caso, também contempla o vestuário - em três categorias: a) conforto físico tem relação com as sensações desencadeadas pelo contato do tecido com a pele (abrasão, flexibilidade e toque) e ajustes do produto ao corpo, em posições estáticas (peso, modelo, corte, caimento) e dinâmicas (cisalhamento, flexibilidade e elasticidade); b) conforto fisiológico, ligado à interferência do vestuário, nos mecanismos metabólicos do corpo, no que diz respeito a parte térmica e hidrodinâmica; c) conforto psicológico, está relacionado à estética (formas, cores, materiais e texturas); aparência; tendências sazonais de moda; exclusividade; adequação ao tipo físico e personalidade; e situação de uso do produto em relação

às normas sociais e culturais.

PROPRIEDADES ERGONÔMICAS, USABILIDADE E CONFORTO	AVALIAÇÃO DE USABILIDADE	PROPRIEDADES ERGONÔMICAS, USABILIDADE E CONFORTO	AVALIAÇÃO DE USABILIDADE
1. Facilidade de manuseio	Facilidade em vestir	4. Segurança	Resistência a fungos, ácaros, bactérias e umidade
	Facilidade em desvestir		Aviamentos sem bordas vivas
	Acionamento dos aviamentos		Tecido não inflamável
	Pega e manuseio dos aviamentos		Cós, punhos e golas não prejudicam a circulação nem machucam a pele
	Exige pouco esforço para manipulação		A modelagem permite mobilidade e alcance
	Materiais dos aviamentos		5. Indicadores de Usabilidade (Jordan)
	Materiais adequados ao uso	Compatibilidade com o usuário (em relação ao uso)	
	Acabamento dos aviamentos	Clareza visual em relação às informações do produto	
	Facilidade para acondicionar	Priorização da funcionalidade - entendimento hierárquico das funções	
	Facilidade durante o uso	Priorização da informação - entendimento hierárquico da informação	
	Mobilidade durante o uso	Transferência de tecnologia (aplicação adequada)	
2. Facilidade de manutenção	Facilidade de limpeza	6. Conforto	
	Qualidade dos aviamentos e componentes		Contato do tecido com a pele – abrasão
	Eficácia na limpeza (permanência de resíduos)		Contato do tecido com a pele – maciez
	As instruções contidas no produto são claras		Ajuste da peça ao corpo - estático – peso
3. Facilidade de assimilação (clareza de manuseio)	A forma do produto, aviamentos e componentes sugerem claramente a sua função		Ajuste da peça ao corpo- estático – caimento
	Dispensa instruções de uso		Ajuste da peça ao corpo - estático - metodologia
	Os cuidados indicados de manutenção para a peça estão descritos claramente na etiqueta		Ajuste da peça ao corpo - estático - corte
			Ajuste da peça ao corpo - dinâmico - flexibilidade
			Ajuste da peça ao corpo - dinâmico - elasticidade
			Ajuste da peça ao corpo - dinâmico - cisalhamento

Quadro 1 - Avaliação dos Critérios de Usabilidade do Usuário

Fonte: MARTINS (2005, p. 136)

Apesar de as três categorias de conforto estarem intimamente ligadas, para a avaliação da usabilidade na metodologia proposta foi utilizado somente o conforto físico, tendo em vista que para a avaliação do conforto fisiológico não havia equipamentos especializados disponíveis, para medir o metabolismo do corpo humano e foi excluída a avaliação do conforto psicológico, uma vez que fugiria dos objetivos da pesquisa, conforme esclarece a pesquisadora.

A proposta metodológica *OIKOS*, segundo Martins (2005) compreende a ideia de que a roupa está associada ao conforto, proteção e aconchego. Essa metodologia de projeto de produto do vestuário integra, desde a fase de projeto conceitual, as propriedades ergonômicas, princípios de usabilidade e critérios de conforto, como variáveis, para desenvolvimento de produtos de moda e vestuário, numa perspectiva sustentável.

Tomando como referência a Avaliação dos Critérios de Usabilidade do Usuário (quadro 1) é possível identificar como a metodologia *OIKOS* seleciona as variáveis referentes às propriedades ergonômicas, usabilidade e conforto e, com base nisso, elenca os itens que permitem realizar a avaliação de usabilidade, no vestuário. Desta forma, é possível avaliar os itens que correspondem às facilidades de manejo, manutenção e assimilação (clareza de manuseio); manuseio; indicadores de usabilidade e conforto.

Das análises realizadas, Martins (2008) concluiu que a Metodologia *OIKOS* pode ser aplicada em qualquer tipo de produto de vestuário, com diferentes materiais têxteis. Ao considerar o passo a passo e os itens de análise é possível conceber peças de vestuário adequadas às condições de uso, projetadas para garantir a usabilidade e o conforto de seus usuários.

No entanto, a autora alerta que a Metodologia *OIKOS* é viável quando utilizada na etapa inicial de concepção do produto e verificada em cada etapa de sua elaboração, representando as diretrizes, tanto para a adequação ao usuário das peças de vestuário desenvolvidas, quanto para garantir a usabilidade e o seu conforto. Portanto é uma metodologia de prevenção, com a qual é possível identificar e corrigir os problemas em todas as fases do projeto, revedo em cada uma das etapas do processo se foram atendidos esses requisitos.

Complementando, Martins (2008) esclarece que a metodologia *OIKOS* não é um processo interativo, uma vez que resulta também em rever as fases de projeto, trabalhadas com a equipe de projeto, para verificar se estão sendo

contemplados e aplicados os requisitos em questão. Confeccionada a peça piloto, esta deve ser analisada em condições concretas de uso, para averiguar a sua usabilidade e se o conforto pretendido foi alcançado, caso contrário, retorna às fases anteriores do projeto, para detectar a falha. Finalizado o processo de correção das irregularidades, passa para a etapa de produção.

A avaliação com base na metodologia *OIKOS* contribui na concepção de produtos que, além de atender as exigências de mercado, permite avaliar os itens como matéria-prima selecionada, os movimentos do corpo humano e sua relação com a modelagem do vestuário. Conseqüentemente, os profissionais das fases de criação, modelagem e prototipagem têm mais subsídios, para aumentar o grau de acerto, na elaboração dos produtos, em especial, no que diz respeito ao conforto.

Conclui-se que a metodologia *OIKOS* possibilita a identificação de características que, em muitos casos, são inseridas de forma intuitiva no produto. O uso intuitivo da ergonomia e de forma empírica prejudica a elaboração de métodos que a disseminem e, a metodologia analisada previne futuras inadequações no produto, desde a etapa de concepção. Logo, as indústrias do vestuário que conseguem otimizar o uso dessas características básicas, na geração de soluções, desde a etapa de concepção do produto, terão condições de disponibilizar produtos mais competitivos no mercado e com mais qualidade.

A partir do que foi estabelecido em termos de qualidades técnica, ergonômica e estética e a metodologia *OIKOS*, formularam-se os questionamentos da pesquisa de campo. Visto que se trabalha com a perspectiva de revisão constante dos fatores de adequação do produto ao usuário que garantam a sua qualidade, sem descuidar das questões de fabricação e comercialização é possível resolver as questões relativas à qualidade ergonômica desde a etapa de concepção do vestuário, pois, a aplicação da ergonomia evita possíveis discrepâncias entre usabilidade, conforto e vestibilidade, ou seja, inadequações no uso de cores, materiais e formas que promovam o cerceamento da mobilidade requerida pelo usuário.

A partir das abordagens de Iida (2005) e de Martins (2005), verifica-se que os estudos em ergonomia contribuem na harmonização entre cores, fios, tecidos, formas e sua relação com as tarefas e atividades desenvolvidas pelo ser humano. Mas, no caso do vestuário, em especial que segue as tendências sazonais de moda, a qualidade estética e técnica são mais privilegiadas. Assim, será possível alcançar

o objetivo de utilizar a ergonomia na etapa de concepção do produto, em equilíbrio com as outras qualidades, por meio de sua sistematização. Tendo como referência os teóricos já citados, identificou-se como pode ser aplicada a qualidade ergonômica em produtos do vestuário.

3.4

Método para Utilizar a Ergonomia na Confeção do Vestuário

A satisfação de necessidades pode ser considerada como a motivação primária da atuação dos seres humanos na sociedade. Todos os artefatos, em uso na sociedade, são configurados para atender uma necessidade, por conseqüência, todas as coisas produzidas pelo homem têm uma função. Em vista disso, ao se projetar um produto para vestuário, deve-se agregar a ele algumas funções e conceitos básicos, capazes de atender necessidades, transmitir segurança, bem como, proporcionar a praticidade e o conforto para os seus usuários.

No caso do vestuário, a sua relevância não reside no produto final e sim no corpo vestido e no modo como é protegido, adornado e envolvido. A relação do usuário com o objeto tem muitos significados pessoais e de identificação, por isso, as etapas de concepção do produto devem incorporar qualidades ergonômicas que atendam aos níveis de exigências do usuário, indiferente de estarem relacionadas com as questões técnicas, estéticas, simbólicas, práticas ou funcionais.

Os materiais têxteis representam o principal componente que determina a qualidade, caimento, durabilidade, facilidade de manutenção e propriedades específicas de conforto a qualquer peça do vestuário. Ao mesmo tempo em que a indústria têxtil e a de confecção do vestuário, com o apoio de centros de pesquisa, objetivam atender à demanda do mercado, incorporam cada vez mais os avanços tecnológicos que permitem adicionar novas características e propriedades aos tecidos.

Isso permite considerar que estudos técnicos e estéticos ligados ao vestuário contribuem na melhoria de processos e procedimentos de fabricação, como no entendimento das questões simbólicas ligadas ao sujeito que se veste em um meio social. Porém, ressalta-se que os estudos voltados para o uso da ergonomia no vestuário são recentes e, em grande parte, as bibliografias e artigos

publicados na área de moda e design são mais voltados para a antropometria, segurança e conforto na fase de modelagem. Parece mais evidente a presença da ergonomia nessa fase que explora os resultados de pesquisas da experimentação e prática, referentes às questões ligadas à roupa sobre o corpo vestido.

A fase de modelagem, como já mencionado anteriormente, consiste no processo de elaboração de moldes a partir de uma tabela de medidas do corpo humano, por isso está diretamente relacionada ao tipo de matéria-prima com que serão confeccionados os produtos que estão sendo modelados. Portanto, para cada tipo de tecido haverá um molde específico, que estará atrelado aos beneficiamentos que irá sofrer a peça após sua confecção. Como o modelista trabalha na interpretação e concretização do que foi criado, pode explorar as questões ligadas ao conforto, funcionalidade e vestibilidade do produto que possibilitem a harmonia com o corpo humano, pois, se houver erros ficarão comprometidas as fases de corte, montagem e acabamento do protótipo, da peça piloto e da produção em série.

Para que o produto do vestuário proporcione, ao usuário, os aspectos de facilidade de manutenção, manuseio e uso é necessário que se tenha o cuidado de utilizar matéria-prima e componentes acessórios de boa qualidade e de fácil manutenção. Quando as roupas perdem sua funcionalidade com a perda de botões ou zíperes falham, a sua manutenção é feita por meio de lavagem e, quando necessitam de reparos, são costuradas, mas, atualmente essa reparação com o uso da costura é pouco comum. Dado aos preços baixos das roupas, muitas pessoas preferem comprar uma peça nova, ao invés de tentar consertar uma antiga e isso incentiva a cultura do descarte, mesmo que possa ser reaproveitada (MARTINS, 2008).

No que tange às qualidades técnica, ergonômica e estética são envolvidos elementos materiais, simbólicos, fisiológicos, econômicos, da preferência dos consumidores, materializados nos produtos. Por razões mercadológicas, os produtos oriundos da indústria de confecção do vestuário têm como ênfase o apelo visual, conseqüentemente, as qualidades estética e técnica são evidenciadas, por serem mais visíveis ao usuário, enquanto a qualidade ergonômica é pouca enfatizada ou utilizada de forma intuitiva, isso se agrava pelo fato de ser menos perceptível ao olhar do usuário. O ideal é manter um equilíbrio entre as qualidades

técnica, ergonômica e estética, permitindo que os produtos forneçam maior e melhor interação entre usuário e produto.

Nesse sentido, na Elaboração das Categorias do Método Aplicável no Vestuário (quadro 2) foram determinadas as qualidades aplicáveis ao vestuário desde a concepção do produto, mesclando os estudos de Iida (2005), Martins (2005) e os conhecimentos deste pesquisador.

A partir de Iida (2005), constam no quadro 2 as qualidades técnica, ergonômica e estética, em que foram elencadas as categorias que no mínimo, precisam estar presentes nos produtos. Como esses dados não estão direcionados para a confecção do vestuário foi elaborada a última coluna, com as Categorias do Método. Partiu-se da lógica que os profissionais envolvidos na etapa de concepção usam seus conhecimentos, para inserir nos produtos qualidades que atendam as necessidades do usuário, no que se refere à realização de suas tarefas em diferentes ambientes. Vale lembrar que na pesquisa de campo foram abordadas todas as categorias, para elencar como utilizam seus conhecimentos em cada qualidade, porém, para atender os objetivos dessa pesquisa, a análise dos resultados se voltou apenas para a qualidade ergonômica.

Logo, as indústrias do vestuário que conseguem otimizar o uso equilibrado dessas qualidades, na geração de soluções, desde a etapa de concepção do produto, terão condições de disponibilizar produtos mais competitivos no mercado e com mais qualidade para os usuários. Todavia, a questão mais crítica está na inserção da qualidade ergonômica de forma intuitiva, por isso, a ênfase desta pesquisa está na disseminação da ergonomia, com o objetivo de sistematizá-la por meio de um método, para ser utilizado no vestuário e agregar mais qualidade ao produto, proporcionando conforto, segurança e eficiência ao usuário.

Do estudo, depreende-se que a aplicação da qualidade ergonômica nos produtos contribuirá na geração de produtos melhores, mas, é necessário que seja aplicada desde a etapa de concepção do produto e de forma sistematizada. Assim, para que o mercado do vestuário seja abastecido com produtos que tenham caimento perfeito e sejam confortáveis, seguros e eficientes, a cadeia produtiva têxtil tem responsabilidade no fornecimento e demanda dos tecidos e, por outro lado, cabe à indústria de confecções a responsabilidade de usar adequadamente os tecidos, as modelagens, os acessórios e os processos de montagem e acabamentos,

para que seja disseminada a qualidade ergonômica e satisfeitas as necessidades dos usuários.

	Estudos de Iida (2005)	Categorias do Método
Qualidade Técnica	1) Eficiência com que o produto executa a função, 2) Rendimento na conversão de energia, 3) Ausência de ruídos e vibrações, 4) Facilidade de limpeza e manutenção, 5) Assim por diante.	1) Eficiência com que o produto executa a função ¹² 2) Facilidade de limpeza e manutenção, 3) Questões ecológicas ¹³ 4) Facilidade de organização da produção ¹⁴ 5) Facilidade tecnológica ¹⁵ 6) Sequencia operacional ¹⁶
Qualidade Ergonômica	1) Facilidade de manuseio 2) Adaptação antropométrica 3) Fornecimento claro de informações 4) Facilidades de “navegação” 5) Compatibilidade de movimentos 6) Demais itens de conforto e segurança	1) Facilidade de manuseio 2) Adaptação antropométrica 3) Fornecimento claro de informações 4) Facilidades para vestir e despir 5) Facilidade de movimentos 6) Conforto 7) Segurança 8) Capacidade de guardar coisas
Qualidade Estética¹⁷	1) Combinação de: - Formas, - Cores, - Materiais, e - Texturas, 2) Acabamentos, e 3) Movimentos.	1) Combinação ¹⁸ 2) Acabamentos ¹⁹ 3) Movimentos ²⁰ 4) Recortes 5) Volumes

Quadro 2 - Elaboração das Categorias do Método Aplicável no Vestuário

Do estabelecido entre as qualidades técnica, ergonômica e estética, determinaram-se os parâmetros, para serem abordados na pesquisa de campo. Apesar de essas qualidades terem sido abordadas junto aos entrevistados, somente foi feita a análise dos resultados no que se refere às qualidades ergonômicas. Para tanto, a seguir contém uma breve explicação sobre o que foi considerado pertinente, com base no que foi estudado, determinar como parâmetro voltado para a confecção do vestuário no que se refere às categorias do método proposto:

¹² Como apóia ou dá suporte ao usuário.

¹³ Reuso, reutilização, reciclagem, dentre outros.

¹⁴ Qual tipo de modelo optam em produzir: simplificados ou com mais detalhes, dentre outros.

¹⁵ Uso do CAD, CAM, dentre outros.

¹⁶ Como ajuda a construir o melhor método, dentre outros.

¹⁷ Para proporcionar beleza.

¹⁸ Formas; Cores; Materiais e Texturas.

¹⁹ Que embelezam a peça.

²⁰ Balanço ao caminhar, caimento, dentre outros.

- 1) Facilidade de manuseio: permitir que o usuário tenha facilidade para entender e mover ou mexer os componentes do vestuário, como exemplo, ter facilidade de manusear as partes da frente, das costas, das mangas, dentre outras.
- 2) Adaptação antropométrica: adaptar as medidas do corpo humano, atendendo as peculiaridades do vestuário e, isso significa, utilizar as tabelas referenciais de medidas estabelecidas nas normas da ABNT NBR.
- 3) Fornecimento claro de informações: informar no vestuário os dados que permitem ao usuário fazer a conservação e uso adequado do produto, como por exemplo, por meio do uso de etiquetas, e outros meios.
- 4) Facilidades para vestir e despir: desenvolver o vestuário que apresente dispositivos ou recursos adequados para cada tipo de produto e que não dificultem o ato de vestir e de despir.
- 5) Facilidade de movimentos: confeccionar o vestuário com as folgas, contornos e demais elementos necessários que permitem ao usuário realizar os movimentos inerentes à tarefa que é desempenhada, como exemplo, agachar, subir, pular, dentre outras.
- 6) Conforto: proporcionar comodidade e bem-estar, por meio do uso da cor, forma, materiais e acabamentos que geram a sensação de bem-estar tanto em nível físico quanto sensorial, como exemplo, o conforto tátil, estático e em movimento, ou seja, o contato do vestuário com o corpo e pelo seu ajuste ao mesmo.
- 7) Segurança: conferir ao vestuário a capacidade de gerar proteção contra riscos, perigos ou danos, por exemplo, com o uso de aviamentos, tecidos, costuras, e dentre outras, que ofereçam segurança ao usuário em condição estática ou dinâmica.
- 8) Capacidade de guardar coisas: inserir nos produtos dispositivos que possuam capacidade de armazenamento, por exemplo, bolso, dentre outros.

A partir da explanação anterior é possível entender como as qualidades ergonômicas estão presentes no vestuário. Assim, é possível inserir a ergonomia na fase de concepção do produto, quando se trabalha com a perspectiva de revisão constante dos fatores de adequação do produto ao usuário que garantam o

equilíbrio entre as qualidades técnica, ergonômica e estética, contribuindo em relação às questões de fabricação, de comercialização e financeira da empresa. A aplicação da ergonomia evita possíveis discrepâncias entre usabilidade, conforto e vestibilidade, ou seja, inadequações no uso de cores, formas, materiais e acabamentos que promovam o cerceamento da mobilidade e garante ao usuário conforto, segurança e eficiência na execução de suas tarefas.