

Ergonomia para uso de computadores: avaliação e desenvolvimento de requisitos projetuais

Ciro Graddi – SENAI CIMATEC – cirograddi@gmail.com

Renato Neves Acorsi – SENAI CIMATEC – racorsi@hotmail.com

Andrea de Matos Machado – Orientadora - SENAI CIMATEC – andrea.matos@fieb.org.br

Resumo

Este artigo estudou implicações do uso prolongado de computadores em ambientes de escritório, como dores e desconfortos, e desenvolveu requisitos de projeto para acessórios que atendam características exigidas pelos usuários. A necessidade da pesquisa surgiu pela falta de desdobramento em estudos similares, que são carentes de soluções da problemática, sem desenvolver requisitos. Desta forma, objetivou-se mapear requisitos projetuais para equipamentos que aprimorem o uso de computadores, utilizando ferramentas de desenvolvimento de produto. Para levantar os dados, foi realizada uma pesquisa mista, de duas partes. A primeira, focada em desdobrar áreas afetadas pelo uso prolongado de computadores, apresentou pescoço, ombros, costas, lombar, mãos e punhos, representando 48.6% dos incômodos presentes. A segunda, buscou quantificar necessidades do cliente, permitindo o levantamento de seus requisitos, apresentando Conforto com nota máxima em 79.8% das respostas. Com os dados, foi possível aplicar a matriz QFD (*Quality Function Deployment*), que definiu os requisitos de projeto e sua ordem de importância, mostrando mobilidade como prioridade. Exemplificando a aplicação dos requisitos, foi apresentado uma matriz morfológica, trazendo soluções disponíveis para os requisitos projetuais pertinentes. Concluiu-se que o objetivo foi alcançado, apresentando os requisitos de projeto propostos, com sua exemplificação.

Palavras-chave: Requisitos de projeto. QFD. Matriz morfológica. Computadores. Acessório para ergonomia.

1.Introdução

Com a expansão do acesso à tecnologia, o uso prolongado de computadores, e suas implicações, é uma realidade. De acordo com Meirelles (2019), há seis computadores para cada sete habitantes no Brasil e, caso mantenha este crescimento, a expectativa é de que haja um computador por pessoa em 2024. Apesar disso, pesquisas voltadas para a experiência do usuário nesta situação carecem de desdobramentos, como a pesquisa realizada por James et al. (2018), feita na Universidade de Newcastle, Austrália, que aponta para a necessidade de melhorias,

porém não propõe soluções. É possível encontrar estudos voltados ao aprimoramento das capacidades sensoriais e ergonômicas destes indivíduos, como foi feito por Ellegast et al. (2011) e Groenesteijn et al. (2011), que focam em pesquisar a ativação musculoesquelética em diversas atividades de escritório com diferentes modelos de cadeiras.

As pesquisas encontradas carecem de parâmetros de desenvolvimento para a criação das soluções apontadas. Com este cenário apresentado, este artigo busca entender as implicações do uso prolongado de computadores em escritórios, através da aplicação de ferramentas de desenvolvimento de projeto, alinhada com as práticas clássicas referidas por Peixoto e Carpinetti (1998) e Fagnoli, Roviada e Troisi (2006), como pesquisas com usuários para o levantamento de dados que permitam o desenvolvimento de requisitos projetuais que busquem atender as necessidades destes usuários.

2. Abordagem metodológica

Segundo Baxter (1998, pag 133), “entender a necessidade do consumidor é fundamental para identificar, especificar e justificar uma oportunidade de produto”. Para isso, foram realizadas uma pesquisa qualitativa e uma pesquisa quantitativa, levantando os dados necessários.

A pesquisa qualitativa foi realizada com 163 pessoas, no período de 13/10/2019 a 20/10/2019, utilizando a ferramenta de pesquisa *on line*. Para obter as informações, foram feitos os questionamentos descritos no Quadro 1.

Quadro 1 -Perguntas presentes na pesquisa qualitativa

| | |
|----|--|
| 1 | Quantas horas por dia você usa estes equipamentos? |
| 2 | Para quais atividades estes equipamentos são utilizados? |
| 3 | Em quais ambientes estes equipamentos são utilizados? |
| 4 | Qual é sua posição predominante ao utilizar estes equipamentos? |
| 5 | Durante o uso, você realiza pausas e/ou alongamentos? |
| 6 | Durante o uso, você sente algum tipo de desconforto ou dor? |
| 7 | Caso haja dor ou desconforto, indique as áreas afetadas. |
| 8 | Tendo desconforto ou dor, quais soluções você utiliza para amenizá-los? |
| 9 | Você utiliza algum acessório para melhorar a experiência de uso desses equipamentos? |
| 10 | Já considerou obter algum acessório que aprimore seu conforto ou experiência em geral ao usar os dispositivos citados? |
| 11 | Que tipo de acessório usa e para qual propósito? |

Verificando as condições atuais do usuário médio, a pesquisa presente no Quadro 1 coletou informações dos problemas decorrentes do uso prolongado de computadores, as áreas afetadas do corpo dos usuários e quais soluções eles buscam no mercado. Com os dados coletados, foi possível destrinchar e evidenciar as necessidades dos clientes por trás das respostas.

3. Análise de dados coletados

Segundo pesquisa qualitativa presente no Quadro 1, respondendo a pergunta 3, “*Em quais ambientes estes equipamentos são utilizados?*”, 87.7% utiliza os equipamentos em ambientes de trabalho e 95.1% os utilizam em suas residências. Apesar de obter um resultado superior em relação ao ambiente de trabalho, o espaço residencial não foi escolhido devido a ausência de padronização. Enquanto isso, no ambiente de trabalho, a NR17 permite uma análise mais assertiva com os dados obtidos. É possível verificar a relação da aparição de dores e incômodos por horas de uso, como apresentado no Quadro 2, formado por dados extraídos da pesquisa citada:

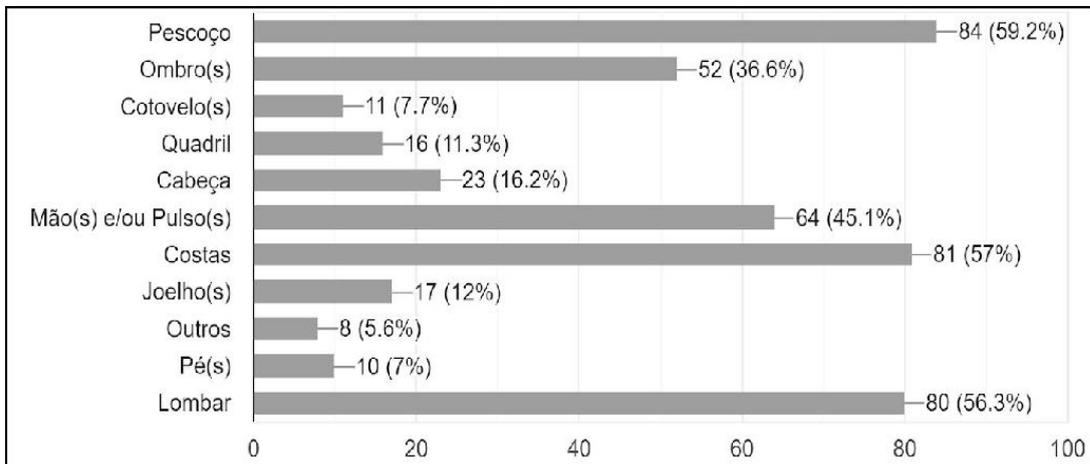
Quadro 2 – Experiência por hora de uso diário médio

| Horas diárias | Nenhuma dor/ desconforto | Baixa dor/ desconforto | Alta dor/ desconforto |
|------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 0 a 3 horas | 16.70% | 83.30% | 0% |
| 3 a 6 horas | 12.82% | 64.10% | 23.07% |
| 6 a 9 horas | 12.07% | 67.24% | 20.69% |
| 9 a 12 horas | 25% | 53.12% | 21.88% |
| 12 horas ou mais | 8.33% | 83.33% | 8.33% |

Fonte: Própria (2019)

As respostas da pergunta 7, mostradas na Figura 1, apresentaram as áreas com maior frequência de incômodo ou dor, sendo elas: pescoço, ombros, mãos e ou pulsos, costas e lombar, seguindo a tendência das pesquisas realizadas por James et al. (2018).

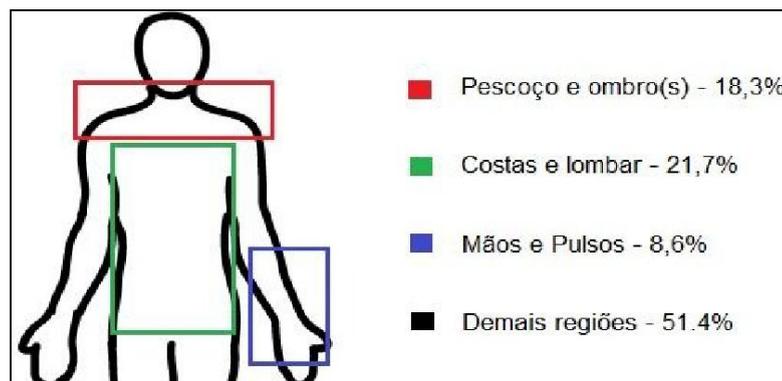
Figura 1 - Resultado de áreas afetadas da pesquisa qualitativa



Fonte: Própria (2019)

Na Figura 1, está apresentado a porcentagem de respostas em cada área afetada baseadas no total de respostas de 142 pessoas, onde cada usuário pode selecionar múltiplas escolhas, sendo assim possível verificar as regiões mais afetadas durante o uso prolongado de computadores. Para termos um comparativo objetivo, é possível verificar na Figura 2, a relação dos resultados considerando o total de respostas divididas em três regiões maiores.

Figura 2 - Percentis das áreas mais afetadas



Fonte: Própria (2019)

É possível verificar que, as três regiões selecionadas equivalem a 48.6% do total, número expressivo, considerando o total de opções disponíveis. Com isso, foi possível seguir para a segunda etapa, focada em levantar os requisitos do cliente, através de uma pesquisa quantitativa.

4. Levantamento de requisitos do cliente

Os dados apresentados até o momento foram usados como parâmetro para a segunda parte da pesquisa, que buscou verificar qual importância o usuário dá para cinco características inerentes a componentes de escritório, por meio de uma pesquisa quantitativa, respondida por 43 usuários, realizada no período de 13/11/2019 a 20/11/2019, que se definem interessados em uma solução para aprimoração de ergonomia, focando nas três áreas de destaque obtidas. Com estas informações, foi solicitado que o público determinasse a importância de cada característica, de 1 a 5, sendo 1 “não importante” e 5 “importante”, respondendo às questões detalhadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Perguntas presentes na pesquisa quantitativa

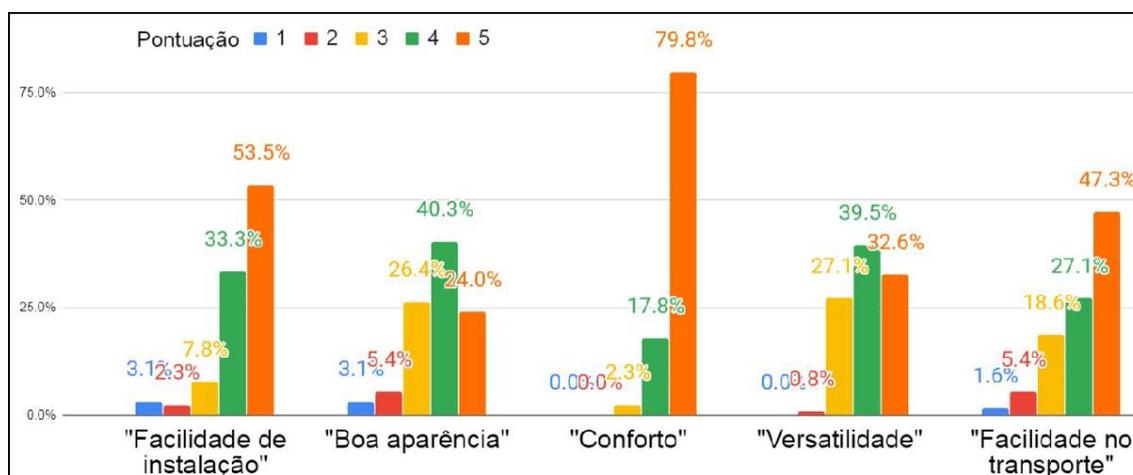
| | |
|---|--|
| 1 | O quão significativo é o quesito "Facilidade de instalação" na hora de decidir adquirir o produto? |
| 2 | O quão significativo é o quesito "Boa aparência" na hora de decidir adquirir o produto? |
| 3 | O quão significativo é o quesito "Conforto" na hora de decidir adquirir o produto? |
| 4 | O quão significativo é o quesito "Versatilidade" na hora de decidir adquirir o produto? |
| 5 | O quão significativo é o quesito "Facilidade no transporte" na hora de decidir adquirir o produto? |

Fonte: Própria (2019)

Estes atributos foram baseados nas interpretações das respostas obtidas pela pesquisa presente no Quadro 1. “Conforto” foi definido, afinal, o estudo está voltado a aprimoramento ergonômico. Uma vez que houve diversidade considerável nos locais de uso de computadores, foi possível definir atributos como “Facilidade de transporte” e “Facilidade de instalação” como necessários para qualificar as necessidades do cliente.

Os pesquisados, por diversas vezes, apresentavam mais de um tipo de incômodo. Assim, “Versatilidade” foi um dos quesitos definidos como tendo uma avaliação necessária, ou seja, capaz de suprir diferentes necessidades ergonômicas e/ou ter mais de uma utilização, também podendo ser adequado à diferentes espaços onde o computador pode ser usado, sendo em âmbito doméstico ou ambiente de trabalho. “Boa aparência” foi selecionada para quantificar o quanto características como formas, cores, signos e texturas, presentes em estudos de Design emocional, influenciam na decisão do usuário quando pareadas com características voltadas a utilização do produto. Os resultados podem ser encontrados na Figura 3.

Figura 3 - Resultados da pesquisa quantitativa



Fonte: Própria (2019)

O quesito “Conforto” lidera como o mais importante dentre os atributos apresentados, uma vez que é o atributo principal funcional da solução procurada pelos usuários. Vale destacar também a importância dada aos quesitos Versatilidade, Facilidade de Transporte e Facilidade de instalação, apresentando um possível interesse dos usuários por equipamentos móveis e versáteis. O Quadro 4 descreve os requisitos mapeados, ordenados de acordo com sua ordem importância.

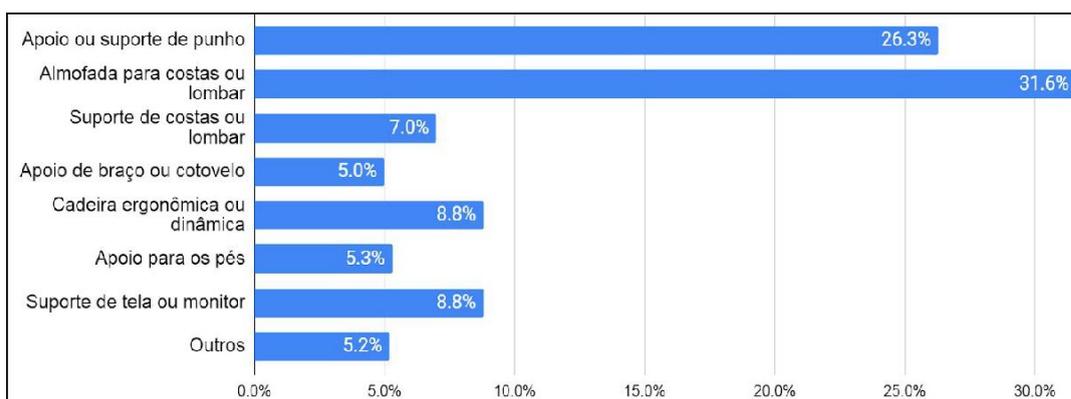
Quadro 4 - Requisitos do cliente

| Atributo | Pontos | Descrição |
|---------------|--------|--|
| Conforto | 4.75 | Característica inerente a obtenção deste tipo de produto, a busca do alívio para dor e/ou desconforto que sente. Deve ser o principal atributo a ser gerido ao desenvolver este projeto. |
| Instalação | 4.15 | Complexidade de uso afeta a escolha do consumidor. Simplicidade, instruções bem definidas, facilidade de instalação e intuitividade. Esta é uma característica em destaque na pesquisa realizada. |
| Transporte | 3.98 | Objetos pesados ou grandes demais dificultam o uso e sempre é levado em conta no momento da aquisição. Sendo assim, é necessário projetar algo leve, que ocupe pouco espaço e se encaixe na rotina do usuário. |
| Versatilidade | 3.96 | Com a variedade de incômodos presentes durante o uso de computadores, versatilidade é diminuta em produtos voltados ao meio da ergonomia. Algumas soluções, como cadeiras ergonômicas ou dinâmicas, apresentam versatilidade em soluções, porém a preço elevado. Pequenos acessórios, possuem preço reduzido mas costumam lidar com problemas específicos. Para termos um projeto competitivo, deve-se atender diversas necessidades com o mesmo dispositivo |
| Aparência | 3.61 | Com menor pontuação, ainda é um fator importante ao se diferenciar de possíveis concorrentes. Porém, tratando-se de experiência de uso, não apresenta domínio sobre as outras características apresentadas. |

Fonte: Própria (2019)

Os requisitos do cliente, registrados na matriz QFD, contribuíram para estabelecer os requisitos de projeto correlatos. Somando isso às respostas na pergunta onze, “*Que tipo de acessório usa e para qual propósito?*”, presente no Quadro 1, foi possível definir, mostrado na Figura 5, quais soluções presentes no mercado podem ser utilizadas como fonte de dados para soluções específicas, contribuindo para a definição dos requisitos projetuais.

Figura 5 - Soluções utilizadas pelos usuários



Fonte: Própria (2019)

A solução com maior índice de uso consiste na adição de volume para a melhor adequação antropométrica para punho, costas e lombar, dada em formas de acessórios apropriados ou objetos improvisados. Com estas informações, foi possível verificar e destrinchar as necessidades do cliente, e assim gerar os requisitos de projeto.

- Conforto:

Para o conforto, foram pesquisados quais materiais são utilizados para satisfazer o apelo sensorial, seja pela sua complacência, texturas ou sensação térmica que material passa em contato com a pele. Presente em soluções para as três áreas afetadas, os usuários recorrem à almofadas, que variam de qualidade e capacidade de aprimorar uma estação de trabalho, e podem ser compostas de diversos materiais têxteis orgânicos e sintéticos, assim como seu possuir diferentes preenchimentos e tipos de fabricação. Para a lombar e costas, pulsos e mãos, foi possível também encontrar soluções simples, que visam apenas permitir uma melhor acomodação dos membros, não atrelando o conforto ao material, mas sim a sua geometria ou capacidade de acomodar os equipamentos às dimensões e posições do usuário.

Verificando as informações obtidas, nota-se uma grande oferta de materiais a serem utilizados, dependendo da necessidade do cliente. Quando o material não é o responsável pelo conforto provido, a forma do objeto é a responsável. Para isso, foi levado para a matriz QFD os requisitos de “Materiais de preenchimento elástico”, “Textura de material agradável” e “Forma volumétrica”.

- Instalação:

Tratando-se de instalação, foi pesquisado como os equipamentos são fixados, por quais métodos e seu devido uso, sendo possível verificar uma variedade de soluções existentes. Para fixação de equipamentos para lombar e costas, foi possível encontrar fixações temporárias realizadas através de cintas com velcro, fivela ou faixas elásticas. Para apoio de cotovelos e ombros, a utilização de cadeiras com apoio de braço fixo com regulação ou não de altura, e apoio de braço que se conectam a mesa de trabalho por morsas. Já as soluções voltadas para o alívio de mãos e pulsos não apresentam uma fixação definida. Normalmente são acessórios que apenas ficam apoiados nos móveis.

Foi possível verificar que a instalação dos produtos ocorre de maneira rápida e simples, sem a necessidade de ferramentas externas, sempre ajustáveis à necessidade e antropometria do usuário, permitindo a mobilidade do equipamento. Com isso, foram selecionados para matriz QFD os requisitos de “Instalação simplificada sem ferramentas” e “Fixação não permanente”.

- Transporte:

Para o transporte, verificou-se peso, tamanho e forma das soluções existentes, características que precisam ser controladas caso o intuito do produto considere a mobilidade. Com o foco no transporte, soluções de grandes dimensões como cadeiras e mesas ergonômicas são descartadas. Acessórios como apoios de lombar, pescoço e *mousepads* com apoio de pulso variam de pequenos a médios, e costumam caber em mochilas ou bolsas, seja pelo tamanho, ou por possuir propriedades que o faça caber em espaços menores quando não está em uso.

Portanto, peso relativamente baixo, um tamanho que consiga caber em mochilas ou ser facilmente carregado com uma mão é um quesito necessário para garantir a mobilidade do acessório. Se não for possível garantir o tamanho, existe a possibilidade do objeto possuir um material que permita o encolhimento, ou mecanismos que

permitam torná-lo compacto enquanto é transportado, sendo retrátil dobrável ou inflável. Assim sendo, serão adicionados a matriz QFD os requisitos “Tamanho compacto”, “Pouco peso ou baixa densidade” e “Compressibilidade ou ser compactável”.

- Versatilidade:

A versatilidade foi averiguada através da capacidade dos similares do mercado atenderem múltiplas necessidades do cliente, além da possibilidade de poderem ser utilizados em diferentes ambientes. Neste quesito, há uma relação direta: Produtos completos e complexos, como cadeiras ergonômicas, apresentam uma variedade de benefícios para lombar, costas, pescoço, ombros, e por vezes, pernas, porém, possuem mobilidade reduzida, e por isso limitam-se a um escritório ou sala. Enquanto isso, pequenas soluções, como almofadas, apoios de silicone e afins visam solucionar problemas específicos e podem ser movidos livremente entre ambientes, porém, costumam possuir apenas a função básica a que foi projetado.

Para que o projeto possua versatilidade, será necessário que ele tenha características que permitam sua mobilidade, e que possa atender diferentes demandas ergonômicas em diferentes ambientes. Para atender estas necessidades, foram adicionados à matriz QFD os requisitos “Capacidade de atender múltiplas necessidades” e “Mobilidade entre ambientes”.

- Aparência:

Como último atributo, para qualificar as características voltadas à aparência, foi avaliado a diversidade de cores e como os produtos apresentavam sua identidade visual, que são características que variam de acordo com a marca que estes produtos representam. Foram percebidas uma diversidade de cores para soluções de todas as áreas estudadas, seja para atender uma variedade de público, seja para representar uma edição especial do produto. Para a identidade visual, foi possível verificar a tendência da aplicação de bordados e estampados apresentando a marca ou edição em produtos mais completos. Para produtos mais simples, ainda era possível verificar a mesma aplicação, porém, em menor escala ou destaque. Com isso, é possível definir como requisitos projetuais para a matriz QFD “Variedade de cores” e “Presença de identidade visual”.

É importante salientar que, além dos quesitos apresentados, existem outros

conceitos presentes em estudos de Design Emocional, voltados ao comportamento do usuário na obtenção de produtos, como símbolos e signos, que podem ser utilizados como parâmetros para o desenvolvimento da identidade visual.

Com os requisitos projetuais definidos, foi gerado sua ordem de importância, através da aplicação dos dados e parâmetros de relação entre necessidade do cliente com requisitos de projeto, aliado ao relacionamento entre os próprios requisitos. Assim sendo, foi observado a seguinte ordem:

- a) Forma volumétrica;
- b) Fixação não permanente;
- c) Compressibilidade/Compactável;
- d) Mobilidade entre ambientes;
- e) Capacidade de atender múltiplas necessidades;
- f) Preenchimento elástico;
- g) Textura agradável;
- h) Instalação sem ferramentas;
- i) Tamanho compacto;
- j) Pouco peso e baixa densidade;
- k) Variedade de cores;
- l) Presença de identidade visual.

Com os requisitos definidos e ordenados, foi possível realizar um estudo de aplicação dos requisitos e exemplificação de conceito, através da ferramenta de matriz morfológica.

6. Aplicação da matriz morfológica

Para o preenchimento da matriz morfológica, mostrada na Figura 6, foram consideradas as funções, derivadas dos requisitos projetuais. A experiência dos desenvolvedores, assim como as informações proveniente das pesquisas, foram levadas em conta para sugerir soluções criativas que possam satisfazer as funções do projeto, definindo como a possível configuração será.

Figura 6 - Matriz Morfológica

| Função Geral | Função Parcial | Função Elementar | Soluções propostas | | | | | | | |
|---------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|--------------|
| Aprimorar Ergonomia | Apoiar | Fixar dispositivo | Amarração / Laços | Afivelamento / Cintas | Morsa | Presilhas de mola | Velcro | Fivelas sem furos | Fivela de trilho / clique | Simple apoio |
| | | Ajustar posição | Juntas rotativas | Alças deslizantes | Superfície aderente | | | | | |
| | | Adicionar Geometria | Cilíndrica Curta | Cilíndrica Longa | Retangular Longa | Retangular Curta | Quadrada | | | |
| | Confortar | Adicionar volume | Microfibras sintética | Algodão | Silicone | Globulos de isopor | Espuma industrial | Câmara de ar | Fibras vegetais | |
| | | Aprimorar quesito sensorial | Couro sintético | Algodão rústico | Poliéster | Lã | Camursa / aveludado | | | |
| | | Prover estética | Pigmentação diversas | Bordados | Estampas | | | | | |
| | Transportar | Reduzir tamanho | Dobramento | Compressão elástica | Colapso | Desconstrução | | | | |
| | | Reduzir Peso | Materiais de baixa densidade | Redução de material nos componentes | | | | | | |
| | | Armazenar | Recipiente próprio | Sacola designada | | | | | | |

Fonte: Própria (2019)

A principal ação a ser exercida pelo projeto, a “*Função Geral*”, é definida pela forma mais abrangente de atender o público, sem levar em conta métodos, técnica, estrutura, fonte de energia, manipulação, etc. Levando em conta as informações coletadas, foi definido como “*Aprimorar ergonomia*”.

As “*Funções Parciais*”, com base nas informações da Figura 4 e requisitos do cliente, foram definidas como “*Apoiar*”, “*Confortar*” e “*Transportar*”, que combinadas são capazes de suportar a “*Função Geral*”. Consistindo em algo simples que adiciona volume e suporte uma parte do corpo do usuário.

“*Funções Elementares*”, por sua vez, suportam as parciais quando combinadas, consistindo em um conjunto de ações mais específicas. Estas já podem ser exercidas por uma série de possíveis técnicas, materiais, ferramentas, fontes de energia e componentes, que são dadas por “*Soluções Propostas*”, fornecidas livremente, sem levar em conta quaisquer outras funções. Assim, analisando suas compatibilidades, diversas soluções podem ser combinadas para atender a cadeia de funções, com características físicas, geométricas, sensoriais, estéticas que supram os requisitos apontados pelos usuários.

7. Resultados

A aplicação da matriz QFD permitiu elencar os requisitos de projeto, concluindo que, apesar do interesse demonstrado em adquirir os equipamentos para melhoria

ergonômica, o fator mobilidade e versatilidade tem grande peso na hora da decisão de obtenção do produto, estando pontuados acima de uma das duas principais maneiras de se prover conforto.

Avaliando os requisitos obtidos através da matriz QFD, em conjunto com a aplicação na matriz morfológica, é visível a gama disponível de opções de projetos que podem ser iniciados a partir dos parâmetros desenvolvidos. Com isso, é possível concluir que os requisitos gerados conseguem atingir o objetivo proposto: de criar desdobramentos para o campo pesquisado, trazendo não apenas a convergência com os resultados das pesquisas citadas, no que tange dores e desconfortos presentes pelo uso prolongado de computadores, mas indo além, propondo maneiras de guiar o desenvolvimento estas soluções.

8. Considerações finais

Ao longo do desenvolvimento do artigo, foi possível ver a aplicação prática de ferramentas de pesquisa, através do levantamento de dados de usuários de computadores, e sua eficácia no que tange quantificar as necessidades dos mesmos, se transcrevendo, no fim, em requisitos projetuais.

Com a aplicação das ferramentas consolidadas pela teoria de métodos de desenvolvimento, os objetivos propostos foram alcançados. Foram definidos os requisitos de projeto para um dispositivo que auxilie a melhora da experiência de uso de computadores através do levantamento de dados quantitativos e qualitativos. Com isso, foi possível concluir que pesquisas diretas com os usuários foram fator fundamental no desenvolvimento dos requisitos projetuais focados em atender múltiplas necessidades, uma vez que guiou tanto as áreas de dor apresentadas, quanto às características buscadas pelos usuários, mostrando assim, a eficácia das ferramentas utilizadas.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, o principal desafio foi confeccionar perguntas que não divergissem do objetivo, proporcionando respostas úteis e traduzíveis em características robustas. É importante aprender e exercitar o uso das ferramentas aplicadas, mesmo oriundas de décadas atrás, para organizar os processos de criação e desenvolvimento, e não apenas de execução.

Por fim, o artigo colabora para ampliar pesquisas neste segmento, configurando requisitos voltados para um público que, além das necessidades ergonômicas,

necessitam de soluções móveis. Como desdobramento para novas pesquisas e estudos, é possível ir além do ponto aqui apresentado, aplicando os requisitos levantados e buscando por parâmetros voltados à comercialização de projetos, tanto através do levantamento de dados com os usuários, quanto utilizando de outras ferramentas de desenvolvimento disponíveis, focando no desenvolvimento de um produto comercializável.

Referências

- ABERGO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA (Org.). **O que é Ergonomia**. 2000. Disponível em:
<http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em: 10 jan. 2019.
- ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9241-11: **Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores**. Rio de Janeiro, 2002.
- BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: Guia prático para design de novos produtos**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 1998. pag 133/pag 164
- CAMPOS, Marco Siqueira. **Planilha para QFD**. 2019. Disponível em:
<http://www.seissigma.com.br/_downloads/qfd.xls>. Acesso em: 2 nov. 2019.
- ELLEGAST, Rolf P. et al. **Comparison of four specific dynamic office chairs with a conventional office chair: Impact upon muscle activation, physical activity and posture**. Applied Ergonomics. [s.l.], p. 296-307. maio 2011. Disponível em:
<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687011000780>>. Acesso em: 20 jan. 2019.
- FARGNOLI, Mario; ROVIDA, Edoardo; TROISI, Riccardo. **THE MORPHOLOGICAL MATRIX: TOOL FOR THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE DESIGN SOLUTIONS**. Functional Specs. [s.l.], p. 1-6. jun. 2006. Disponível em:
<http://axiomaticdesign.com/technology/icad/icad2006/icad2006_21.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2019.
- GROENESTEIJN, Liesbeth et al. **Office task effects on comfort and body dynamics in five dynamic office chairs**. Applied Ergonomics. [s.l.], p. 320-328. maio 2011. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687011000809>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

JAMES, Carole et al. **Musculoskeletal discomfort and use of computers in the university environment**. Applied Ergonomics, [s.l.], v. 69, p.128-135, maio 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2018.01.013>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003687018300218>>. Acesso em: 13 ago. 2019.

MARTINS, Rosemary. **Passo a passo para a construção da Casa da Qualidade (QFD)**. 2013. Disponível em: <<https://blogdaqualidade.com.br/passo-a-passo-para-a-construcao-da-casa-da-qualidade-qfd/>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

MEIRELLES, Fernando S.. **30ª Pesquisa Anual do Uso de TI nas Empresas, 2019**. São Paulo: Fgv-eaesp, 2019. 24 slides, color. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesti2019fgvciappt_2019.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2019.

PEIXOTO, Manoel Otelino da Cunha; CARPINETTI, Luiz Cesar R.. **APLICAÇÃO DE QFD INTEGRANDO O MODELO DE AKAO E O MODELO QFD ESTENDIDO**. Gestão e Produção. São Paulo, p. 221-238. dez. 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v5n3/a05v5n3.pdf>>. Acesso em: 7 jan. 2019.

RODRIGUES, Marcus Vinicius. **Ações para a Qualidade**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., p. 221. 2014.

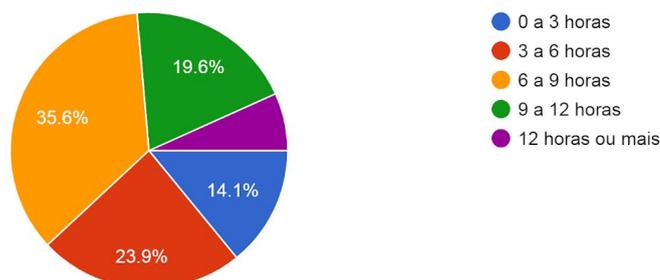
TONETTO, Leandro; COSTA, Filipe da. **Design Emocional: conceitos, abordagens e perspectivas de pesquisa**. Strategic Design Research Journal, [s.l.], v. 4, n. 3, p.132-140, 31 dez. 2011. UNISINOS - Universidade do Vale do Rio Dos Sinos. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/index.php/sdrj/article/view/4492/1716>>. Acesso em: 21 mar. 2020.

Anexos

A - Respostas obtidas pela pesquisa qualitativa

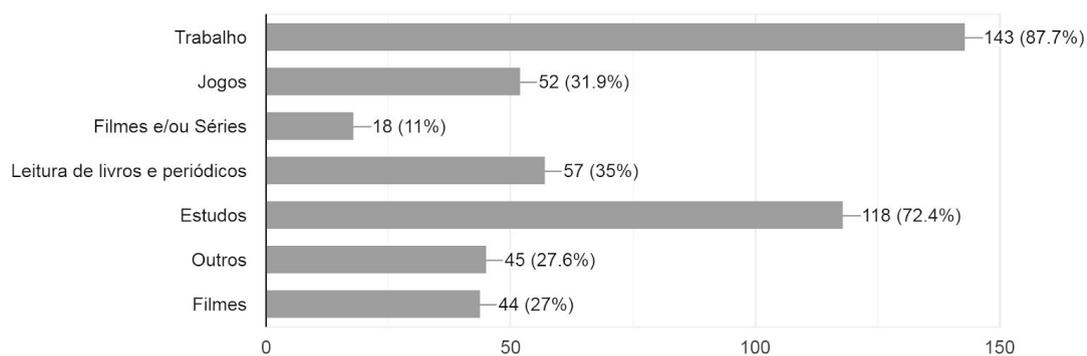
1 - Quantas horas por dia você usa estes equipamentos?

163 responses



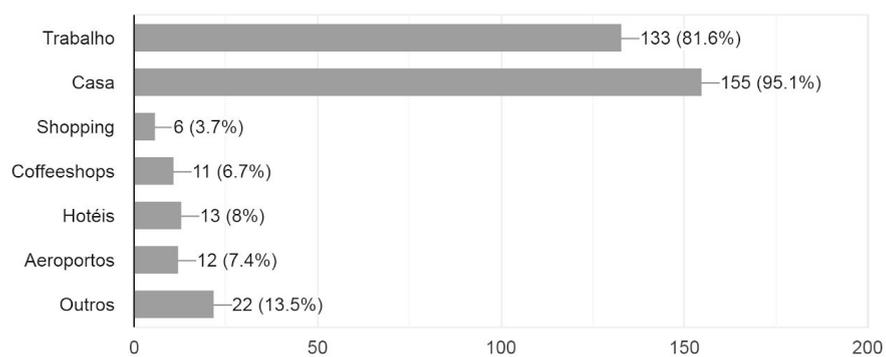
2 - Para quais atividades estes equipamentos são utilizados?

163 responses



3 - Em quais ambientes estes equipamentos são utilizados? Marque todas as opções cabíveis.

163 responses



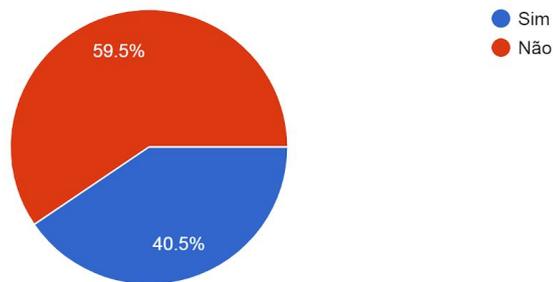
4 - Qual é sua posição predominante ao utilizar estes equipamentos?

163 responses



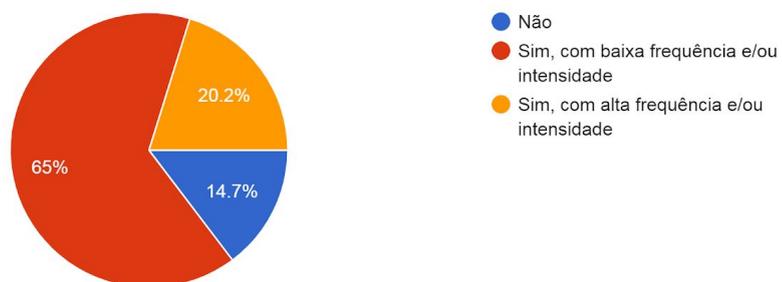
5 - Durante o uso, você realiza pausas e/ou alongamentos?

163 responses



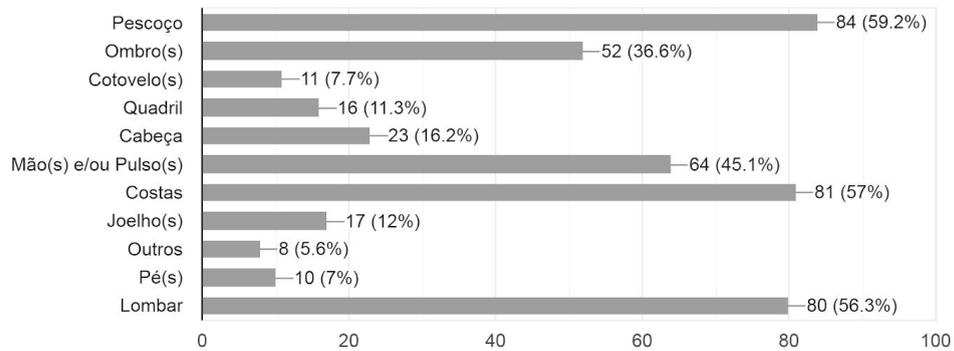
6 - Durante o uso, você sente algum tipo de desconforto ou dor?

163 responses



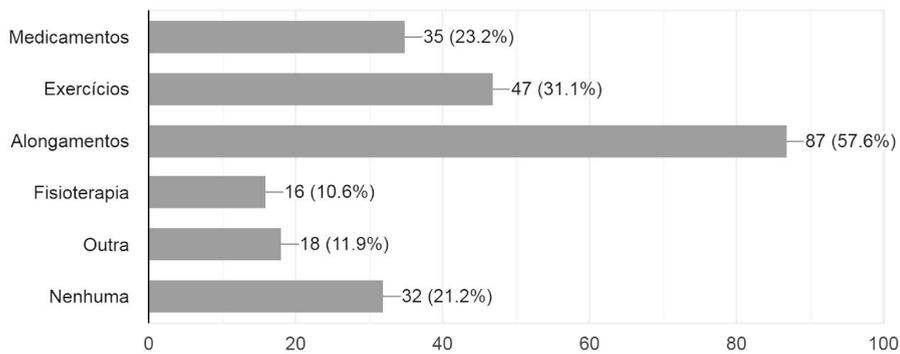
7 - Caso haja dor ou desconforto, indique as áreas afetadas.

142 responses



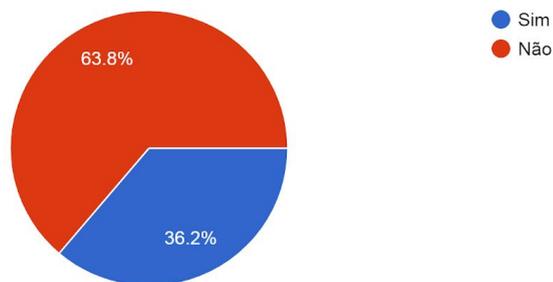
8 - Tendo desconforto ou dor, quais soluções você utiliza para amenizá-los?

151 responses



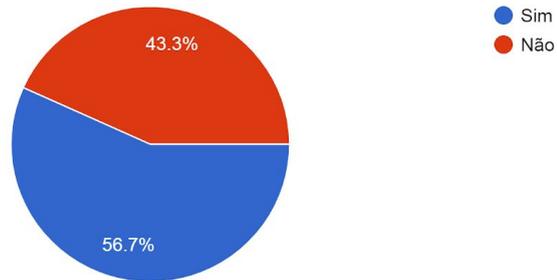
9 - Você utiliza algum acessório para melhorar a experiência de uso desses equipamentos? (almofadas, suportes de punhos, apoio de costas ou braços, etc)

163 responses

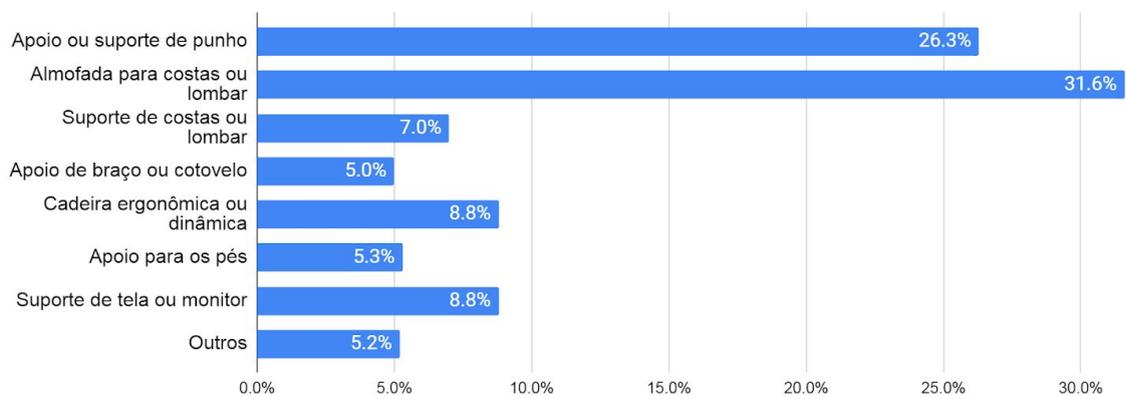


10 - Já considerou obter algum acessório que aprimore seu conforto ou experiência em geral ao usar os dispositivos citados? (laptops/notebooks, PCs de gabinete ou "all-in-one")

104 responses



11 - Que tipo de acessório usa e para qual propósito?





Federação das Indústrias do Estado da Bahia

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC
CURSO: ESPECIALISTA EM DESIGN DE PRODUTO**

ATA DE APRESENTAÇÃO DE PROJETO FINAL DE CURSO

Ata de apresentação do Projeto Final de Curso, "**ERGONOMIA PARA USO DE COMPUTADORES: AVALIAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE REQUISITOS PROJETUAIS**", submetido pelos alunos **Ciro Graddi** e **Renato Neves Acorsi**, como parte dos requisitos para obtenção do Certificado de **ESPECIALISTA EM DESIGN DE PRODUTO** pelo Centro Universitário SENAI CIMATEC, às 10H do dia 05 de março de 2020. Reuniu-se no CIMATEC, a Banca Examinadora designada pela Orientadora em concordância com a Coordenação de curso, constituída por MSc. Andrea de Matos Machado – Orientadora (SENAI CIMATEC), pelo MSc. Jorge Anderson de Jesus Santos (UFBA) e pela Esp. Ana Luiza Guimarães Magalhães (SENAI CIMATEC) – Coordenadora. A coordenadora do curso deu início aos trabalhos e a exposição foi realizada pelos estudantes dentro do prazo de tempo estabelecido. Ao final da apresentação a banca reuniu-se atribuindo a seguinte nota: **10,0 (DEZ)**.

A banca de avaliadores decidiu pela:

Aprovação do trabalho

Caberá ao aluno apresentar em no máximo em 30 (trinta) dias a contar da data de assinatura desta Ata, uma cópia do trabalho em PDF com restrição de edição. A Ata de Apresentação do Projeto Final de Curso deve ser digitalizada e inserida na terceira página do PFC.

Reprovação do trabalho

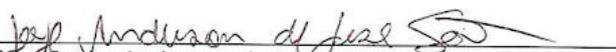
O aluno terá que se matricular novamente no TCC – Trabalho de Conclusão de Curso e ser submetido a uma banca avaliadora no semestre seguinte.

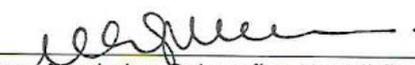
As ações consequentes ao status de Aprovação deverão obedecer ao prazo proposto acima sob pena do parecer final ser modificado para o status de Reprovado automaticamente e sem possibilidade de recurso.

Para constar, lavrou-se a presente ata que vai assinada por todos os membros da Banca. Por estarem cientes de suas obrigações estão de acordo com os termos desse documento:

Salvador, 05 de março de 2020


MSc. Andrea de Matos Machado – Orientadora (SENAI CIMATEC)


MSc. Jorge Anderson de Jesus Santos (UFBA)


Esp. Ana Luiza Guimarães Magalhães (SENAI CIMATEC) – Coordenadora