

**ERGONOMIA E USABILIDADE APLICADOS AO PROJETO DE PRODUTOS  
FOCADO NO USUÁRIO IDOSO: A experiência do idoso com  
eletrodomésticos e mobiliários na cozinha**

Aline Girardi Gobbi  
UDESC  
aline.gobbi@gmail.com

Michaëlle Bosse  
UDESC  
michaëllebosse@gmail.com

Alexandre Amorim dos Reis  
UDESC  
a.a.reis@terra.com.br

**Resumo:** Usuários idosos são os que mais sofrem as consequências da utilização de produtos projetados sem a aplicação dos princípios de ergonomia e usabilidade, considerando que a idade avançada provoca limitações físicas e às vezes cognitivas que impedem ou dificultam a boa interação do usuário com o produto. A aplicação de tais princípios no design de produtos pode evitar que o usuário se sinta frustrado com o uso do produto, além de prevenir acidentes e problemas de saúde. O objetivo desta pesquisa é levantar alguns conceitos importantes relacionados à Ergonomia, no que diz respeito à biomecânica e a antropometria, à usabilidade e ao comportamento do consumidor idoso, além de demonstrar alguns problemas encontrados na execução das atividades diárias por parte de usuários idosos. Foi feita uma revisão bibliográfica e um estudo de caso que trata de uma pesquisa experimental que analisa a interação do usuário idoso com mobiliários e eletrodomésticos da cozinha. Por meio desta pesquisa foi possível elencar alguns aspectos importantes a ser considerados no desenvolvimento de produtos para o público idoso.

**Palavras-chave:** Ergonomia; Usabilidade; Projeto de produto; Idoso.

**Abstract:** *Elderly users are the ones who suffer the consequences of using products designed without applying the principles of ergonomics and usability, whereas advanced age causes physical and cognitive limitations preventing or hindering good user interaction with the product. The consideration of this principles in product design can prevent that the user*

*feel frustrated or angry in the use of the product, in addition to preventing accidents and ill health. The objective of this research is to raise some important concepts related to ergonomics, with respect to biomechanics and anthropometry, usability and behavior of elderly consumers, as well as demonstrating some problems encountered in carrying out daily activities by elderly users. A literature review and a case study that deals with an experimental study that examines the interaction of elderly users with furniture and kitchen appliances was take. This research enabled to list some important aspects to be considered in the development of products for the elderly public.*

**Keywords:** Ergonomics; Usability; Products design, elderly.

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE ,2002), o segmento da população que mais cresce é o de idosos. Segundo as estimativas, o percentual de brasileiros com mais de 60 anos de idade, até o ano 2.025, passará de 8,9% para 18,8%. Ressalta-se que a população idosa, no Brasil, apresenta uma taxa de crescimento maior do que a da população total e daquela que está abaixo de 15 anos. Assim, o Brasil está se tornando um país da terceira idade e precisa voltar suas atenções para as necessidades desta população (TAMAI, 1997, apud SANTOS; ANDRADE; BUENO, 2009). Tais necessidades estimulam o desenvolvimento de produtos específicos para o público idoso, com a finalidade de evitar frustrações, irritação, acidentes e problemas de saúde.

Blaich (1987) ressalta que um projeto apropriado de produto requer interação com a prática ergonômica. Neste sentido, Carneiro et al. (2010) indicam que a ergonomia e a usabilidade se utilizam de conhecimentos técnicos e específicos para a melhoria dos produtos, ferramentas e das condições de trabalho e saúde do homem.

Compreender desempenhos físicos e cognitivos por meio de estudos ergonômicos quanto à resistência, biomecânica do indivíduo, defasagem da articulação, amplitude de alcances e testes de usabilidade levantam aspectos que precisam ser considerados dentro do arcabouço informacional para adequação de um projeto de produto voltado ao público idoso (BOSSE, 2013).

## 2. DESENVOLVIMENTO

Couto et. al (2006) afirmam que há evidências quanto aos problemas que produtos que não contemplam os requisitos de ergonomia e usabilidade podem desencadear sobre os usuários, especialmente se estes forem idosos, como os distúrbios e lesões por sobrecarga funcional, conhecidos no Brasil como Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT). Eletrodomésticos e mobiliário estão inclusos nestes produtos, cuja ausência de usabilidade pode favorecer o surgimento desses problemas, considerando as desvantagens biomecânicas, desconforto e insatisfação no usuário com a utilização dos produtos (CAMPOS et al, 2010).

O objetivo da ergonomia é garantir que sistemas e produtos estejam adaptados à maneira como o usuário pensa, comporta-se e trabalha, e conseqüentemente, proporcionem usabilidade (Norman, 2008; Cybis, Betiol e Faust, 2010). Por isso o

presente artigo tem como objetivo identificar e discutir a contribuição da ergonomia e da usabilidade no desenvolvimento de produtos voltado ao público idoso, por meio de revisão bibliográfica e de estudo de caso referente ao uso de eletrodomésticos e mobiliários na cozinha.

## 2.1 Metodologia

A presente pesquisa foi realizada por meio de levantamento bibliográfico para melhor compreensão do assunto a ser abordado (CERVO, BERVIAN e SILVA (2007). Também foi feito um estudo de caso referente ao uso de eletrodomésticos e mobiliários na cozinha por parte de usuários idosos, em comparação com usuários jovens a fim de avaliar as limitações e necessidades da população senescente.

## 2.2 Ergonomia

Segundo a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO, 2014) a ergonomia (ou Fatores Humanos) é um disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e a aplicações de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema.

No âmbito internacional, a Associação Internacional de Ergonomia (*International Ergonomics Association* - IEA, 2014) conceitua a Ergonomia e suas especializações conforme a Figura 1.

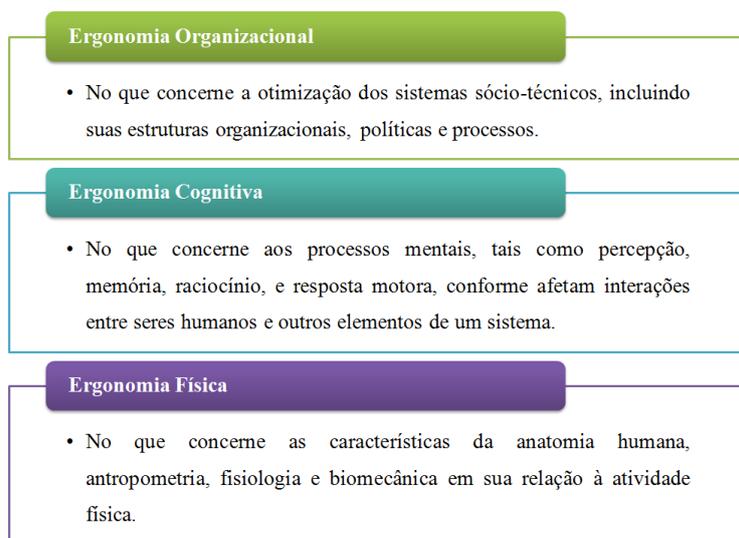


FIGURA 1 - Domínios especializados da ergonomia, segundo a Classificação Internacional de Ergonomia. Fonte: Adaptado de IEA, 2014.

Para o design, a ergonomia representa uma fonte de informações científicas para a concepção de objetos, visto que os produtos são considerados um meio para que o homem possa executar determinadas funções (CANCIGLIERI JÚNIOR, BRAMBILLA e BITTELBRUNN, 2007).

Falzon (2007) aponta os principais critérios ergonômicos:

- Segurança: Prevenção de riscos, acidentes e doenças que podem ser ocasionadas pelo uso do produto.

- Eficácia: Adaptação da função do produto aos objetivos do usuário.
- Utilidade: Os objetos devem responder às necessidades do cliente.
- Tolerância aos erros: Deve-se levar em consideração utilizações imprevistas e modificações no ambiente.
- Primeiro contato: Facilidade de uso no primeiro contato com o objeto, inclusive de instalação e montagem, quando for o caso.
- Conforto: A noção de conforto é difícil de definir em termos absolutos, e pode ser medida em referência ao desconforto. O primeiro contato com um produto pode dar uma impressão enganosa de prazer, porém, a longo prazo, o produto poderá trazer problemas relacionados à saúde do consumidor.
- Prazer: Os produtos devem proporcionar uma experiência positiva para o usuário atingindo seus pensamentos, emoções e sensações, que ficam na memória.

De forma geral, pode-se dizer que a Ergonomia focaliza as necessidades, facilidades, dificuldades, capacidades, realidades do homem visando o máximo de conforto, segurança, saúde e eficiência no trabalho (LAVILLE, 1977; DUL e WEERDMEESTER, 1998; GRANDJEAN, 1998) o que acaba integrando os conceitos de usabilidade para as propostas de soluções principalmente com foco nos produtos que cercam o homem.

### 2.3 Usabilidade

De acordo com Lida (2005) usabilidade significa facilidade e comodidade no uso dos produtos, tanto no ambiente doméstico como no profissional. Segundo o mesmo autor, os produtos devem ser “amigáveis”, fáceis de entender, fáceis de usar. A usabilidade não depende apenas do produto, mas também do usuário, da tarefa a ser desenvolvida, dos equipamentos, do ambiente em que o produto é utilizado e dos próprios objetivos pretendidos (Figura 2). Além disso, a Norma ISO 9241/11 (1998) que trata sobre orientações sobre usabilidade indica que a usabilidade é a medida na qual os objetivos são alcançados com eficácia, eficiência e satisfação.

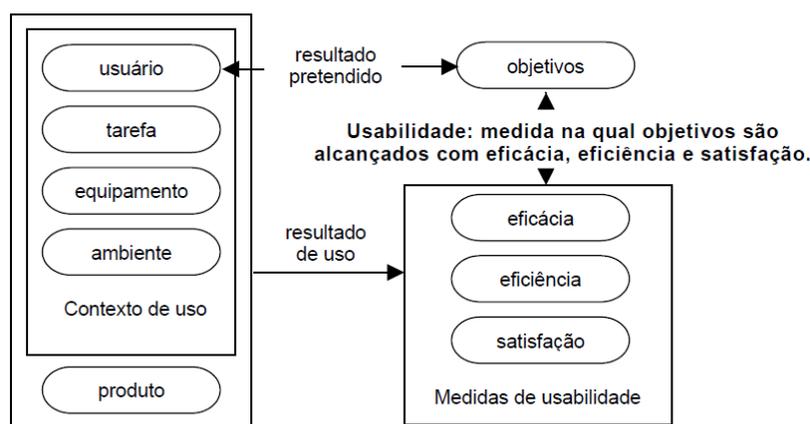


FIGURA 2 – Estrutura da usabilidade.  
Fonte: Norma ISO 9241/11 (1998).

Jordan (1998) propõe 10 princípios de usabilidade, que podem ser aplicadas para a área de produto:

- **Consistência:** Significa que tarefas similares devem ser possíveis de serem executadas de forma similar.
- **Compatibilidade:** Significa projetar um produto de forma que o método de operação do mesmo seja compatível com as expectativas do usuário, baseado em suas experiências com outros tipos de produtos.
- **Consideração dos recursos do usuário:** O produto deve ser projetado levando-se em consideração a demanda do produto por recursos do usuário.
- **Feedback:** É necessário que o sistema ou o produto dê um retorno ao usuário sobre qualquer operação que tenha sido realizada
- **Prevenção de erros e recuperação:** O produto deve ser projetado de forma que a possibilidade de erros seja minimizada, e quando ocorrerem, que possam ser corrigidos de forma rápida e simples.
- **Controle do usuário:** Significa permitir que o usuário possa fazer as adaptações a ele adequadas para a utilização do produto
- **Clareza visual:** As informações exibidas ao usuário devem ser de rápida leitura e fácil entendimento, sem causar confusão.
- **Priorização da funcionalidade e informação:** O produto deverá ser projetado de forma que as funcionalidades e informações mais importantes estejam acessíveis.
- **Transferência apropriada de tecnologia:** Fazer uso apropriado da tecnologia desenvolvida em outros contextos para aumentar a usabilidade do produto.
- **Evidência:** Consiste em projetar produtos que indiquem sua forma de operação, sem que o usuário precise ter um conhecimento prévio do mesmo.

## **2.4 Biomecânica**

Em uma avaliação ergonômica é importante o conhecimento da biomecânica. A biomecânica trata da avaliação dos movimentos humanos. Consiste no estudo do movimento e no efeito das forças incidentes em um objeto (HAMILL; KNUTZEN, 2008).

De acordo com Hatze, apud Susan Hall, Biomecânica é "o estudo da estrutura e da função dos sistemas biológicos utilizando métodos da mecânica". A Biomecânica externa estuda as forças físicas que agem sobre os corpos enquanto a biomecânica interna estuda a mecânica e os aspectos físicos e biofísicos das articulações, dos ossos e dos tecidos histológicos do corpo.

## **2.5 Antropometria**

O estudo antropométrico também se faz necessário em uma avaliação ergonômica. A antropometria, conforme Panero (2002), é a ciência que trata especificamente das medidas do corpo humano, para determinar as diferenças em indivíduos e grupos. Por meio de um estudo antropométrico de uma amostragem de pessoas pode-se coletar dados imprescindíveis na realização de um bom projeto de produto. Fatores como as medidas do corpo humano e seus componentes, limitações de movimentos e mensuração da força são extremamente necessários ao estabelecimento de relação entre o homem e o espaço e/ou objeto e outros requisitos de design.

## **2.6 Antropometria do Idoso**

Segundo o estudo de Dreyfuss (2007), o idoso estadunidense alto sofreu uma perda de 5% de sua altura, comparada com a que ele tinha aos 20 anos de idade. Além de não ter mais a vantagem do crescimento de 10 cm por década, suas cartilagens

tenderam a encolher, principalmente a coluna vertebral, piorando a postura. Já a mulher idosa perdeu 6 cm em relação a sua juventude, pelos mesmos motivos do homem idoso.

A estatura das pessoas começa a diminuir gradativamente depois dos 50 anos. Os homens perdem 3 cm até os 80 anos e as mulheres 2,5cm. Contudo, as maiores influências ocorrem nos dados de antropometria dinâmica. Há uma redução dos alcances e da flexibilidade, especialmente dos braços. Dessa forma, para uso de dados antropométricos tabelados, é necessário fazer certas reduções quando se tratar de pessoas idosas (IIDA, 2005). Por esse motivo, a população idosa tem sido investigada com mais atenção.

## **2.7 Estudo de Caso: Avaliação ergonômica do uso de eletrodomésticos focada no usuário idoso**

Segundo a pesquisa de Bosse (2013), baseada nos apontamentos no levantamento teórico sobre as AVD<sup>1</sup> e AIVD<sup>2</sup> foi constatado que o uso da cozinha é o ponto mais crítico e importante para a independência do idoso em sua residência.

Seguem os resultados parciais da entrevista realizada com usuários idosos:

- 46% dos entrevistados estão entre 66 a 76 de idade;
- 29% dos entrevistados cozinham, preparam lanches, auxiliam nas atividades na cozinha e outros (higienizam);
- 31% dos entrevistados vão à cozinha pelo menos uma vez por dia;
- 35% dos entrevistados tem problemas com o manuseio de prateleiras mais altas;
- 40% dos entrevistados sentem dores na coluna nas atividades da cozinha gerado por mau posicionamento;
- 63% dos entrevistados não tem problemas para guardar os objetos;
- 35% dos entrevistados ficam desconfortáveis na posição agachada.

### **2.7.1 Análise de tempo de execução**

Por intermédio dos dados levantados, a análise não pôde ser conclusiva. Existem contradições na opinião dada pelos entrevistados referente à saúde e aos desconfortos, bem como a eficácia, eficiência e satisfação relacionados ao uso da cozinha. Nesse sentido, propuseram-se testes físicos no ambiente da cozinha. Foram escolhidos dois equipamentos: o micro-ondas, para investigação do tempo de execução/programação (atividade complexa) e o liquidificador, para aferir tempo de execução (atividade simples) do indivíduo.

O intuito do teste era avaliar a diferença do tempo de execução, observando o tempo de reação e desenvolvimento motor (percepção do sujeito e a tomada de decisão), bem como avaliar o desconforto gerado nesta atividade entre o grupo jovem comparativamente ao grupo idoso. Os grupos foram submetidos ao mesmo tipo de ambiente e instrução.

A primeira tarefa foi considerada de baixa complexidade, devido ao número de ações que envolvia a tomada de decisão. A ação era: pegar o copo do liquidificador,

<sup>1</sup> AVD (Análise de Vida Diária) se refere ao autocuidado, mobilidade, alimentação, higiene pessoal, vestir-se, despir-se, calçar-se (MATSUDO 2004).

<sup>2</sup> AIVD (Análise Instrumental de Vida Diária) refere-se a ir às compras, gerir o dinheiro, utilizar o telefone, limpar, cozinhar, utilizar transportes (MATSUDO 2004).

encaixar corretamente na base, desencaixar e colocar o copo do liquidificador novamente sobre a bancada. O grupo jovem levou em média 9,6 segundos para realizar a tarefa. Cinco pessoas tiveram leve dificuldade para encaixar o copo na base do liquidificador.

O grupo de idosos levou em média 11,6 segundos no tempo de execução. A diferença de tempo, no tempo de reação simples, é menor (em torno de 20%), devido ao fato de as ações exigirem menos atenção (WILKINSON; ALISON, 1989) e pela quantidade inferior de tomada de decisões das ações desenvolvidas pelo sujeito (Figura 3). Vale comentar que o número de erros cometidos pelos dois grupos pode também ser atentado no caso do mau desenvolvimento projetual do próprio produto.

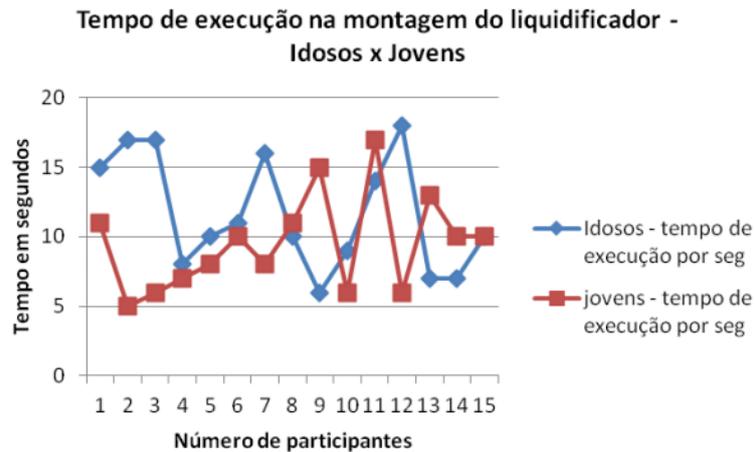


Figura 3: Gráfico comparativo do tempo de execução na montagem do liquidificador.  
Fonte: BOSSE (2013).

### 2.7.2 Análise de tempo de execução e de avaliação comportamental

A complexidade do teste posterior foi maior, relativa ao teste feito com o liquidificador pois envolvia mais tomadas de decisão nas ações a serem efetuadas (BOSSE, 2013).

Dentro do grupo dos jovens, todos receberam a mesma instrução: abrir o micro-ondas, colocar o copo dentro, programar 20 segundos de aquecimento, ligar, deixar a ação ser realizada e, ao término, abrir a porta e colocar o copo em cima do micro-ondas. Todos entenderam a operação e não solicitaram auxílio. O tempo de execução, neste caso, o tempo de programação, conforme solicitado pelo monitor, tiveram variações de 6 a 12 segundos.

No grupo de idosos todos também receberam a mesma instrução dada ao grupo jovem. Todos solicitaram demonstração de uso, pois alegavam não ter um equipamento igual em casa. Seis pessoas reclamaram que não conseguiam enxergar o visor. Os 8 sujeitos que tiveram maior dificuldade em operar o micro-ondas tinham o ensino básico (primeiro grau) completo ou incompleto. Foram estes também que solicitaram auxílio para continuar a programação. O tempo de execução de programação conforme solicitado pelo monitor teve variação de 8 a 121 segundos, muito mais dispersos que o grupo de jovens (Figura 4). Entende-se que essa diferença acontece pela diversidade de instrução (ensino básico, médio e terceiro grau), mas quando se observa a atuação do sujeito 15 (com terceiro grau), que teve um tempo de execução maior que os demais do mesmo grau de instrução, pode-se atribuir também a motivação como fator de diferença no tempo de reação de escolha (TRE). Segundo

Wilkinson e Alison (1989 apud SPIRDUSO, 2005), em pesquisa com 5325 pessoas para mensurar o tempo de reação simples (TRS), observou-se que embora diferenças significativas de idade não possam ser eliminadas, não se pode descartar fatores experimentais tais como novidade, prática, qualidade de estímulo, e expectativa de desempenho constante (SPIRDUSO, 2005). O autor comenta ainda o experimento de Galton (GALTON, 1899 apud SPIRDUSO, 2005) que constatou que pessoas de 60 anos eram aproximadamente 13% mais lentas do que pessoas de 20, o que corrobora o experimento desenvolvido com tempo de execução relativos ao tempo de reação, ainda maiores que esta proporção com diferenças de até três vezes maiores no tempo de execução do grupo jovem.

Segundo a pesquisa de Sá e Almeida (2012), o micro-ondas faz parte da vida das pessoas na sociedade contemporânea e significa uma mudança de padrão de comportamento, principalmente para as pessoas idosas que não tiveram este aparelho eletroeletrônico na sua rotina diária. Entretanto, na pesquisa, os idosos relatam mudanças em suas vidas com o uso do micro-ondas, apontando questões da praticidade e economia de tempo na realização das tarefas de cozinhar em casa.



Figura 4 – Gráfico do tempo de execução na programação do micro-ondas.  
Fonte: BOSSE (2013).

### 2.7.3 Análise de Amplitude

Segundo Felisberto e Paschoarelli (2001), existe uma relação entre a amplitude de alcance máxima e a distância relativa a este alcance, que pode ser variável. Nesse sentido, buscou-se identificar se existem diferenças e quantificá-las entre as amplitudes de jovens adultos e idosos no uso de mobiliário da cozinha. Para tanto, as condições de distância para alcance foram as mesmas para os dois grupos.

Como resultado deste teste, o grupo jovem atingiu amplitudes de 120° a 163° no plano sagital/frontal, em relação à posição neutra do braço na postura em pé (alinhado ao tronco na posição ereta). A atividade consistia em: alcançar o objeto o mais alto possível e agachar-se e pegar o objeto no armário-balcão. Todos tiveram a mesma instrução sobre a tarefa. Em relação à postura exercida para a atividade de amplitude de alcance (alcançar o objeto no alto), a maioria seguiu a ação solicitada, de forma correta. Nenhum indivíduo da amostra apresentou reais dificuldades para realizar essa tarefa. Já em relação à postura de agachamento, todos realizaram a tarefa de agachar-se para pegar um objeto na parte inferior do armário-balcão. Destes, 12

sujeitos realizaram a tarefa completamente (agachamento completo) e três sujeitos, agachamentos parciais (não se abaixaram completamente).

Já o grupo dos idosos atingiu de 120° a 147°, uma média de 136,5°. Um dos sujeitos não completou a tarefa, alegando não conseguir se abaixar por problemas no joelho. Oito fizeram a atividade completamente (agachamento completo), seis completaram a prova com agachamento parcial (com dificuldade) em agachar-se para alcançar o objeto (Figura 5).

A essas dificuldades também se atribui o envelhecimento como causa primeira. Segundo Chapman, Devries e Swezey (1972 apud SPIRDUSO, 2005), os adultos têm sua flexibilidade muito reduzida à medida que envelhecem. A perda da flexibilidade ocorre surpreendentemente cedo, conforme Einkauf, Gohdes, Jensen e Jewell (1987 apud SPIRDUSO, 2005). Nos estudos de Vandervoort et al. (1992), foi demonstrado que mulheres perdem 50% de sua amplitude de movimento na articulação do tornozelo, enquanto os homens perdem 35% dos 55 aos 85 anos.

Do tempo de execução da atividade de agachamento e amplitude de alcance, observa-se uma diferença de 7 segundos do grupo jovem para 12 segundos do grupo idoso, representando 41% de defasagem no tempo de execução (Figura 6).

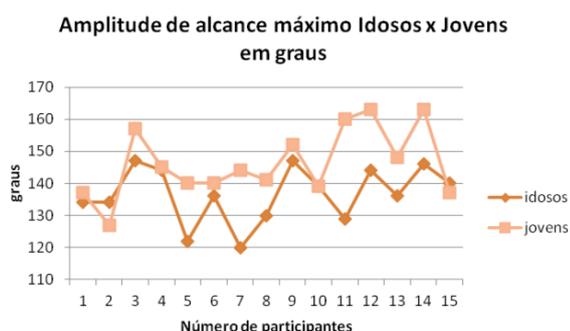


Figura 5 – Amplitude de alcance máximo em graus.

Fonte: BOSSE (2013).

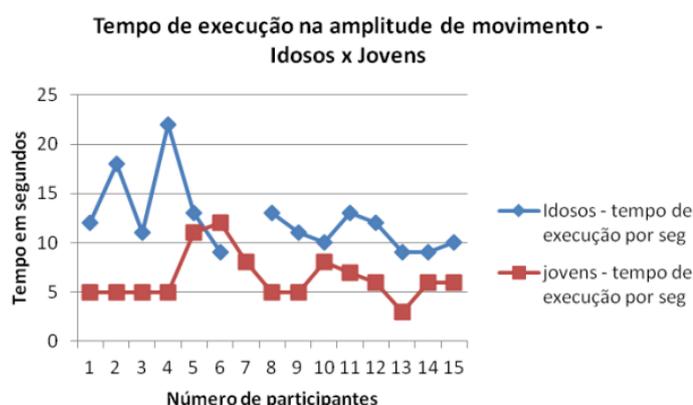


Figura 6 – Tempo de execução na amplitude de movimento.

Fonte: BOSSE (2013).

### 3. CONCLUSÃO

Observa-se, por meio dos gráficos apresentados, que as variáveis tempo de execução da programação do micro-ondas, tempo de execução de abrir a porta do micro-ondas, tempo de execução na montagem do liquidificador, tempo de execução

no teste de amplitude de alcance e amplitude de alcance, medidas em graus, demonstram diferenças significativas entre o grupo jovem e o grupo idoso. Já o número de erros na programação do micro-ondas e na montagem do liquidificador não apresenta diferenças significativas.

O tempo de execução é um dos aspectos mais interessantes levantados por esse estudo, pois se observa uma nítida diferença de defasagem de tempo de reação em relação ao aumento da idade, bem como outros aspectos relativos à falta de atenção e interesse no desenvolvimento da atividade. Essa diferença é notada pelos 20% de aumento do tempo de execução de tarefas simples, tais como na atividade com o liquidificador, ou até diferença de mais de 300% de aumento no tempo de execução, devido ao processo de tempo de reação de escolha, em atividades que exijam mais ações discriminatórias na ação, como no caso do micro-ondas. Ainda sobre o micro-ondas, é importante salientar que tanto a defasagem de tempo de execução, a atenção e, principalmente, o layout do painel de programação, dificultaram o uso do mesmo para o idoso. Muitos alegaram não enxergar muito bem o visor da programação e outros não entendiam a lógica de girar o botão para programar o micro-ondas, dando a entender que o uso do equipamento não é intuitivo e pouco prático ao público idoso.

Outra questão que deve ser comentada é a defasagem do condicionamento físico em idosos. Tanto no experimento como na bibliografia pesquisada, observou-se que tanto no tempo no desenvolvimento da ação quanto na própria postura desempenhada houve diferenças significativas. Na atividade que consistia na amplitude de alcance para prateleiras mais altas, o público idoso apresentou uma limitação de amplitude, mensurada em graus, de até 10% relativas ao grupo de jovens.

É importante trazer alguns fatores apontados na etapa da aplicação de entrevista estruturada, em que foi possível observar algumas preferências deste público. Pode-se afirmar que grande parte do público gostaria ou acharia viável que o mobiliário da cozinha evitasse o agachamento, tanto quanto o alcance máximo dos braços, evitando dores e fadiga. Muitos alegavam que a cozinha ideal teria alcances entre a altura da cintura até um pouco acima da cabeça. E por este motivo, relatavam dispor os objetos de uso frequente em cima de bancadas, armário-balcão, onde tinham fácil acesso (BOSSE, 2013).

Contudo, mesmo observadas estas diferenças entre os grupos de idosos e jovens, quando submetidos ao questionário pós-teste referente à satisfação, eficácia e eficiência do produto, o grupo de idosos alegou não possuir dificuldades no uso dos equipamentos domésticos experimentados, nem sentir desconforto na utilização do mobiliário da cozinha.

Percebe-se que o idoso tem dificuldade em assumir qualquer fator que traga algum tipo de constrangimento ao mesmo. Para tanto, entende-se que os projetos e produção de produtos das cozinhas domésticas não consideram as características físicas e cognitivas do público idoso, no que diz respeito ao tempo de execução e amplitude de alcance, dificultando, assim, a interação deste público no uso do ambiente da cozinha.

Nesse sentido, propõe-se então, levantar recomendações a fim de subsidiar o desenvolvimento de produtos para o público idoso:

- projetar encaixes mais precisos, considerando a possibilidade de problemas como artrite e artrose nas articulações enrijecidas que impossibilitem o usuário operar com a mesma destreza dos jovens;
- identificações mais claras, que possam ser visualizada por idosos que tenham problemas de visão;
- considerar a diminuição do tempo de execução, no uso equitativo entre a população, em produtos voltados a tecnologia, tais como o micro-ondas, celulares, DVDs, controles, como foi apontado na pesquisa bibliográfica, como os produtos mais consumidos por este público;
- propor formas e iconografia de conhecimento prévio deste público, o que propõe o uso intuitivo;
- aumento de luminosidade nos painéis de controle, bem como aumento da fonte para apontamento de informações do equipamento, como uso perceptível;
- deve ser observada, também, a perda de flexibilidade e defasagem nas articulações deste público, procurando desenvolver mobiliário de uso prático e de fácil acesso;
- lembrando que foi possível identificar declínio na amplitude de alcance e movimento nos idosos, logo, evitar projetar mobiliário muito alto tanto pela dificuldade de alcance quanto pela instabilidade, evitando a necessidade do uso de escadas;
- evitar o agachamento para alcançar objetos abaixo do nível da cintura, o que também provoca instabilidade ou dores nas articulações em decorrência de doenças, para se levantar.

## REFERÊNCIAS

ABERGO - **Associação Brasileira de Ergonomia**. Disponível em:

<[http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o\\_que\\_e\\_ergonomia](http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia)>. Acesso em: 03 jan. 2014.

BLAICH, R. **Behaviour and Information Technology**. London, Taylor & Francis, 1987. Vol 6. N° 3.

BOSSE, Michaelle. **Avaliações ergonômicas em cozinhas domésticas considerando limitações físicas e cognitivas do público idoso**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Design, Florianópolis, 2013.

CAMPOS, Livia Flávia de Albuquerque et al. Análise física da força manual de torque: contribuições para o design de ferramentas manuais. In: **XVI Congresso Brasileiro de Ergonomia**, 2 a 6 de agosto de 2010. Rio de Janeiro: ABERGO 2010.

CANCIGLIERI JUNIOR, Osiris; BRAMBILLA, Eliane Maria; BITTELBRUNN, Cleima Coltri. A usabilidade e a ergonomia no suporte às atividades de projeto em desenvolvimento de produtos. In: **XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Foz do Iguaçu, 2007.

CARNEIRO, Luciane do Prado et al. Aspectos teóricos da ergonomia e sua caracterização como área do conhecimento científico. In: **9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. São Paulo, 13 a 16 de outubro de 2010. São Paulo: Blücher e Universidade Anhembi Morumbi. Disponível em:

<<http://blogs.anhembi.br/congressodesign/anais/artigos/69465.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2012.

COUTO, Hudson de Araújo et al. Índice TOR – TOM: uma ferramenta prática para avaliar o risco e estabelecer limites de tolerância em atividades repetitivas e cíclicas. In: **XIV Congresso Brasileiro de Ergonomia**, 29 de outubro a 2 de novembro de 2006. Curitiba: ABERGO, 2006.

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.

DREYFUSS H. A. **As medidas do homem e da mulher** – fatores humanos em design. Porto Alegre: Bookman, 2002.

FALZON, Pierre. **Ergonomia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda, 1998.

HAMILL, Joseph; KNUTZEN, Kathleen M. **Bases biomecânicas do movimento humano**. 2.ed. Barueri: Manole, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil 2000. **Estudos e Pesquisas: Informação Demográfica e Socioeconômica**, n. 9, 2002. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/perfilidoso/perfilidosos2000.pdf>>. Acesso em: jan. 2013.

IIDA, Itiro. **Ergonomia Projeto e Produção**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo. Edgard Blücher, 2005.

ISO 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Part 11 — **Guidelines for specifying and measuring usability**. Genève: International Organisation for Standardisation, 1997.

MATSUDO, Sandra Marcela Mahecha. **Avaliação do Idoso: física & funcional**. 2. ed. Londrina: MIOGRAF, 2004.

NORMAN, Donald A. **Design Emocional: Por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.

PANERO, Julius. **Dimensionamento Humano para Espaços Interiores**. Ed. Gustavo Gilli, 2002.

SÁ, Maira Elisa Grassi de; ALMEIDA; Vera Lucia de. **A inclusão dos idosos no mundo digital por meio das novas tecnologias da informação e comunicação** (ntics). Conex. Ci. e Tecnol. Fortaleza/CE, v. 6, n. 1, p. 1-14, mar. 2012. Disponível em: <<http://revistaconexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/467> >. Acesso em: jan. 2013.

SANTOS, Flávia Heloísa dos; ANDRADE, Vivian Maria; BUENO, Orlando Francisco Amodeo. **Envelhecimento: um processo multifatorial**. Psicologia em Estudo, Maringá, v. 14, n. 1, p. 3-10, jan./mar. 2009.

SPIRDUSO, Waneen Wyrick. **Dimensões físicas do envelhecimento**. Tradução Paula Bernardi, revisão científica Cassio Mascarenhas Robert Pi res. - Baureri, SP: Manole, 2005.