

# ESTUDO DAS HABILIDADES MOTORAS EM IDOSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA HIERARQUIA DE REQUISITOS AO DESIGN DE PRODUTOS

Ramon MELO<sup>1</sup>, Alexandre dos REIS<sup>1</sup>, Flávio dos SANTOS<sup>1</sup> e Michaelle BOSSE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina

## **SUMÁRIO**

*O presente artigo busca exemplificar de que forma pode-se aplicar conhecimentos relativos às habilidades humanas no desenvolvimento de uma hierarquia dos requisitos do usuário, auxiliando e norteando um projeto ergonômico. O artigo demonstra diferentes formas de classificação das habilidades humanas e exemplifica com uma ferramenta de correlação dos requisitos dos usuários idosos com as habilidades necessárias para a interação com caixas-automáticas de auto-atendimento em bancos.*

## **PALAVRAS-CHAVE**

*Ergonomia, Idosos, habilidades motoras, requisitos de projeto.*

## **1. INTRODUÇÃO**

A ergonomia está arraigada ao conceito de design de forma que seria difícil analisá-los separadamente. Sendo o design industrial uma ciência social que trabalha com a interação do homem com os artefatos, compreende-se a ergonomia ou os fatores humanos intrínsecos ao fazer do design. Itiro lida (2005) define o objeto de estudo da ergonomia como a interação homem-máquina-ambiente. Entende-se como máquina, todo e qualquer artefato para o uso humano que objetive o desempenho de uma função.

Apesar do surgimento da Ergonomia como ciência ser relativamente recente, a interação do homem com os artefatos e o ambiente sempre foi um campo de estudo essencial para o design e produção material. O design de um artefato não pode negligenciar a interação deste com o homem e o ambiente.

Cada ser humano comporta-se de maneira distinta e possui habilidades em diferentes níveis de acuidade. Diversos fatores influenciam nas capacidades de interação humana, sendo que um dos mais determinantes é a idade. Da infância à maturidade, o ser humano possui habilidades e limitações distintas em aspectos motores e cognitivos que, alternativa ou cumulativamente, desenvolvem-se com o tempo de vida. É comum que usuários idosos acumulem severas restrições nesses aspectos.

## **2. IDOSOS E USABILIDADE**

Definindo usabilidade como um termo que trata da facilidade com que o usuário manipula e interage com um artefato objetivando realizar uma determinada tarefa, pode-se inferir que o público idoso deve receber especial atenção neste condicionante em razão das comuns limitações funcionais inerentes às degenerações advindas com a idade.

Em 1950, eram cerca de 204 milhões de idosos no mundo e, em 1998, quase cinco décadas depois, esse contingente alcançava 579 milhões de pessoas, um crescimento de quase oito milhões de pessoas idosas por ano. As projeções indicam que, em 2050, a população idosa será de 1,9 bilhão de pessoas (IBGE, 2002). Uma vez que o crescimento da população idosa, em números absolutos e relativos, é um fenômeno sem precedentes em escala global se torna emergente a atenção à esta população nos requisitos de usabilidade por parte dos desenvolvedores de novas tecnologias e produtos.

Grande parte dos usuários idosos também apresenta dificuldades de interação por desconhecimento dos códigos tecnológicos comumente presentes em alguns produtos industrializados. Limitações motoras, cognitivas e culturais podem dificultar e por vezes incapacitar o usuário idoso de uma interação eficaz com muitos dos produtos existentes no mercado. Possivelmente a identificação dos atributos necessários para uma eficaz usabilidade por consumidores idosos durante as etapas projetuais destes produtos proporcione uma ampliação dos prováveis usuários, assim como a satisfação destes clientes.

É sabido que as novas gerações, de modo geral, possuem trânsito fluente em novas tecnologias, possuem facilitado tráfego na transição para dispositivos dotados de cada vez mais recursos tecnológicos, as observações sugerem que, além da própria elevada habilidade para o aprendizado característica da infância e juventude, tais habilidades também resultam de um treinamento contínuo, motivado pelo entretenimento, por vezes lúdico e até mágico, que tais recursos tecnológicos disponibilizam. Ou seja, o que se observa em tais interações não é uma familiaridade natural entre as pessoas e tais objetos, uma apreensão inata, mas uma interação baseada em códigos, linguagens e práticas reiteradamente exercitadas, o que favorece a facilitação destas interações. Sendo assim, a adequada utilização de grande parte dos produtos comercializados atualmente, sobretudo os eletrônicos e de informática, é acessível apenas a uma parcela dos potenciais consumidores, apenas aqueles que possuem o adequado "treinamento" para sua decodificação e uso.

Segundo Coughlin (2010) pesquisadores, empresários e o governo devem trabalhar em conjunto para desenvolver e implementar esta tecnologia, além de praticar soluções para atravessar estes desafios. Assim, a vida dos idosos e dos seus parentes pode tornar-se melhor, empresários podem transformar o envelhecimento da população mundial em inovações de mercado e o governo pode garantir a entrega efetiva e igualitária dos programas públicos.

A usabilidade voltada para idosos é uma pequena, porém complexa parcela deste sistema. Uma possível forma de analisar a usabilidade desses usuários com idades avançadas é através de uma classificação das habilidades humanas que mais sofrem degenerações decorrentes da idade.

#### **4. AÇÕES DE ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DE HABILIDADES**

Baseado em Rozenfeld et al. (2006), pode-se inicialmente dividir o estudo ergonômico em duas escolas distintas, porém complementares. A primeira, denominada *Ergonomia Física*, trata da interação física do indivíduo com o sistema. Embarca fatores antropométricos e ambientais deste relacionamento, como dimensões humanas, força física, conforto térmico e acústico etc. Por outro lado, a *Ergonomia Cognitiva* trata de interações entre o homem e o sistema através da análise da troca de informações entre o usuário e o sistema, definindo a melhor maneira de transmissão e recebimento das informações, buscando atingir os objetivos da tarefa.

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005) até pouco tempo era comum fazer-se uma divisão de trabalho manual e mental. Hoje esta divisão não é tão clara quanto foi em um passado recente. Segundo os autores a atividade mental pode ser classificada em duas categorias:

- *Trabalho estritamente cerebral*: O trabalhador recebe uma informação que precisa ser comparada e combinada com o conhecimento preexistente, sendo assim decorada em sua nova configuração. É um processo de pensamento que exige uma criatividade em diferentes graus de complexidade;
- *Processamento de dados como parte do sistema humano-máquina*: As questões essenciais para o processamento de informação são a percepção, interpretação e o processamento da informação transmitida pelos órgãos dos sentidos. A atividade consiste em combinar a nova informação com o que já se sabe, criando-se assim uma base para a tomada de decisões.

Gomes Filho (2006) afirma, no que diz respeito à interação física, que um dos escopos da ergonomia é a análise das ações de manejo do usuário. O manejo pode ser definido como o conjunto de ações físicas relacionadas com a utilização de qualquer objeto. O autor propõe uma qualificação de cinco níveis de manejo:

- *Manejo muito fino*: exige muita habilidade, precisão e sensibilidade;
- *Manejo fino*: ação que exige habilidade, precisão e sensibilidade;
- *Manejo médio*: exige certa força, habilidade, precisão, treinamento e experiência;
- *Manejo grosseiro*: atividade que demanda um pouco mais de força, certa precisão, baixo treinamento e experiência;
- *Manejo muito grosseiro*: ação que necessita certa habilidade, muita força, precisão, treinamento e experiência.

Analisando os diferentes fatores relacionados com ações de manejo, pode-se concluir que até mesmo uma tarefa simples pode envolver diferentes aspectos, tanto cognitivos quanto físicos em diferentes níveis de complexidade.

Existem ações de manuseio que são executadas de forma quase automática, como fechar um zíper, abrir uma porta ou abotoar uma camisa, ações essas que não exigem empenhos complexos ou grandes esforços físicos e mentais na sua realização. Outras tarefas, como pilotar um avião, realizar uma cirurgia ou disputar uma partida esportiva exigem um maior número de atos operacionais e eventualmente uma maior velocidade, tempo, força, concentração mental e resistência física (GOMES FILHO, 2006).

Em uma etapa de projeto informacional de produtos, a identificação dos requisitos dos usuários é essencial para estipular quais características o produto deve possuir. Se este produto busca uma usabilidade por parte dos idosos, deve-se estipular quais características deste consumidor podem interferir ou até mesmo impedir a interação com o produto.

## 5. CLASSIFICAÇÃO E DEFINIÇÕES DE HABILIDADES MOTORAS

SCHMIDT e WRISBERG (2010) conceituam a habilidade como uma tarefa ou destreza com que uma pessoa executa um movimento (2010).

MAGILL (2000) diferencia habilidade de habilidade motora, sendo a primeira definida como uma tarefa com uma finalidade específica a ser atingida e a segunda como uma habilidade que exige movimentos voluntários do corpo e/ou membros para atingir o objetivo.

Cada tarefa executada tem características únicas, e por isso o pesquisador deve ter a capacidade de identificar as principais características que diferenciam uma habilidade de outra (SCHMIDT e WRISBERG, 2010).

Há uma grande quantidade de esquemas para se categorizar as habilidades de movimento humanas. A maior parte delas é unidimensional e responde por apenas um aspecto de uma habilidade de movimento. Os modelos bidimensionais se diferem dos unidimensionais pela sua abrangência, pois demonstram de forma mais real as situações de movimento, cruzando duas formas de habilidades de movimento. Existem ainda os esquemas multidimensionais, que possuem uma capacidade de visualização das habilidades de movimento em três ou mais dimensões.

### Categorizações unidimensionais

De acordo com Richard A. Magill (2000) os teóricos classificam as habilidades motoras de acordo com um atributo similar ao de outra habilidade motora. Uma característica comumente utilizada para descrever uma habilidade motora é o tipo de grupo muscular necessário para executar determinada tarefa. A realização de tarefas que demandam uma maior utilização da musculatura grande, e que não exigem uma grande precisão de movimentos, é classificada como habilidade motora grossa. Por outro lado, a execução de atividades que solicitam um maior controle de grupos musculares pequenos é denominada *habilidade motora fina*. Outra forma que o autor demonstra para a identificação das habilidades motoras é relativa aos diferentes movimentos executados para realizar essa habilidade. Uma habilidade que exija um movimento diferenciado, que tenha um ponto inicial e final bem definidos é denominada *habilidade motora discreta*. Quando a atividade exige uma repetição de diferentes habilidades motoras discretas em

seqüência ou em uma série, esta habilidade passa a ser definida como *habilidade motora serial*. Quando a atividade requer movimentos repetitivos ela é designada *habilidade motora contínua*. De acordo com a estabilidade do ambiente onde é efetuada a tarefa podemos classificar as habilidades de duas outras formas distintas. A *habilidade motora aberta* é realizada em um ambiente não estável, onde o objeto ou o contexto variam durante a execução da habilidade. Uma habilidade executada em um ambiente estável e onde o contexto e o objeto não se alteram durante a tarefa pode ser definida como *habilidade motora fechada*.

Os autores Richard A. Schmidt e Craig A. Wrisberg (2010) propõem a separação das categorias de acordo com a organização do movimento (*discreta, seriada e contínua*) e pelo nível de previsibilidade ambiental (*aberta e fechada*).

### **Categorização de Gentile**

Na categorização bidimensional de Gentile (GENTILE, 1987 *apud* MAGILL, 2000) consideram-se duas características gerais para todas as habilidades, sendo a primeira o contexto ambiental no qual a pessoa realiza a tarefa e a segunda a função da ação que caracteriza a habilidade. No contexto ambiental existem duas categorias - *condições reguladoras* (estacionárias ou em movimento) e *variabilidade intertentativas* (sim e não). Já no contexto da função da ação identificam-se duas categorias – *transporte corporal* (sim e não) e *manipulação do objeto* (sim e não), resultando em uma taxonomia de dezesseis categorias de habilidades.

### **Categorização bidimensional de Gallahue**

No modelo de categorização proposto por Gallahue (2002) verifica-se a relação da função intencional da tarefa de movimento (estabilidade, locomoção e manipulação) com as fases de desenvolvimento motor baseadas na sua complexidade (fase reflexiva, rudimentar, fundamental e de movimento especializado).

### **Categorizações multidimensionais**

Segundo Gallahue (2002), as categorizações ou esquemas multidimensionais permitem a visualização do movimento em três ou mais dimensões. Neste caso uma habilidade de movimento pode ser observada sob seu aspecto muscular (grosso/fino), temporal (discreto, em série ou contínuo), do ambiente (aberto e fechado), funcional (estabilidade, de locomoção ou manipulação) e de desenvolvimento (reflexivo, rudimentar, fundamental ou especializado).

Com uma análise de três ou mais dimensões de habilidades de movimento é possível agrupar tipos de movimentos e categorizá-los de forma que seja possível hierarquizar as dificuldades motoras comumente sofridas por idosos.

## **6. HABILIDADES MOTORAS EM USUÁRIOS IDOSOS**

De acordo com Santos e Sala (2010) existem diversos fatores relevantes quando se desenvolve um projeto de produtos que abarque dentre seus consumidores usuários idosos.

### **Audição**

A audição comumente é utilizada em produtos industrializados com a função de *feedback*, ou seja, buscando um retorno ao usuário de ações executadas por ele. Idosos apresentam desvantagens nesse sentido, uma vez que é comum o desgaste do sistema auditivo desse indivíduo. Outro fator a ser considerado neste âmbito são dificuldades de equilíbrio do usuário, consequência do comum desgaste do ouvido interno do idoso. (SANTOS e SALA, 2010)

### **Visão**

Segundo Santos e Sala (2010), consumidores acima de 60 anos comumente apresentam redução da acuidade visual, maior dificuldade em focar em determinado ponto de visão, problemas com a percepção de cores (principalmente verde, azul e violeta) e perda da visão periférica causada pelo glaucoma.

## Tato

Uma grande parte da interação vivida por usuários com produtos industriais acontece através do tato e manejo dos objetos. É comum idosos apresentarem problemas de manejo fino, tremores nas mãos, falta de força e perdas na visão espacial.

## Locomoção

Movimentos mais lentos e menos precisos são comuns em pessoas acima de 60 anos. Produtos que necessitem de uma habilidade motora contínua e aberta podem ser um desafio para um consumidor idoso.

## 7. PROPOSTA DE ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL E HIERARQUIZAÇÃO DAS HABILIDADES PARA USABILIDADE DE CAIXAS ELETRÔNICOS POR IDOSOS

O homem possui recursos de percepção e cognição limitados, e este fator deve ser sempre relevante em um projeto de produto de uso cotidiano. Estas limitações diferenciam-se de indivíduo para indivíduo, resultado de características individuais como formação, experiência, cultura, idade e conhecimento dos códigos tecnológicos. Como consequência de problemas de concepção dos objetos podem ocorrer constrangimentos e inabilidades em operar estes artefatos. (ABRAHÃO, SILVINO e SARMET, 2005)

Segundo a proposta de Gallahue (2002) pode-se observar uma análise de habilidades motoras para sacar dinheiro em um caixa eletrônico segundo os cinco aspectos propostos por Gallahue, desconsiderando a locomoção até o posto de auto-atendimento:

- *Musculares*: fina
- *Temporal*: em série
- *Meio Ambiente*: aberta
- *Funcional*: manipulação
- *Desenvolvimento*: especializado

Identificando cinco itens observados como passíveis de dificuldades enfrentadas pelos idosos (Audição, Visão, Tato, locomoção e Cognição) verifica-se, em relação aos resultados da classificação de Gallahue, quais itens tem maior correlação, propondo assim uma hierarquia dos requisitos dos usuários idosos para este tipo de equipamento. Como observa-se na tabela 1.

	Muscular: Fina	Temporal: em série	Meio Ambiente: Aberta	Funcional: Manipulação	Desenvolvimento: Especializado	Soma		
Audição	1	1	2	1	3	8	nula	1
Visão	1	2	5	4	5	17	fraca	2
Tato	5	2	2	5	2	16	média	3
Locomoção	1	1	1	1	1	5	forte	4
Cognição	1	4	4	4	5	18	total	5

**Tabela 1:** Correlação entre limitações e habilidade motoras

Como resultado da correlação pode-se observar uma hierarquia dos cinco itens avaliados, em se tratando dos requisitos do consumidor idoso:

1. Cognição
2. Visão
3. Tato
4. Audição
5. Locomoção

O exemplo, mesmo que de forma simplificada, demonstra os itens mais relevantes para um projeto de Caixa-automático de bancos, podendo ser utilizado como uma ferramenta durante as etapas do projeto informacional para uma melhor identificação dos elementos funcionais do objeto.

## 8. CONCLUSÕES

A definição dos requisitos ergonômicos pode ser bastante complexa no desenvolvimento de um projeto de produtos industriais, porém, diversas ferramentas e métodos podem auxiliar o designer nesta tarefa. A simples definição de uma hierarquia dos principais requisitos dos usuários pode auxiliar no norteamto desta análise. O exemplo aqui exposto visa demonstrar de forma simplificada uma conexão de uma classificação de habilidades amplamente utilizada (Gallahue) com uma análise das dificuldades encontradas por um segmento específico de consumidores. É papel fundamental da ergonomia a adaptação do objeto ao homem e ao seu entorno, assim como é de extrema importância para o designer ou ergonomista a preocupação com a correta aplicação dos conhecimentos disponíveis para uma usabilidade mais eficaz dos produtos industrializados.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J. I., SILVINO, A. M. D., SARMET, M. M. Ergonomia, Cognição e Trabalho Informatizado. Psicologia: Teoria e Pesquisa Mai-Ago 2005, Vol. 21 n. 2, PP. 163-171.

COUGHLIN, Joseph F. "Understanding the Janus Face of Technology and Ageing: Implications for Older Consumers, Business Innovation and Society" International Journal of Emerging Technologies and Society, Vol. 8, No. 2, 62 – 67, 2010

GALLAHUE, D. L. A Classificação das Habilidades de Movimento: um caso para Modelos Multidimensionais. Revista da Educação Física – UEM. Maringá, v. 13, n. 2, p. 105-111, 2 sem. 2002.

GOMES FILHO, João. Design do objeto: Bases Conceituais. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil – 2000. Rio de Janeiro; 2002.

IIDA, I. Ergonomia :projeto e producao. São Paulo : Edgard Blucher, 1993.

KROEMER, K. H. E.;GRANDJEAN, E. *Manual de ergonomia:adaptando o trabalho ao homem*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MAGILL, Richard A. Aprendizagem Motora: Conceitos e Aplicações. São Paulo: Edgar Blücher, 2000.

ROZENFELD, H. et al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos - Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo, Saraiva, 2006.

SANTOS, F. A. N. V. ; SALA, Sílvia F. . Ergonomia e terceira idade: aspectos relevantes para o projeto de produtos para pessoas idosas. In: ABERGO 2010 - ULAERGO 2010 / XVI Congresso Brasileiro de Ergonomia e III Congresso Latino Americano de Ergonomia, 2010, Rio de Janeiro. Anais do ABERGO 2010 - ULAERGO 2010 / XVI Congresso Brasileiro de Ergonomia e III Congresso Latino Americano de Ergonomia, 2010.

SANTOS, Suely. TANI, Go (Editor). Comportamento Motor: Aprendizagem e Desenvolvimento. Rio. de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

SCHMIDT, Richard A. e WRISBERG, Craig A. Aprendizagem e Performance Motora: Uma Abordagem da Aprendizagem Baseada na Situação. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.