

## USABILIDADE DE PRODUTOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA DE PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON

### *USABILITY OF ASSISTIVE TECHNOLOGY PRODUCTS FOR DAILY LIVING OF PEOPLE WITH PARKINSON'S DISEASE*

**Ana Karina Pessoa da Silva Cabral<sup>1</sup>, M.Sc.**  
**Danielle Carneiro de Menezes Sanguinetti<sup>2</sup>, D.Sc.**  
**Daniela Salgado Amaral<sup>3</sup>, M.Sc.**  
**Juliana Fonsêca de Queiroz Marcelino<sup>4</sup>, M.Sc.**  
**Laura Bezerra Martins<sup>5</sup>, Ph.D.**  
**José Ângelo Peixoto da Costa<sup>6</sup>, D.Sc.**

- (1) Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
e-mail: [anakarina.ufpe@gmail.com](mailto:anakarina.ufpe@gmail.com)
- (2) Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
e-mail: [dcmsanguinetti@gmail.com](mailto:dcmsanguinetti@gmail.com)
- (3) Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
e-mail: [danisamaral@hotmail.com](mailto:danisamaral@hotmail.com)
- (4) Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
e-mail: [julifons@yahoo.com.br](mailto:julifons@yahoo.com.br)
- (5) Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
e-mail: [bmartins.laura@gmail.com](mailto:bmartins.laura@gmail.com)
- (6) Instituto Federal de Pernambuco (IFPE)  
e-mail: [angelocosta@recife.ifpe.edu.br](mailto:angelocosta@recife.ifpe.edu.br)

#### Palavras-chave (Usabilidade, Ergonomia, Tecnologia Assistiva)

O objetivo desta pesquisa de campo foi avaliar a usabilidade de produtos de Tecnologia Assistiva, impressos em 3D, para atividades de vida diária de pacientes com Doença de Parkinson, considerando as variáveis ligadas ao usuário e ao desempenho da tarefa (eficiência, eficácia e satisfação). Os resultados permitiram estabelecer requisitos para o projeto de produtos, para favorecer autonomia e independência à população estudada.

#### *Key-words (Usability, Ergonomics, Assistive Technology)*

*The objective of this field research was to evaluate the usability of 3D Assistive Technology products for the daily activities of patients with Parkinson's disease, considering the variables related to the user and the performance of the task (efficiency, effectiveness and satisfaction). The results allowed to establish requirements for product design, to promote autonomy and independence for the population studied.*

## 1. Introdução

De acordo com o censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), 7% da população possui algum tipo de deficiência física. A mesma pesquisa aponta a Região Nordeste com a

maior prevalência de deficiências (OLIVEIRA, 2012).

Dentre as causas de deficiência está a Doença de Parkinson (DP) que é considerada a segunda doença

neurodegenerativa mais incidente no mundo. Sua degeneração está ligada aos gânglios de base e se apresenta essencialmente por disfunções motoras.

A DP é uma das principais causas de incapacidades físicas em pessoas acima de 60 anos. Essa doença reduz a produção do neurotransmissor dopamina que desencadeia uma sensação de fadiga, tremores de caráter progressivo, evoluindo para graus de rigidez muscular, bradicinesia e alterações de postura e instabilidade (ALMEIDA; CRUZ, 2009; SILVA et al., 2010).

Os principais sintomas da doença acarretam dificuldades na realização das Atividades de Vida Diária (AVD). Em fases mais avançadas, aparecem distúrbios motores significativos, fazendo o indivíduo necessitar de ajuda para realizar algumas ou todas as suas AVD (ALMEIDA; CRUZ, 2009; SILVA et al., 2010).

Terapeutas ocupacionais, com o intuito de estimular a funcionalidade, usam produtos de Tecnologia Assistiva, como adaptadores de botões, engrossadores de talher, pratos com bordas elevadas, barras de apoio, entre outros, para facilitar a realização das atividades, favorecendo mais independência ao indivíduo (PELOSI, 2005).

Apesar dos avanços tecnológicos e da existência de equipamentos de Tecnologia Assistiva para esse fim, o uso da impressora 3D para confecção de adaptações para pacientes com disfunções físicas é considerado inovador no Brasil.

Esse equipamento pode possibilitar o desenvolvimento de adaptações mais adequadas ao paciente, permitindo melhor ajuste, sem sobreposições e costuras, além de ser mais durável e de baixo custo, com relação aos que existem no mercado.

Para confeccionar uma adaptação deve-se considerar a simplicidade do projeto, o custo, o usuário, o conforto, a estética, a higiene e a integridade dos tecidos moles.

O objetivo do estudo foi avaliar a usabilidade de produtos de Tecnologia Assistiva, impressos em 3D, para atividades de vida diária de pacientes com Doença de Parkinson, considerando as variáveis

ligadas ao usuário e ao desempenho da tarefa (eficiência, eficácia e satisfação).

## ***1.1 Desempenho Ocupacional na Doença de Parkinson e Tecnologia Assistiva***

De acordo com a Associação Americana de Terapia Ocupacional (AOTA, 2015), as áreas de ocupação correspondem às atividades cotidianas nas quais as pessoas, populações ou organização se envolvem, incluindo as AVD, as Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD), o descanso e o dormir, a educação, o trabalho, o brincar, o lazer e a participação social.

As AVD são atividades voltadas para o cuidado pessoal do indivíduo, tais como, tomar banho, vestir-se, comer, mover-se de um local para o outro (mobilidade funcional). Já as AIVD são tarefas mais complexas realizadas dentro de casa ou na comunidade, como usar meios de transporte, preparar refeições, fazer tarefas domésticas, fazer compras, cuidar da casa (CARLETO et al., 2010).

Já o Desempenho Ocupacional, de acordo com a Occupational Therapy Guidelines for Client Centred Practice, da Associação Canadense de Terapia Ocupacional, define-se como a habilidade de realizar rotinas e desempenhar papéis e tarefas, envolvendo as áreas de autocuidado, produtividade e lazer, em resposta às demandas do meio externo e interno ao indivíduo (LAW et al., 2009).

As disfunções que podem ocorrer nas AVD são denominadas de incapacidades, segundo o modelo de incapacidade desenvolvido pela Organização Mundial de Saúde (ROGERS; HOLM, 2002).

O declínio que ocorre nas AVD dos indivíduos com DP é ocasionado pelos comprometimentos motores da doença, que geram uma redução no nível de funcionalidade, de acordo com a sua progressão (SOUZA et al., 2007; FINDLEY, 2007).

No estudo realizado por Souza et al (2007) foi evidenciado que, pessoas com DP com mais de 5 anos de evolução da doença apresentaram piores escores na função das AVD, se comparados a pacientes com 5 anos ou menos de DP.

Souza et al. (2011) e Jankovic (2007) referem que a pobreza dos movimentos e a lentificação, tanto na

iniciação como na execução de atos voluntários e involuntários, levam os indivíduos com DP a demandar mais tempo e esforço para realizarem as atividades rotineiras, como tomar banho, vestir-se e pagar as contas.

De acordo com Cavalcanti e Galvão (2007), os dispositivos de Tecnologia Assistiva objetivam promover segurança, conforto, facilidade e ampliação do desempenho e funcionalidade do sujeito.

Tecnologia Assistiva consiste em “uma área de conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (BRASIL, 2007; BRASIL, 2015).

Bersh (2013) afirma que os dispositivos para auxílios nas AVD e AIVD favorecem o desempenho autônomo e independente, facilitando o cuidado de pessoas com limitação, em atividades como se alimentar, cozinhar, vestir-se e tomar banho.

Alguns equipamentos assistivos são indicados para pessoas com DP com intuito de promover a capacidade funcional e proporcionar maior autonomia nas atividades, como o uso de adesivos ou antiderrapantes e barras de apoio para favorecer segurança, adaptadores de botão, talheres engrossados com peso para diminuir movimentos involuntários, prato com borda e ventosa, copo recortado com alça e caneta engrossada (SANTOS; RUIZ; FRANCISCO, 2006).

## 1.2 Configuração do Produto e Tecnologia Assistiva

Ao considerar o tipo de relações entre usuário e produto, os artefatos podem ser categorizados em “*Produtos para o uso individual*” (LÖBACH, 2001, p.47), pois se tratam de produtos industriais usados exclusivamente por uma determinada pessoa. Isto implica numa relação forte entre a pessoa e o objeto, “o produto significa muito para o usuário”.

A partir do momento em que o usuário, como o que possui Doença de Parkinson, não consegue ou limita seu desempenho em se alimentar ou escrever com determinado produto específico, gera o que o autor acima denomina de “uso de produtos pessoais”, o que provoca uma relação contínua e estreita entre o usuário e o produto.

Apesar de nem sempre ser consciente ao usuário, pode-se afirmar que há o desenvolvimento de um processo de identificação, de forma que o usuário se adapta ao produto, no caso pesquisado, ao produto de Tecnologia Assistiva, formando uma unidade.

Outro aspecto relevante a ser considerado nessa pesquisa são as funções dos produtos industriais. Löbach (2001) classifica essas funções em práticas, estéticas e simbólicas:

- A *função prática* se refere a todos os aspectos fisiológicos do uso, ou seja, a função prática do produto deve satisfazer as necessidades físicas, o que mantém a sobrevivência do homem e sua saúde física.
- A *função estética* é a relação entre um produto e um usuário no nível dos processos sensoriais. As funções estéticas atendem à percepção multissensorial do usuário, visto que são ativados todos os sentidos do indivíduo globalmente. O autor aponta ainda que o uso sensorial de produtos industriais depende de dois fatores: experiências anteriores com as características estéticas (forma, cor, superfície, som) e da percepção consciente dessas características.
- A *função simbólica* deriva dos aspectos estéticos do produto, compostos por elementos como forma, cor e tratamento de superfície, dentre outros. A função simbólica de um objeto só surge quando a espiritualidade do homem é estimulada pela percepção do mesmo, a partir de ligações com suas experiências e sensações anteriores. Ela é, portanto, determinada por todos os aspectos espirituais, psíquicos e sociais do uso.

Quanto aos elementos configurativos, Löbach (2001) cita forma, material, superfície e cor. Ele explica a constituição da figura, que é composta pelo tipo de elementos configurativos, de seu

conjunto, de sua distribuição quantitativa e da sua relação com o todo.

A forma surge como conceito superior para a aparência global de um objeto estético. “A forma do produto industrial é a soma dos elementos da configuração e das relações recíprocas que se estabelecem entre esses elementos” (LÖBACH, 2001, p.159).

No entanto, Löbach (2001, p.161) defende que “os elementos configurativos considerados separadamente têm pouca importância. A figura se origina somente quando esses elementos são juntados. Se os mesmos elementos forem juntados de outra forma passam a ter um novo significado”.

Para o referido autor, o designer deve organizar os elementos configuracionais, segundo um princípio de configuração adequado para alcançar o efeito desejado. A configuração de um produto vai interferir, portanto, na aceitação e no tempo que poderá ser utilizado. O conjunto dos elementos configuradores determinam o efeito da configuração, que, por sua vez, pode ser modificado por meio de uma mudança na disposição destes elementos.

Por fim, destaca que cada pessoa percebe seu entorno de forma muito específica. Assim, justifica a necessidade de se realizar a configuração do produto orientada ao usuário, aspecto fundamental na avaliação e desenvolvimento de produtos de TA para pessoas com limitações, como as geradas pela DP.

Nesse sentido, os elementos de configuração dos produtos devem ser considerados na análise da usabilidade dos produtos de Tecnologia Assistiva (adaptações), propostos nessa pesquisa, por interferirem diretamente com a aceitação do produto pelo usuário e utilização do mesmo em sua rotina diária.

### 1.3 Ergonomia e Usabilidade

A Usabilidade, de acordo com o próprio sentido da palavra, foca-se em como as pessoas usam o produto, no que concerne a interação entre usuário, a tarefa e o produto.

Durante a década de 90, com a saturação do mercado e a queda das diferenças tecnológicas, aspectos como a estética e a usabilidade passaram a ter mais importância, os parâmetros de usabilidade receberam maior atenção, inicialmente com foco nos estudos de mercado, envolvendo cada vez mais o usuário no processo de design (FALCÃO; SOARES, 2013).

No Brasil, a usabilidade é definida, segundo a NBR 9241-11/2002, como a medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação, em um contexto específico de uso (ABNT, 2002).

Considera-se ainda a aplicação da ISO 9241-11 (1998), que formula recomendações para a mensuração das qualidades ergonômicas do produto, levando em conta os mesmos fatores de qualidade: eficácia, eficiência e a satisfação.

Para o melhor entendimento desta última definição, Jordan (1998) esclarece:

- *Eficácia* se refere à extensão na qual uma meta é alcançada ou uma tarefa é realizada.
- *Eficiência* se refere à quantidade de esforço requerido para se atingir uma meta. Quanto menos esforço, maior é a eficiência.
- *Satisfação* se refere ao nível de conforto que os usuários sentem quando utilizam um produto e também ao nível de aceitação do produto pelos mesmos para atingir suas metas.

De acordo com Tullis e Albert (2008), medir a experiência do usuário oferece muito mais do que apenas uma simples observação. Métricas adicionam estrutura ao processo de concepção e avaliação, indicando os resultados e fornecendo informações para a tomada de decisões.

As métricas utilizadas para a avaliação objetiva da usabilidade de um produto, de acordo com Jordan (1998), relacionam-se com os três aspectos da usabilidade citados anteriormente, sendo elas:

- *Métricas de eficácia*- completude da tarefa; qualidade do resultado.

- *Métricas de eficiência*- desvios do caminho crítico (o mais eficiente para realizar a tarefa); quantidade ou taxa de erros; tempo para a realização da tarefa; carga mental (medida de diferentes formas).
- *Métricas de satisfação*- análise qualitativa da satisfação (por meios de entrevistas e questionários, por exemplo); análise quantitativa da satisfação, por meio de escala quantitativa, como de Likert (1932).

No processo de avaliação da usabilidade, propriamente dito, são utilizados Métodos para a Avaliação dirigidos a Especialistas e a Usuários - avaliações de desempenho (quantitativas) e (qualitativas). Para Jordan (1998), não há nada que substitua a possibilidade de ver o usuário tentando utilizar o produto.

Sobre a escolha dos usuários a serem observados, Nielsen (1993) sugere que ocorra da maneira mais variada possível, considerando repertório, localização, estilo de vida, entre outros quesitos, com o intuito de captar os diversos panoramas da percepção do produto.

Uma vantagem proporcionada por essa técnica é que o usuário se encontra em seu ambiente natural, portanto, as posturas assumidas por ele serão mais verdadeiras e fiéis do que as interações visualizadas em laboratório. No entanto, as observações de campo acarretam a desvantagem de uma exigência maior do tempo, devido a fatores sob os quais o observador não possui controle, como interrupções e ruídos do sistema.

## 2 Procedimentos Metodológicos

### 2.1 Desenho do estudo

A pesquisa consiste em um estudo de campo, descritivo, observacional, de corte transversal. Para Nielsen (1993), o estudo de campo é uma técnica de grande importância no desenvolvimento do sistema/produto, pois analisa o usuário e suas interações com o sistema/produto, observando detalhadamente, de forma direta ou indireta, vários aspectos que somente são identificados no ambiente

e contexto do usuário, como suas necessidades, fazendo anotações e perguntas aos usuários.

Para avaliação da usabilidade foi utilizado um Método Comparativo, no qual realizou-se a avaliação por Especialistas, em seguida por Usuários - avaliações de desempenho (quantitativas) e (qualitativas), finalizando com a comparação entre ambas.

### 2.2 Sujeitos da pesquisa

A população do estudo foram pessoas com Doença de Parkinson cadastradas no Programa de Extensão Pró-Parkinson, do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC/UFPE).

A amostra foi selecionada de forma intencional e não-probabilística, sendo constituída por 05 (cinco) indivíduos com DP, atendidos no Ambulatório de Neurologia do HC/UFPE.

Os critérios de inclusão foram: pessoas com diagnóstico de DP idiopática, adultos e idosos, de ambos os sexos, sem limite de faixa etária e escolaridade, sem restrição quanto a classe social, tempo de diagnóstico e profissão, pontuação acima de 18 (dezoito) no Mini Exame do Estado Mental (MEEM).

O MEEM é o teste de rastreio cognitivo mais utilizado no mundo (FOSTEIN et al., 1975). Os valores mais altos do escore indicam maior desempenho cognitivo.

Os critérios de exclusão foram: pessoas com diagnóstico de demência ou doença psiquiátrica; que apresentem qualquer outra doença neurológica, doenças sistêmicas descompensadas e/ou doenças ortopédicas e reumatológicas; que não possuam necessidade de utilizar o produto de TA para melhorar seu desempenho nas atividades cotidianas (aspecto identificado na primeira etapa do estudo).

### 2.3 Coleta dos dados

Os dados foram coletados no período de fevereiro a março de 2017, inicialmente, por meio da Escala Unificada de Avaliação para Doença de Parkinson (UPDRS) e a Medida Canadense de Desempenho Ocupacional (COPM).

A Escala Unificada (UPDRS) avalia os sinais, sintomas e determinadas atividades dos pacientes (MARTIGNONI et al, 2003). É composta por 42 itens, divididos em quatro partes: atividade mental, comportamento e humor; atividades de vida diária (AVD); exploração motora e complicações da terapia medicamentosa.

Nesse estudo foi usada a seção II de AVD da Escala UPDRS que identificou atividades comprometidas e intensidade.

A Medida Canadense de Desempenho Ocupacional (COPM) avaliou mudanças na percepção do indivíduo sobre seu desempenho nas atividades, bem como mudanças em seu nível de satisfação em relação a esse desempenho. Essas atividades podem enquadrar-se em qualquer uma das áreas de desempenho: autocuidado, trabalho e lazer (POLLOCK; McCOLL; CARSWELL, 2003).

Conforme Law et al (2009), a COPM foi desenvolvida em 1990 e publicada no ano seguinte, por pesquisadores canadenses, com o intuito de ser utilizada como guia por terapeutas ocupacionais, baseando-se na prática centrada no cliente. Sua aplicação envolve 4 etapas, nas quais o entrevistado identifica ocupações que estão com problemas, quantifica a importância destas ocupações para seu cotidiano, elege até 5 ocupações com problemas mais imediatos e pontua seu desempenho nas mesmas e sua satisfação mediante este desempenho.

As avaliações supracitadas foram aplicadas com o objetivo de identificar quais as atividades de vida diária que estavam mais comprometidas e em que grau de intensidade, para, assim, direcionar a seleção do artefato a ser desenvolvido, a partir da determinação do “conceito do produto”.

Conforme Filho (2008), o conceito de um produto diz respeito ao conjunto de requisitos que devem ser observados, atendidos ou satisfeitos para que uma solução identificada possa ser considerada como viável. Corresponde a uma construção imaginária, no “plano imaterial”. É o primeiro passo para a determinação das características materiais do produto.

Dentre as AVD mais citadas pelos 29 participantes da primeira etapa da pesquisa, verificou-se o vestir com 70% (14 sujeitos), seguido da alimentação 55% (11 sujeitos), banho 25% (5 sujeitos), mobilidade funcional 25% (5 sujeitos), autocuidado 20% (4 sujeitos).

Tendo em vista que o desempenho das atividades descritas envolve a necessidade do manuseio de utensílios diversos (talher, barbeador, lápis, escova de dentes), buscou-se desenvolver uma adaptação que se ajustasse ao máximo de conformações possível.

Durante a avaliação dos indivíduos com DP, foi utilizado ainda o Scanner 3D, que forneceu as medidas anatômicas exatas da pessoa. Por meio da modelagem do corpo de cada indivíduo, por nuvem de pontos, foram geradas geometrias precisas que foram exportadas para o software de modelamento 3D Solidworks, para em seguida ser desenvolvido/projetado o produto de TA. As figuras 1 e 2 ilustram o processo de escaneamento.

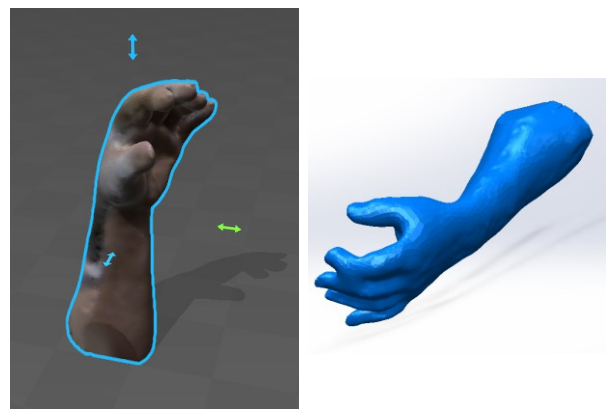


Fig. 1 e 2 – Escaneamento em 3D (Fonte: autores)

Em seguida, foi prescrita e confeccionada adaptação universal impressa em 3D para utensílios das atividades de vida diária comprometidas, tais como: adaptador de talher, de lápis e de barbeador, visando adequar o produto a preensão manual do indivíduo.

Após 30 dias, na segunda etapa da pesquisa, foram aplicadas entrevistas informais que contemplaram as métricas de Usabilidade, segundo Jordan (1998): eficiência, eficácia e satisfação (conforto, segurança, desempenho da tarefa).

Considerou-se ainda os critérios de medição de usabilidade estabelecidos pela norma ISO 9241, como: análise das características requeridas do produto num contexto de uso específico, do processo de interação entre o usuário e o produto, da eficiência (agilidade na viabilização da tarefa), da eficácia (garantia da obtenção dos resultados desejados) e da satisfação resultante do uso desse produto.

Para mensurar a satisfação foi utilizado o instrumento de Avaliação do usuário com a Tecnologia Assistiva de Quebec (B-Quest), traduzido e validado no Brasil em 2014.

O B-QUEST (2.0) consiste em 12 itens de satisfação, 8 relacionados ao uso do recurso de Tecnologia Assistiva (dimensões, peso, ajustes, segurança, durabilidade, facilidade de uso, conforto, eficácia), alvo dessa pesquisa, e 4 relacionados aos serviços prestados (processo de entrega, reparos e assistência técnica, serviços profissionais, serviços de acompanhamento).

Cada item é pontuado usando uma escala de 5 pontos que varia entre insatisfeito, pouco satisfeito, mais ou menos satisfeito, bastante satisfeito e totalmente satisfeito (CARVALHO; JÚNIOR; SÁ, 2014).

De acordo com Carvalho (2013), o tempo para completar todos os itens da escala varia de 10 a 15 minutos. Um espaço para comentários é fornecido ao lado de cada item para identificar o motivo da insatisfação e a análise da média da pontuação do questionário se aplica pelas seguintes pontuações:

- 1 (ou muito próximo 1) - Indica que os usuários estão “insatisfeitos” nesta sub escala.
- 2 (ou muito próximo de 2) - Indica que os usuários estão “ pouco satisfeitos” nesta sub escala.
- 3 (ou muito próximo de 3) - Indica que os usuários estão “mais ou menos satisfeitos” nesta sub escala.
- 4 (ou muito próximo de 4) - Indica que os usuários estão “bastante satisfeitos” nesta sub escala.
- 5 (ou muito próximo de 5) - Indica que os usuários estão “totalmente satisfeitos” nesta sub escala.

Realizou-se ainda análise da tarefa – realização da escrita e simulação do barbear, escovar dentes e alimentar-se, tendo em vista que os pacientes eram atendidos em ambulatório. Assim, simulou-se o ambiente de uso próximo ao real, para distinguir em uma série de etapas os métodos para executar tarefas com o produto (LEVENTHAL; BARNES, 2008).

Nesta direção, para uma compreensão mais profunda, terapeutas ocupacionais se debruçam sobre as “demandas da atividade e da ocupação”, que são os componentes das atividades e ocupações que estes profissionais devem considerar durante o processo de raciocínio clínico. Elas incluem a relevância e a importância para o cliente, objetos utilizados e suas propriedades, as exigências de espaço, as demandas sociais, o sequenciamento e o tempo, ações necessárias e as habilidades de desempenho que exigem as funções do corpo e estruturas do corpo subjacentes (AOTA, 2015).

Essa técnica pode ser usada para revisões sobre como difícil ou fácil as tarefas serão realizadas e quanto esforço é provável que seja necessário. Buscou-se a identificação de possíveis soluções para os problemas de usabilidade.

Para Jordan (1998), não há nada que substitua a possibilidade de ver o usuário tentando utilizar o produto.

Os dados quantitativos e qualitativos foram planilhados e organizados (Microsoft Excel e Word) e se aplicou a análise descritiva, por frequência simples e número de aparição.

## 2.4 Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPE, sob o registro CAAE 45871615.6.0000.5208, a partir da resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde.

Todos os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## 3 Resultados e Discussão

Com relação aos aspectos sócio demográficos dos participantes da pesquisa (5 sujeitos), verificaram-se 4 do sexo masculino; faixa etária entre 61 e 83 anos; com escolaridade entre ensino médio completo (2), incompleto (2) e analfabeto (1); diagnóstico Parkinson idiopático (doença primária, sem causa definida).

As atividades mais comprometidas citadas foram: alimentação, higiene, escrita e vestuário. Desse modo, foi desenvolvida e impressa adaptação em 3D, universal, de modo a ser utilizada por esses pacientes nas diversas atividades de seu cotidiano e, após 30 dias de uso em contexto real, foi avaliada a usabilidade da adaptação (figuras 3, 4, 5, 6 e 7).

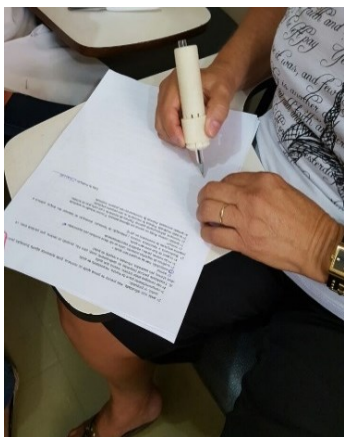


Fig. 3 – Adaptador universal usado na escrita  
(Fonte: autores)



Fig. 4 – Adaptador universal usado no utensílio (garfo) para alimentação  
(Fonte: autores)



Fig. 5 – Adaptador universal usado nos utensílios para alimentação (Fonte: autores)



Fig. 6 – Adaptador universal para higiene pessoal  
(Fonte: autores)



Fig. 7 – Adaptador universal para higiene pessoal  
(Fonte: autores)



Sobre os atributos de usabilidade relacionados à satisfação com o produto (adaptador universal), o gráfico a seguir ilustra o relato dos usuários.

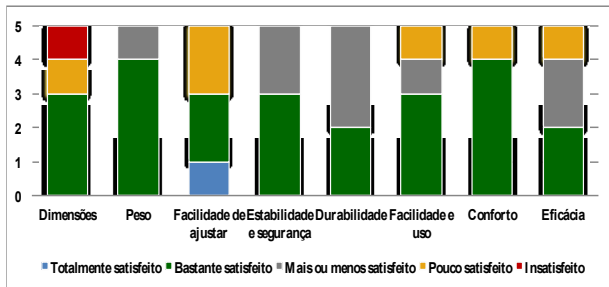


Gráfico – Avaliação do grau de satisfação com o adaptador universal.

A maioria dos usuários (3) afirmou estar bastante satisfeito com as *dimensões* (tamanho, altura, comprimento, largura) do produto de TA, com o *peso* (4), *facilidade de ajustar* (fixar) as partes do recurso (3), *facilidade e uso do recurso* (3), *conforto* (4), *estabilidade e segurança* do recurso (3).

As métricas com mais queixas foram:

- *Durabilidade do produto* (força e resistência ao desgaste) - 03 sujeitos relataram estar mais ou menos satisfeitos, devido a ruptura de componentes do produto, os demais sujeitos mencionaram bastante satisfação.
- *Eficácia do produto* (o quanto atende à necessidade) - 02 sujeitos afirmaram estar mais ou menos satisfeitos e 1 pouco satisfeito.

Pôde-se verificar que a eficácia do produto estava intimamente relacionada a sua *função prática* que, no caso das adaptações estudadas, consistiam em propiciar o apoio das estruturas da mão para a pega/preensão dos utensílios (como talher, lápis, barbeador) para desempenhar as atividades de alimentação, escrita, higiene pessoal, entre outras.

Quando questionados sobre os itens que consideram mais importantes, os mais citados pelos entrevistados foram: peso, facilidade de uso, eficácia e ajustes. Dentre esses, a eficácia foi citada como um item de insatisfação, conforme já descrito, apontando a necessidade de repensar a concepção

do produto, com requisitos que garantam conforto, segurança, eficiência e satisfação dos usuários.

O produto projetado apresentou uma configuração menos complexa, conforme o conceito de ordem descrito por Löbach (2001), no que se refere à forma. Mas, vale ressaltar que o mesmo ainda não apresentara o material e a cor definitiva por se tratar de um protótipo, o qual será reprojetoado, a partir dos requisitos gerados nessa pesquisa.

Baxter (2011, p. 59) discute a simplicidade visual dos produtos, que “é o principal resultado da teoria do *gestalt* sobre o estilo de produtos”. A mais poderosa das leis do *gestalt* indica que “os produtos devem ser mais simétricos e ter uma linha simples, assemelhando-se a figuras geométricas regulares”.

A organização dos elementos configurativos interfere em outra função a ser destacada, que influencia a usabilidade das adaptações avaliadas, é a *função estética*.

O conceito de estética está de alguma forma contemplado por Jordan (1998), quando discute satisfação do usuário, pois para ele, satisfação refere-se ao conforto que o usuário sente quando usa um produto e à aceitabilidade do mesmo em relação ao desejo de atingir os seus objetivos.

A função estética acompanha toda aparência material do ambiente, percebido através dos sentidos. Ela está atrelada à configuração do objeto e à aparência do produto. A aparência do produto atua positiva ou negativamente sobre o usuário ou sobre o observador, o que provoca um sentimento de aceitação ou rejeição (LÖBACH, 2001).

Desse modo, verifica-se a necessidade de o projeto contemplar a estética. Kintsch (2002) e Filho (2008) também apontam a estética como importante para o sucesso do produto, relacionado com a aceitação do produto pelo usuário. A imagem do produto vai interferir não apenas na sua aceitação, mas também na continuidade de uso.

King (1999) já afirma que mesmo quando os equipamentos são adequadamente indicados e a habilidade no uso do equipamento alcançada, é frequente seu abandono por parte do usuário, que muitas vezes é influenciado pela estética.

É importante ressaltar que este tipo de produto precisa ser projetado levando-se em consideração que poderá ser utilizado socialmente. Neste contexto, o produto pode imprimir um *status* social.

Löbach (2001, p. 66) explica: “Quando um determinado grupo de pessoas que possui um *status* social bem definido, prefere e utiliza exclusivamente um tipo de produto industrial, pode-se dizer que esse produto passa a representar o *status* do usuário”. Isso acontece muito intensamente com produtos para pessoas com deficiência.

### 3.1 Requisitos para Projeto do Produto Final

- O material utilizado na confecção da adaptação deve garantir mais resistência e durabilidade, e, ao mesmo tempo, favorecer a higienização e manutenção.
- O produto deve atender aos princípios do Design Universal, possibilitando o uso por maior número de usuários, mas buscando atender às necessidades clínicas diferentes.
- As dimensões da adaptação devem garantir adequação às medidas antropométricas da mão do indivíduo, favorecendo conforto, diminuição de fadiga muscular e conservação de energia.
- A adaptação deve contemplar atributos de cor, forma, superfície e material por influenciar na estética e função do produto.

A adaptação deve ajustar-se às dimensões dos utensílios usados no cotidiano dos indivíduos (talher, barbeador, caneta, entre outros).

### 4. Considerações finais

A pesquisa permitiu estabelecer requisitos para o aperfeiçoamento de adaptações impressas em 3D para pessoas com DP, visando independência no desempenho das AVD, levando-se em conta aspectos ergonômicos de usabilidade. No entanto, reconhecemos a limitação dos achados, mediante o tamanho da amostra.

Pode-se afirmar que estudos de usabilidade do produto podem contribuir para identificar problemas no uso e definir requisitos para o desenvolvimento de produtos que atendam melhor às necessidades desses usuários.

Recomenda-se a realização da avaliação do desempenho do usuário em ambiente real, o que não foi possível nesse estudo, tendo em vista que os pacientes se encontravam em contexto ambulatorial. Nesse caso, foram realizadas simulações das atividades em ambientes adaptados para tal.

Como desdobramentos da pesquisa, apontamos ainda a necessidade de estudos sobre as propriedades dos materiais utilizados nas adaptações, quanto à estética, resistência, durabilidade e baixo custo, de modo a garantir o aprimoramento do produto e difundir sua aplicação na rotina diária dessa população.

### Referências Bibliográficas

- ABNT **NBR 9241 – 11**. Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritório com Computadores. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.
- ALMEIDA, M.; CRUZ, G. Intervenções de terapeutas ocupacionais junto a idosos com doença de Parkinson. **Rev. Ter. Ocup. Univ.**, São Paulo, v. 20, n. 1, p.29-35, jan. 2009.
- AOTA - ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE TERAPIA OCUPACIONAL. Estrutura da prática da Terapia Ocupacional: domínio & processo. 3 ed. **Rev Ter Ocup Univ São Paulo**; jan.-abr. 2015; 26 (ed. esp.):1-49.
- BAXTER, M. **Projeto de produto**: guia prático para o design de novos produtos. 3. Ed. São Paulo: Blucher, 2011.
- BERSCH, R. Introdução à tecnologia assistiva. **Assistiva, Tecnologia e Educação**. Porto Alegre, RS, 2013. Disponível em: <http://www.haasfretes.com.br/arquivos/introducao-tecnologia-assistiva.pdf>. Acesso em 19 de outubro de 2016.

- BRASIL. CORDE- Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência/CAT-Comitê de Ajudas Técnicas. SEDH / PR. **ATA VII**, 2007. Disponível em : [http://www.infoesp.net/CAT\\_Reuniao\\_VII.pdf](http://www.infoesp.net/CAT_Reuniao_VII.pdf). Acesso em 18/06/2017.
- BRASIL. **Lei n. 13.146**, 06 de julho de 2015. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 07 jul. 2015. Seção 1, p 2
- BRYANT, D.; BRYANT, B. **Assistive Technology for People with Disabilities**. 2ª ed. 2012.
- CARLETO, D. G. S. et al. Promoção de Saúde. **Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo**, v. 21, n. 1, p. 89-97, jan./abr. 2010.
- CARVALHO, K. E. C.; JÚNIOR, M. B. G.; NUNES SÁ, K. Tradução e validação do Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST 2.0) para o idioma português do Brasil. **Rev. Bras Reumatol**. v. 54, n. 4. p. 260-267, 2014.
- CARVALHO, K.E.C. de. Tradução para a Língua Portuguesa do Brasil e Validação do Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (Quest 2.0). 2013. **Tese (Mestrado em medicina)** - Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, 2013.
- CAVALCANTI, A.; GALVÃO, C. **Terapia Ocupacional: fundamentação e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2007. 531p.
- COOK, A.; POLGAR, J. **Assistive Technologies: Principles and Practice**, 4ª ED. HARDCOVER. 2014.
- COOPER, R. A.; OHNABE, H.; HOBSON, D. A. **An Introduction to Rehabilitation Engineering** (Series in Medical Physics and Biomedical Engineering). Hardcover – December 26, 2006.
- FALCÃO, C.; SOARES, M. M. Usabilidade de Produtos de Consumo: uma análise dos conceitos, métodos e aplicações. **Estudos em Design**, Revista (online), Rio de Janeiro: v. 21, n. 2, p. 01-26, 2013, ISSN 1983-196X.
- FILHO, A.N.B. Diretrizes para a escolha do produto de tecnologia assistiva. In: OLIVEIRA, A.I.A.; LOURENÇO, J.M.Q.; LOURENÇO, M.G.F. **Perspectiva da Tecnologia Assistiva no Brasil: pesquisa e Prática**. Belém: EDUEPA, 2008, p. 115-120.
- FINDLEY, L. The economic impact of Parkinson's disease. **Parkinsonism Relat Disord**. 2007; 13: 8–12.
- FOLSTEIN MF. et al. Mini Mental state. **J Psychiat. Res**. 1975; 12:189-98
- GRANDJEAN, E.; KROEMER, K. H. E. **Manual de ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem**. Posto Alegre: Bookman, 2005.
- HOHMANN, P.; CASSAPIAN, M. R. Adaptações de baixo custo: uma revisão de literatura da utilização por terapeutas ocupacionais brasileiros. **Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo**, v. 22, n. 1, p. 10-18, jan./abr. 2011.
- IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- ISO 9241. **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – guidance on usability**. Genebra, 1998.
- JANKOVIC, J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 79, n. 4, p. 368-376, jul. 2007.
- JORDAN, P. W. **An introduction to usability**. London: Taylor & Francis, 1998.
- KING, T. W. **Assistive Technology: Essential Human Factors**. Allyn & Bacon, 1999, 305p
- KINTSCH, A. et al. **A Framework for the Adoption of Assistive Technology**. In: SWAAAC 2002 - "Supporting Learning Through Assistive Technology", Winter Park, Colorado, 2002.
- LAW, M. et al. (Org.). **Manual de medida canadense de desempenho ocupacional (COPM)**. Belo Horizonte: UFMG, 2009.

LEVENTHAL, L. M.; BARNES, J. A. **Usability Engineering: process, products and examples.** Pearson, 2008.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes.** Archives of psychology, vol. 22, 140, 1932.

LÖBACH, B. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais.** São Paulo: Blucher, 2001.

MARTIGNONI E et al. Psychometric properties of the unified Parkinson's disease rating scale and of the short Parkinson's evaluation scale. **Neurol Sci.** 2003;24:190-1

NIELSEN, J. **Usability engineering.** San Diego (CA): Academic Press, 1993.

NIELSEN, J.; MACK, R. L. **Usability inspection methods.** New York: John Willey & Sons, 1994.

OLIVEIRA, L. M. B. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência. **Cartilha do Censo 2010 – Pessoas com Deficiência.** Brasília: SDH-PR/SNPD, 2012.

PELOSI, M.B. O papel do terapeuta ocupacional na Tecnologia Assistiva. **Caderno de Ter. Ocup. da UFSCar**, v. 13, n 1, p. 39-46, mai./ago. 2005.

POLLOCK, N.; McCOLL, M. A.; CARSWELL, A. Medida de performance ocupacional canadense. In: SUMSION, T. **Prática baseada no cliente na terapia ocupacional: guia para implementação.** São Paulo: Roca, 2003.

ROGERS, J.; HOLM, M. Avaliação das áreas de desempenho ocupacional. Seção I. In: NEISTADT, M.E.; CREPEAU, E.B. **Terapia Ocupacional.** Willard & Spackman. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 167-188.

SANTOS, A.; RUIZ, C.; FRANCISCO, N. O Uso de Atividades em Terapia Ocupacional no Tratamento do Mal De Parkinson. In: X Encontro

Latino Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. 2006. **Anais Eletrônicos.** Disponível em: <[http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2006/inic/indic/03/INIC0001028ok.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2006/inic/indic/03/INIC0001028ok.pdf)>. Acesso em: 25 jan. 2016.

SILVA, F.S. et. al. Evolução da doença de Parkinson e comprometimento da qualidade de vida. **Rev. Neurociênc.** Maringá, v.18, n4, p.463-68, 2010.

SOUZA, C. et al. A doença de Parkinson e o processo de envelhecimento motor: Uma revisão de literatura. **Rev. Neurociênc.** v. 19, n. 4, p. 718-723, 2011.

SOUZA, R.; BORGES, V.; SILVA, S.; FERRAZ, H. Quality Of Life Scale In Parkinson's disease. PDQ-39 - (Brazilian Portuguese version) to assess patients with and without levodopa motor fluctuation. **Arq Neuropsiquiatr.** 2007; 65:787-791.

TULLIS T., ALBERT B. **Measuring the User Experience.** Amsterdam: Morgan Kauffman, 2008.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro que possibilitou a realização desse trabalho.

Às terapeutas ocupacionais, Priscila Caldas e Juliana Amâncio, pela participação na coleta dos dados.

Aos professores, José Junio Urbano e Jacek Michalewicz, do Curso de Mecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), pela colaboração no desenvolvimento das adaptações impressas em 3D.