

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

JOSANE RIBAS MENDES

USABILIDADE EM EQUIPAMENTO PARA MUSCULAÇÃO

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

PONTA GROSSA

2015

JOSANE RIBAS MENDES

USABILIDADE EM EQUIPAMENTO PARA MUSCULAÇÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Monografia de Pós-Graduação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

Orientador Prof. Dr. Ariel Orlei Michaloski

PONTA GROSSA

2015

TERMO DE APROVAÇÃO

| | | |
|---|--|---|
|  | <p>Ministério da Educação UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CAMPUS PONTA GROSSA Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação Curso de Especialização em Engenharia de Produção</p> |  <p>UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ</p> |
|---|--|---|

FOLHA DE APROVAÇÃO

USABILIDADE EM EQUIPAMENTO PARA MUSCULAÇÃO.

por

Joseane Mendes Ribas

Esta monografia foi apresentada no dia 06 de março de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. A candidata foi argüida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.


Prof. Dr. Flavio Trojan (UTFPR)
Banca


Prof. Dr. Ariel Orlei Michaloski (UTFPR)
Orientador

Visto do Coordenador:


Prof. Dr. Luis Mauricio de Resende
Coordenador
UTFPR – Câmpus Ponta Grossa

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado em razão de um conjunto de fatores e pessoas, sem os quais, sua elaboração não seria possível.

Agradeço principalmente ao Professor Dr. Ariel Orlei Michaloski, pela orientação durante o estudo, que fez incansáveis leituras para correção e tantas orientações presenciais quanto foram necessárias, aprimorando a pesquisa.

Agradeço ao Carlos Alberto de Jesus Júnior, por me permitir a realização da pesquisa de campo na Academia Iron Gym. Agradeço, também, aos alunos, estagiários e professores, em especial, ao amigo e professor Renato Gonçalves dos Santos pela força durante a pesquisa de campo. Sem estes, este estudo teria maior dificuldade, visto que, a pesquisa de campo foi um dos momentos mais importantes.

Agradeço aos membros da banca por fazer parte da avaliação desta pesquisa.

Agradeço aos meus familiares pelo apoio durante o estudo. Especialmente aos meus pais, Maria Clara Ribas e José F. J. Ribas e ao meu esposo César Mendes, pois foram de grande importância em todas as ações desempenhadas.

Agradeço ao meu filho Júlio César, mesmo sem saber da força que tem, pela pouca idade, me motivou a continuar até o final deste trabalho.

E a todos que de alguma forma contribuíram para a realização desta Monografia.

RESUMO

Atualmente observa-se um aumento significativo da popularização das academias de ginástica e da prática de musculação. As academias vêm se adaptando, se modernizando e principalmente investindo em novos equipamentos para atrair e manter seus clientes. Desta forma, atualmente as academias se adaptam as necessidades ergonômicas em busca de conforto, usabilidade e eficiência nos resultados. O agachamento Hack é um entre tantos exercícios que pode ser realizado na musculação para fortalecer a musculatura dos membros inferiores, porém, a execução errada pode causar uma tensão na lombar, podendo levar a lesões. Este trabalho tem como objetivo avaliar a usabilidade ergonômica deste equipamento por meio de aplicação de questionário. Com os resultados obtidos foi projetado o redesign ergonômico do componente de apoio para coluna do equipamento, sendo que o mesmo está sendo utilizado pela empresa estudada.

Palavras-chave: Usabilidade, Ergonomia.

ABSTRACT

Currently there has been a significant increase in the popularity of gyms and fitness activists. Gyms are adapting, modernizing and investing to bring new equipment to attract and retain customers. This way the gyms can be adapt to the ergonomic needs, comfort, usability and efficiency in the results. The "Hack" squat is one of many exercises that can be performed to strengthen the muscles of the lower limbs, but the wrong execution can cause tension in the lower back and can lead to injury. I used a questionnaire to evaluate the ergonomic usability of this equipment. With the results i was able to redesign the support column component of the equipment, and it is being use by the manufacture in this study.

Keywords: Usability, Ergonomics.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|----------|--|----|
| Figura 1 | Execução adequada do agachamento Hack..... | 18 |
| Figura 2 | Caracterização da usabilidade no aparelho de agachamento Hack..... | 20 |
| Figura 3 | Apresentação do componente de apoio para coluna..... | 22 |
| Figura 4 | Componente original do equipamento, medindo 50 x 40 cm, a coluna não tem apoio para execução do exercício..... | 22 |
| Figura 5 | Componente substituído no equipamento, medindo 70 x 60 cm, a coluna tem apoio suficiente para execução do exercício..... | 23 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 12 |
| 2.1 O PAPEL DA ERGONOMIA | 12 |
| 2.2 O CONTEXTO DA USABILIDADE | 13 |
| 3 METODOLOGIA | 15 |
| 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA | 16 |
| 3.2 EQUIPAMENTO DE AGACHAMENTO HACK | 17 |
| 3.3 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO | 19 |
| 3.4 ANÁLISE DOS DADOS | 20 |
| 3.5 SÍNTESE DA ANÁLISE DOS DADOS | 21 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 22 |

1 INTRODUÇÃO

Aliado a importância das atividades físicas, a musculação vem ganhando espaço, sendo praticada por atletas e pessoas comuns, com grande repercussão como método de condicionamento físico, tanto para atletas como para a manutenção da forma física. As pessoas procuram as academias para diversos fins, o público praticante da musculação é representado por indivíduos que não visam, em princípio, a performance desportiva, porém, buscam sim uma opção de atividade física onde a preocupação é a manutenção da saúde do organismo aliada à melhoria estética.

Neste sentido existe a busca pela estética que é desenfreada visto que há uma determinação cultural e social marcante, contudo, isto tem consequências, dentre as quais os vários riscos de lesões que a prática desordenada da musculação pode provocar nos adeptos desta modalidade esportiva. Isto posto, há variáveis que interferem na prática da musculação de forma segura e que não causam riscos de lesões aos praticantes.

Salienta-se a relevância deste estudo, considerando-se, principalmente, que este trabalho pretende contribuir para melhoria da usabilidade do aparelho de musculação agachamento Hack em academias considerando seus parâmetros técnicos.

Como melhorar os componentes e dispositivos de ajustes utilizando a usabilidade e ergonomia de interface entre usuário e máquina?

Compreender o comportamento dos usuários do equipamento de musculação a partir das necessidades pessoais ou clínicas é uma maneira de colaborar com a saúde do praticante da atividade física.

Neste contexto, segundo estudo desenvolvido por Mujica (2007), existem alguns problemas recorrentes na usabilidade de equipamentos para musculação devido a espera para o uso dos equipamentos principalmente nos horários de picos, dificuldade do praticante da atividade ajustar dispositivos do equipamento levando o praticante a fazer os exercícios de forma inadequada.

O objetivo é estabelecer um cenário que caracterize a usabilidade do equipamento agachamento Hack identificando seus componentes, modos e sistemas de acionamentos na acadêmica que os usuários têm em relação ao equipamento.

A abordagem da pesquisa será quantitativa, baseada em pesquisa de campo e também na literatura nacional e internacional. Esta abordagem proporcionará respostas e particularidades pela sua transversalidade e fornecerá rapidez na obtenção dos resultados. O estudo foi conduzido por meio de questionário, conforme anexos, e análise estatística dos resultados.

Em função dos argumentos apresentados, os objetivos específicos do presente estudo são os seguintes:

- a) Avaliar, por meio de questionário a usabilidade do equipamento de musculação agachamento Hack;
- b) Propor a melhoria do equipamento em estudo com base na avaliação estatística dos dados coletados por meio de questionário.

Toda a parte experimental do trabalho foi realizada na Academia Iron Gym em Ponta Grossa – PR em um equipamento de musculação. A autora realizou visitas na empresa e entrevistou os usuários, observou os padrões de uso do equipamento e, paralelamente, levantou dados estatísticos básicos dos entrevistados. Os dados das entrevistas foram então usados para mensurar e avaliar os aspectos da usabilidade ergonômica do aparelho em tela. Após esta etapa, pôde-se avaliar os dispositivos, componentes e a percepção dos praticantes das atividades esportivas de forma mais abrangente.

Foram realizadas aplicações de questionário usando os dados direcionados para os aspectos ergonômicos e de usabilidade.

O trabalho limita-se a uma academia de musculação cujo estudo foi realizado na cidade de Ponta Grossa no Estado do Paraná, sendo os dados da avaliação da usabilidade ergonômica, utilizados e obtidos na empresa escolhida. Contudo, a metodologia foi desenvolvida com o propósito de ser aproveitada e difundida para outras acadêmicas.

A realização de um trabalho sobre a temática proposta, objeto de pesquisa, tem como foco, o desenvolvimento do redesign do componente de apoio para coluna vertebral, o qual apresentou maior insatisfação na análise estatística dos dados coletados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estudo tem relevância porque possibilita mensurar e avaliar os dados das entrevistas quanto aos aspectos da usabilidade ergonômica do aparelho estudado possibilitando sua melhoria.

2.1 O papel da ergonomia

A ergonomia baseia-se em muitas disciplinas em seu estudo dos seres humanos e seus ambientes, incluindo antropometria, biomecânica, engenharia, fisiologia e psicologia. É uma área da ciência que atua em diversos processos e atividades, podendo ser aplicada, por exemplo, nas indústrias, no projeto de produtos, no transporte, ou seja, em situações onde aja o relacionamento entre o homem e determinada área de atividade.

Segundo Nogueira (2011) o objetivo da ergonomia é aumentar a eficiência do trabalho do homem, dando-lhe dados para que o desenvolvimento de seu trabalho conforme as capacidades reais e as necessidades dos sujeitos e dos organismos. Ainda segundo o mesmo autor a ergonomia exerce um papel importante sobre o ser humano no sentido de uso, por exemplo, de máquinas de maneira correta, reduzindo fadigas e desconfortos físicos e evitando acidentes e ausências no ambiente de trabalho.

Por sua vez, Fialho (2005) citado por Bertocco (2014) enfatiza que a ergonomia é uma ciência que visa o conforto, o bem-estar e a saúde do homem. Essa ciência analisa aspectos relacionados ao trabalho, durante o projeto, orientando as tarefas do trabalhador e monitorando-o e enfatiza ainda que:

ergonomia objetiva sempre a melhor adequação ou adaptação possível do objeto (máquinas, equipamentos, ambientes, etc.) aos seres vivos em geral. Sobretudo no que diz respeito à segurança, ao conforto e à eficácia de uso ou de operacionalidade dos objetos, mais particularmente, nas atividades e tarefas humanas (FIALHO, 2005, p. 3).

Neste sentido, a ergonomia está sendo cada vez mais utilizada no cotidiano das pessoas, em suas atividades domésticas e de lazer, contendo alguns objetivos, segundo Santos (2003 apud MACHADO; ZANUNCIO; MAFRA, 2011):

- Quando utilizada na indústria melhora as interfaces dos sistemas homem e suas tarefas, suas condições dentro do ambiente de trabalho, como também organizacionais;
- Quando utilizada na agricultura e na mineração melhora o projeto das máquinas agrícolas e da mineração, melhorando a tarefa da colheita, como também o transporte e a armazenagem dos produtos, além de desenvolver estudos significativos sobre os efeitos dos agrotóxicos nas lavouras;
- Quando utilizada nos setores de serviços melhora os projetos de desenvolvimento de sistemas complexos de controles, desenvolvendo sistemas inteligentes de apoio e de decisões, como estudos sobre hospitais, mercados, bancos, etc.;
- Quando utilizada na vida diária, tende a recomendar considerações sobre os objetos e sobre os equipamentos eletrodomésticos sobre esse contexto.

Uma ciência que auxilia no desenvolvimento de projetos seguros e criativos, a Ergonomia faz com que o arquiteto desenvolva produtos e ambientes que possam ser utilizados e manuseados sem defeitos e sem riscos aos seus usuários, ainda mais quando se trata de mobiliário infantil, pois:

de acordo com a Secretaria de Inspeção do Trabalho, o mobiliário deve ser concebido com o máximo possível de condições de regulagens que permitam ao usuário adaptá-lo as suas características antropométricas (altura, peso, comprimento das pernas etc.). Deve permitir também alternâncias de posturas (sentado, em pé, etc.), pois não existe nenhuma postura fixa que seja confortável (FIALHO, 2005 apud MACHADO; ZANUNCIO; MAFRA, 2011, p. 4).

Neste sentido foi proposto realizar adaptações necessárias no componente de apoio para coluna, verificando a compatibilidade das dimensões para o equipamento em estudo.

2.2 O contexto da usabilidade

A Usabilidade é a capacidade que um sistema interativo oferece ao seu usuário, conforme o contexto que o mesmo está inserido para que o desenvolvimento das tarefas seja eficaz, eficiente e agradável.

O termo usabilidade é enunciado pela norma ISO DIS 9241-11 (1998), como a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação, em um contexto específicos de uso, tal como anuncia (DIAS, 2000 apud MACHADO; ZANUNCIO; MAFRA, 2005, p. 6).

De acordo com Bevan et al. (2007), a usabilidade é vista também, como aquilo que é funcional, tendo como objetivos a facilidade de uso, de aprendizado, de memorização de tarefas, a produtividade positiva na execução das tarefas, a prevenção e a redução de erros e por fim, a satisfação do usuário.

Desta forma a usabilidade quando direcionada para um determinado produto, pode ser melhorada com a incorporação de características e atributos, os quais serão capazes de beneficiar os usuários em determinados contextos. Essa incorporação pode determinar o nível de usabilidade alcançado, como também, medir o desempenho e a satisfação dos usuários com determinado produto, pois:

a medição de usabilidade é particularmente importante para visualizar a complexidade das interações entre o usuário, os objetivos, as características da tarefa e os outros elementos do contexto de uso. Um produto pode ter níveis significativamente diferentes de usabilidade quando usados em diferentes contextos (ABNT – ISSO 9241- 11: 1998).

Fialho (2005) afirma que a usabilidade tem com requisito a adaptação de características de um determinado produto as capacidades físicas, perceptuais e cognitivas do usuário, ou melhor, as possibilidades de uso que um produto pode trazer para o seu usuário, pois quando os produtos que possuem boa qualidade, sempre oferecerão bons benefícios. Ainda, a usabilidade faz com que o usuário espere do produto a facilidade de aprendizado e de uso, que esse produto o satisfaça.

3 METODOLOGIA

Inicialmente, foi feita uma revisão bibliográfica para conhecimento sobre a temática ergonomia e usabilidade. Outras questões de vanguarda interdependentes foram surgindo, como consequência da primeira questão abordada, tais como: a ociosidade do equipamento agachamento Hack, exposição dialogada de usuários relatando dores na região lombar após a utilização do equipamento, aplicação de questionário individual para verificação de seus componentes de maneira mais abrangente, apresentação dos resultados ao gestor da empresa em forma de exposição dialogada, redesign do componente do equipamento de apoio para coluna.

O método de pesquisa neste estudo caracteriza-se como sendo de cunho exploratório por investigar um fenômeno, no caso, a usabilidade ergonômica, identificando variáveis que podem gerar hipóteses para pesquisas futuras. O trabalho é baseado na abordagem quantitativa desenvolvida por meio de investigação e análise empresarial, por meio de pesquisa de campo e de estudo de caso, por meio de entrevistas e de aplicação de questionário; pois se supõe uma população de objetos de observação comparáveis entre si (GLESNE, 2005). A pesquisa pode ser aplicada, pois se caracteriza por seu interesse prático, ou seja, busca a aplicação dos resultados de modo imediato, a fim de solucionar problemas concretos que ocorram na realidade.

A pesquisa de campo, de acordo com Glesne, 2005 tem sido amplamente utilizada para pesquisas de usabilidade. Segundo os mesmos autores, os estudos de casos estão alinhados ao estudo da usabilidade e ergonomia, porque o pesquisador pode estudar o ambiente *in loco* e desenvolver teorias derivadas da prática possibilitando ao pesquisador responder e compreender os processos envolvidos em sua situação original.

A metodologia utilizada para formular os questionamentos e resultados foi baseada em estudos de caso efetuado sobre usabilidade e ergonomia em equipamento de musculação.

A finalidade é permitir o balizamento técnico e gerencial da realidade, foi realizada uma pesquisa de campo que consistiram em duas etapas, sendo a primeira, avaliar por meio de questionário a usabilidade do equipamento de musculação agachamento hack e propor melhoria no equipamento, a coleta de

dados por meio de entrevistas semiestruturada que possibilitaram que o autor conhecesse o ambiente original da empresa estudada e que houvesse uma maior elasticidade na estruturação de perguntas e na obtenção das respostas; a segunda, a entrada dos dados coletados para formular o estudo.

A partir da ferramenta de avaliação aplicada na empresa estudada e após os ajustes no questionário piloto, que foi direcionado especificamente para a empresa em tela, realizaram-se então a coleta de dados.

3.1 Classificação da pesquisa

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, pois a mesma direciona o trabalho para fins de gerar uma aplicação prática, solucionando problemas específicos, nesse caso real, que envolve algo concreto e prático. Com isso, tratando-se também de uma pesquisa explicativa, pois ela tem como preocupação, a identificação de fatores que contribuam para que desenvolvimento do objeto de estudo, e

Apresenta como objetivo primordial a necessidade de aprofundamento da realidade, por meio da manipulação e do controle de variáveis, com o escopo de identificar qual a variável independente ou aquela que determina a causa da variável dependente do fenômeno em estudo para, em seguida, estudá-lo em profundidade (PRODANOV, 2013, p. 54).

Por sua abordagem caracteriza-se também, como uma pesquisa quantitativa, pois faz uso de indicadores numéricos normalizados, comparando-os com dados numéricos, no que diz respeito ao desenvolvimento do itinerante.

Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa possui caráter descritivo e exploratório, pelo motivo de que analisa as informações obtidas em uma situação real, avaliando-as e fornecendo fundamentos que comprovem sua(s) hipótese(s).

Por fim, esta pesquisa classifica-se como um estudo de caso, pois visa conhecer de maneira aprofundada o como e o porquê de uma situação, investigando o sobre suas características e contribuição.

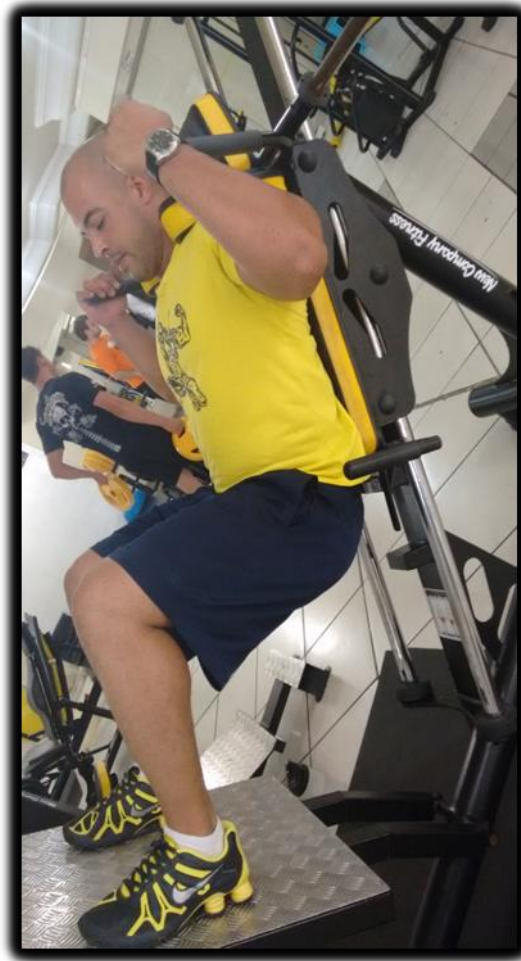
Dessa forma, esse tipo de pesquisa tem como característica marcante, o detalhamento sobre o objeto de estudo, nesse caso o ônibus e a adaptação dos mobiliários ao mesmo. Ainda, como meio utilizado para o desenvolvimento efetivo desta pesquisa tem-se a pesquisa de caráter bibliográfico, pois utiliza também, de

fontes bibliográficas e documentos que tratam sobre o objeto de estudo. A pesquisa bibliográfica se dá através da análise, segundo Prodanov (2013), de materiais publicados como: livros, revistas, artigos científicos, monografias, dissertações, teses, internet. Isso faz com que o pesquisador tenha um contato direto e significativo com os materiais selecionados sobre com o assunto abordado na pesquisa, e efetue o desenvolvimento efetivo de seu objeto de estudo.

3.2 Equipamento de agachamento hack

Um dos maiores desejos das pessoas, homens e mulheres, é ter as pernas definidas e um corpo bonito. Para atingir esse objetivo, existem vários tipos de agachamentos específicos. Um deles é o agachamento hack, tal exercício procura trabalhar principalmente os quadríceps, além disso, essa atividade física trabalha também outras partes do corpo, como músculos posteriores da coxa, glúteos e adutores.

Esse tipo de agachamento é executado com o uso de um aparelho específico. Com o auxílio da máquina, é mais fácil ficar com as costas retas, dando sustentação para a coluna. Para conseguir bons resultados no agachamento Hack, é importante que você mantenha o seu corpo na posição correta. A coluna vertebral, por exemplo, deve ser posicionada bem próxima ao encosto, figura1.



*Figura 1 – Execução adequada do agachamento Hack
Fonte: A autora (2015)*

A principal vantagem desse agachamento é a maior estabilidade obtida por quem está treinando. Com isso, é possível concentrar-se plenamente no exercício das pernas e dos quadris, sem maiores preocupações quanto ao equilíbrio.

A execução adequada do agachamento Hack é fundamental para os resultados que você pretende atingir além de evitar possíveis danos a coluna vertebral ou até mesmo a lombalgia.

O primeiro passo é posicionar as costas contra o encosto de aparelho. Posicione os ombros por baixo dos apoios almofadados e fique em pé na plataforma, com os pés afastados. O movimento consiste em abaixar lentamente, flexionando o joelho até atingir um ângulo de 90 graus. Depois, empurre o peso de volta, estendendo as pernas e voltando à posição inicial.

3.3 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O critério de seleção da empresa para conduzir o estudo foi por conveniência e para a execução do levantamento detalhado, foi adotada a estratégia de agendar uma entrevista explicativa sobre a pesquisa para a empresa.

Durante a realização da reunião de explicação, a empresa se mostrou mais interessada na pesquisa. A partir desse interesse, foi realizado o agendamento para realização do levantamento detalhado e a empresa concordou em participar.

Optou-se pela utilização da escala de *Likert* porque possibilita uma série de afirmações relacionadas com o objeto pesquisado, isto é, representam várias assertivas sobre um assunto e ela fornece direções sobre a atitude do respondente em relação a cada afirmação, sendo ela positiva ou negativa.

Os respondentes não apenas respondem se concordam ou não com as afirmações, mas também, informam qual seu grau de concordância ou discordância. É atribuído um número a cada resposta, que reflete a direção da atitude do respondente em relação a cada afirmação. A somatória das pontuações obtidas para cada afirmação é dada pela pontuação total da atitude de cada respondente. Portanto, na escala de *Likert*, as respostas para cada item variam segundo o grau de intensidade. Essa escala tem categorias ordenadas, igualmente espaçadas e com mesmo número de categorias em todos os itens, é largamente utilizada em pesquisas organizacionais (HAIR *et al.*,2007).

Portanto, para garantir maior confiabilidade no processo da coleta de dados e garantir que nenhum respondente tivesse dúvidas sobre o preenchimento do questionário a ser aplicado no teste, realizou-se um questionário pré-teste com foco nas questões de objetividade, a facilidade das respostas, a adequação da formatação e layout.

O questionário é composto de 21 questões que avaliavam a usabilidade do equipamento em estudo. Cada questão era avaliada por um conjunto de variáveis.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos itens foi realizada, primeiramente, considerando a amostra total. Sendo que os itens foram agrupados demonstrando como os fatores mencionados na literatura eram entendidos.

O processamento dos dados por meio do *software* Minitab 15 licenciado para a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Ponta Grossa - UTFPR – PG.

Os dados são discretos dentro de um intervalo de 1 a 5, inclusive. Isso inclui os extremos (1 e 5), a média foi arredondado para o intervalo mais próximo.

A Figura 2 demonstra os resultados por construto e pode ser visualizada a estatística descritiva da amostra.

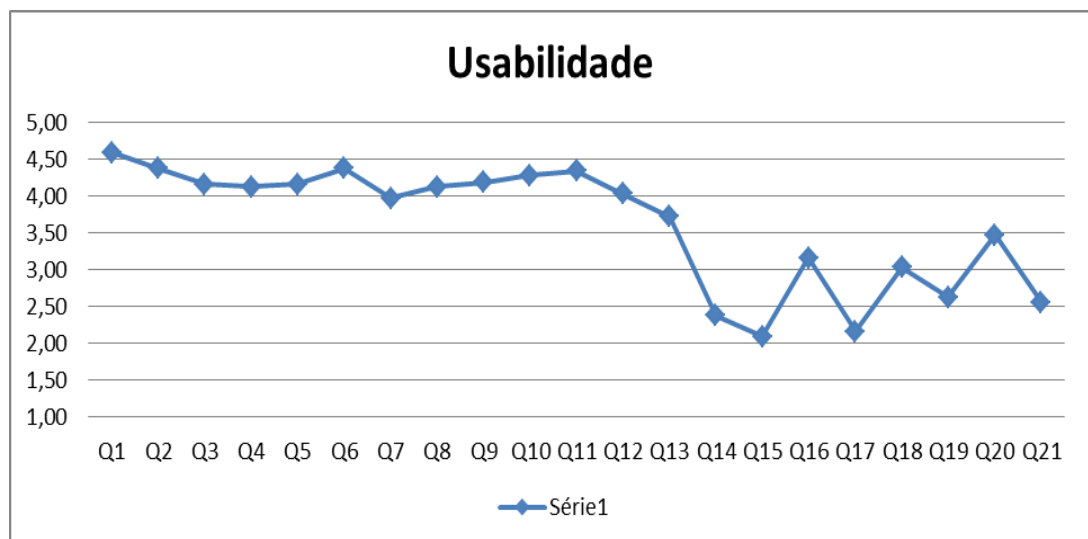


Figura 2 – Caracterização da usabilidade no aparelho agachamento Hack
Fonte: A autora (2015)

Na figura 2 observa-se que a dispersão da usabilidade parece ser razoável. Entretanto, são constatações que revelam um desconforto em relação ao uso do equipamento que necessita de ações corretivas. De fato, cerca de 3 pontos estão abaixo do *target* médio arbitrado o que indica a presença de dificuldades ao uso do equipamento, desconforto.

Esta dificuldade ou desconforto resulta em um esforço maior na região da lombar, causando dores musculares indesejadas e até mesmo lesões na coluna aos usuários, sendo que isto pode vir a apresentar consequências para a saúde e bem estar do praticante deste equipamento.

Resultados deste tipo, em geral, não são difíceis de serem melhorados, pois foi explicado para o gestor da empresa, sendo o mesmo um atleta de fisiculturismo, entendeu a necessidade de mudança e aplicou o projeto do redesign no equipamento.

3.5 Síntese da análise dos dados

As evidências mais problemáticas encontradas no transcorrer da entrevista foram:

a) Selecionar pessoas possuíssem o conhecimento necessário, de modo a satisfazer as “exigências” (vistas no bom sentido) do pesquisador;

b) Outro aspecto relevante é a objetividade por parte do entrevistador, sendo o mais objetivo possível, com vistas a não tornar o procedimento cansativo, ou muito longo;

c) Deixar o entrevistado à vontade (procurando mais ouvir do que falar) obtendo assim sua confiança, atitude esta, que só trará benefícios;

d) Manter-se o mais imparcial possível, procurando não emitir opiniões, passando assim mais segurança e confiabilidade ao entrevistado.

As soluções para os problemas apresentados foram então discutidos com o gestor da empresa para a viabilização da melhoria proposta pela pesquisadora. Isto acelerou o processo de substituição do componente que teve maior índice de desconforto.

A melhoria proposta foi o redesign do componente de apoio para coluna, aumentando seu tamanho de 50 cm de comprimento por 40 cm de largura para 70 cm de comprimento por 60 cm de largura, ocupando assim todo o espaço da estrutura que estava ocioso, sem prejuízo a qualquer sistema de acionamento do equipamento, figura 3.



*Figura 3 – Apresentação do componente de apoio para coluna.
Fonte: A autora (2015)*

Outra observação importante durante a pesquisa foi a de que, após a substituição do referido componente, houve um aumento significativo na usabilidade, visto que causou menos dores e desconforto para coluna, esta diferença pode ser observada nas figuras 4 e 5.



*Figura 4 – Componente original do equipamento medindo 50 x 40 cm, a coluna não tem apoio suficiente para execução do exercício.
Fonte: A autora (2015)*



*Figura 5 – Componente substituído no equipamento medindo 70 x60 cm, a coluna tem apoio suficiente para execução do exercício.
Fonte: A autora (2015)*

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir, em função dos dados obtidos, descritos no item análise dos dados deste estudo, que existe uma determinada dificuldade durante a execução do exercício no equipamento quanto ao desconforto.

Tal conclusão traz, à tona, reflexões sobre o motivo que levou à realização deste estudo, que teve como objetivo avaliar a usabilidade do equipamento, podendo assim, responder a questão levantada: como melhorar os componentes e dispositivos de ajustes utilizando a usabilidade e ergonomia de interface entre usuário e máquina?

Assim, procurou-se compreender e responder o questionamento do estudo de como a usabilidade e a ergonomia estão sendo aplicados de maneira prática e direta dentro da empresa.

A partir dos resultados obtidos foi proposto um projetado “redesign ergonômico” do componente de apoio para coluna do equipamento, sendo que o mesmo está sendo utilizado pela empresa estudada.

Desta forma conclui-se que com a melhora ergonômica do equipamento em tela, foi possível aumentar significativamente sua usabilidade na academia.

REFERÊNCIAS

BERTOCCO, Andreia Biagi. **Ergonomia e usabilidade em uma biblioteca infantil itinerante**. Monografia de Especialização em Engenharia da Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

BEVAN, N; PETRIE, H; CLARIDGE,N. **Improving Usability and Accesibility**. Proceedings of IST Africa 2007.

CYBIS, W. A. **Engenharia de Usabilidade: Uma Abordagem Ergonômica**. Florianópolis 2003.

FIALHO, P. B. Avaliação ergonômica de móveis para subsidiar a definição de critérios de conformidade para o pólo moveleiro de Ubá-MG. Viçosa, 2005. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) Universidade Federal de Viçosa, 2005. In: MACHADO, R. A. A.; ZANUNCIO, S. V.; MAFRA, S. C. T. **Um olhar ergonômico sobre o mobiliário de alojamento, o caso da Universidade Federal de Viçosa – MG** (2011).

GLESNE, C. **Becoming qualitative researchers: an introduction**, 3. ed. In: C. GLESNE, *Becoming qualitative researchers: an introduction*. Boston: Allyn and Bacon, 2005.

HAIR Jr.; TATHAM, R. L.; BLACK, W.C. **Análise multivariada de dados**. Bookam, Porto Alegre, 2007.

HENDRICK, H. W. **Boa Ergonomia é Boa Economia**. ABERGO, 2003.

IIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. São Paulo: Edgar Blücher, 2005. In: MACHADO, R. A. A.; ZANUNCIO, S. V.; MAFRA, S. C. T. **Um olhar ergonômico sobre o mobiliário de alojamento, o caso da Universidade Federal de Viçosa – MG** (2011).

LUDWIG, L. **Design Universal**: estabelecimento de parâmetros ergonômicos para o desenvolvimento de produto – cama. 2009. 123f. Monografia (Graduação em Design de Produto) - Ênfase em Design Ergonômico, Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo, 2009. Disponível em: <designfeevale.wordpress.com/2009/11/18/> Acesso em: 03 dez/2014.

MARTINS NETO, E. **Apostila de Ergonomia**. 2012. Disponível em: <<http://docente.ifrn.edu.br/stellamedeiros/disciplinas/seguranca-do-trabalho/ergonomia/material-base-avaliacao/1>>. Acesso em: 12 dez./2014.

MUJICA, F. **Análise Ergonômica do Design de Equipamentos pra musculação**: Avaliação da usabilidade dos dispositivos de ajustes de alguns produtos de marcas brasileiras. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo, 2007.

NOGUEIRA, R.P. **Análise do exercício Agachamento utilizando o método de Kane**. Dissertação de Mestrado em Ciências na área de Projetos, Universidade Estadual Paulista, 2011.

PRODANOV, C. C; FREITAS, C. E. Livro - **Metodologia do Trabalho Científico, métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico** - 2 ed. (2013).

ANEXO I

Caro(a) aluno(a): sou estudante de Especialização em Engenharia da Produção na UTF-PR e peço a sua colaboração para realizar a seguinte pesquisa:

“Avaliação da usabilidade do equipamento para musculação Agachamento Hack.”

Objetivo da pesquisa: avaliar a usabilidade deste equipamento identificando seus componentes, modos de acionamento e respostas obtidas. Depois da identificação de cada componente inicie a pesquisa respondendo o questionário a seguir.

O procedimento não oferece nenhum risco ao participante, os voluntários não serão identificados e os dados coletados estarão sob o resguardo científico e o sigilo profissional.

Nesta pesquisa você vai encontrar uma escala distribuída da seguinte maneira: (1) Discordo Totalmente, (2) Discordo Parcialmente, (3) Indeciso, (4) Concordo Parcialmente, e (5) Concordo Totalmente, marque um “X” no valor que mais se aproxime da sua resposta.

Solicito sua máxima atenção no preenchimento desta pesquisa, tendo como objetivo a precisão da avaliação. Qualquer dúvida que você tenha esclareça com o aplicador do mesmo. Sua contribuição é fundamental para a melhoria do equipamento em questão.

Obrigado e boa avaliação!

VOLUNTÁRIO n° _____

DADOS DO VOLUNTÁRIO:

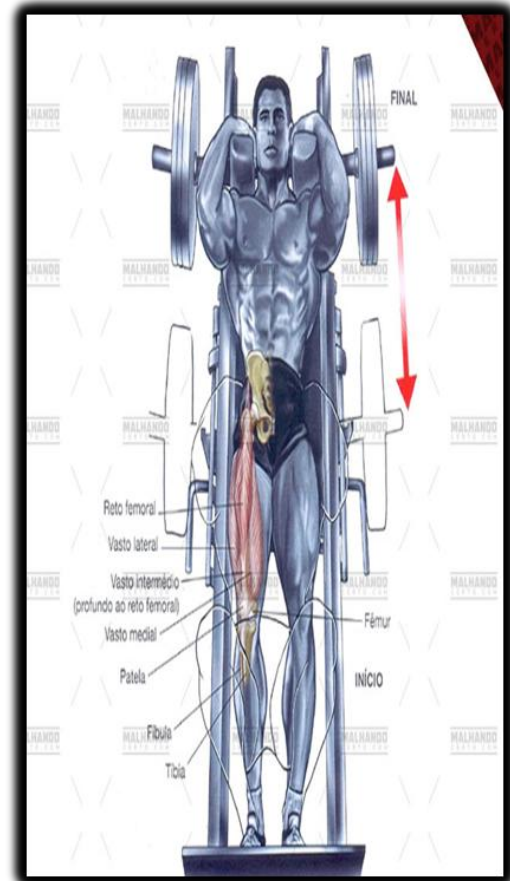
1. **NOME:** _____
2. **ALTURA** (_____ cm)
3. **PESO** (_____ kg)
4. **IDADE** (_____ anos)
5. **SEXO** () masculino
() feminino
6. **TEMPO** de experiência na prática da musculação:
(_____ anos)
(_____ meses)
() iniciante

APRESENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Visão Geral

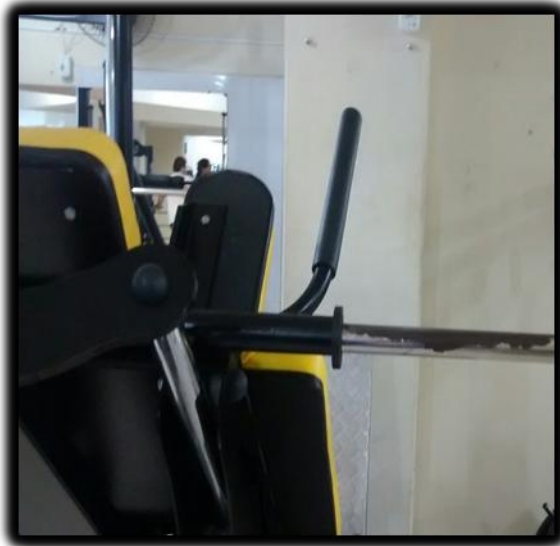


Musculatura Envolvida

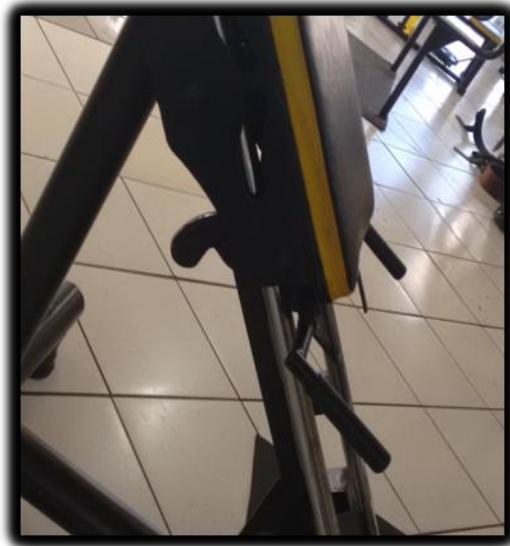


Dispositivos e Partes do Aparelho

1 - Haste de Suporte para anilhas/ Pegada de auxílio para execução do movimento



2 – Trava de Segurança



3 – Plataforma de Apoio para os Pés



4 – Apoio para a Coluna



Para cada item identificado abaixo, faça um círculo ao redor do número à direita que melhor combina com seu julgamento.

DT – Discordo Totalmente; DP – Discordo Parcialmente; Ind – Indeciso; CP- Concordo Parcialmente; CT – Concordo Totalmente.

| Avaliação da usabilidade do equipamento para musculação Agachamento Hack | ESCALA | | | | |
|--|---------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| | DT | DP | Ind | CP | CT |
| Questões | | | | | |
| 01. A posição do suporte para anilhas é adequada? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 02. O acesso ao suporte para anilhas é fácil? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 03. Você considera o suporte para anilhas satisfatório? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 04. O dispositivo trava de segurança pode ser utilizado com facilidade? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 05. A posição do dispositivo trava de segurança é boa? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 06. O acesso ao dispositivo trava de segurança é fácil? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 07. O acionamento do dispositivo trava de segurança nunca emperra? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 08. O acionamento da trava de segurança é fácil? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 09. Você considera a trava de segurança boa? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10. O acesso à plataforma de apoio para os pés é fácil? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. A sustentação proporcionada pela plataforma de apoio para os pés é boa? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Para cada item identificado abaixo, faça um círculo ao redor do número à direita que melhor combina com seu julgamento.

DT – Discordo Totalmente; DP – Discordo Parcialmente; Ind – Indeciso; CP- Concordo Parcialmente; CT – Concordo Totalmente.

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| 12. Você considera o mecanismo de regulagem da plataforma de apoio para os pés bom? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13. A posição / empunhadura da pegada de auxílio para execução do movimento é boa? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14. A largura do apoio para coluna é adequado? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15. O comprimento do apoio para coluna é adequado? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16. A inclinação do apoio para coluna é suficiente para execução do exercício? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17. A conformação do apoio para coluna permite a acomodação correta da lombar? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18. A espuma do apoio para coluna pode ser considerada macia? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 19. Durante a execução do exercício, seu corpo escorrega do apoio para coluna? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 20. O revestimento do apoio para coluna, em relação ao conforto oferecido pode ser considerado bom? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 21. O conforto oferecido pelo apoio para coluna é bom? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

ANEXO II

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins, a pedido da parte interessada, que **Josane Ribas Mendes**, aluna da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Ponta Grossa do programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Engenharia de Produção, realizou a aplicação do questionário modelo de Avaliação da usabilidade de equipamento para musculação agachamento Hack nesta Empresa **Acadêmica Iron Gym Ltda.**

A metodologia proposta pela pesquisadora foi conduzida por meio de:

- 1- Exposição dialogada;
- 2- Pré-teste de questionário individual;
- 3- Diagnóstico da usabilidade na empresa;
- 4- Apresentação dos resultados ao gestor da empresa em forma de exposição dialogada;
- 5- Redesign do componente do equipamento de apoio para coluna.

Através do presente atestamos que as informações fornecidas pela empresa estudada podem ser utilizadas somente para o escopo do trabalho de especialização em Engenharia de Produção da pesquisadora em epígrafe.

Ponta Grossa, 03 de março 2015.



Carlos Alberto de Jesus Júnior