

# A ergonomia aplicada a interfaces de máquina de lavar: uma proposta de redesign inclusivo com foco no público idoso

*Ergonomics applied to washing machine interfaces: an inclusive redesign proposal focused on the elderly*

Deborah Naomi Kumagai, Pâmela Greice Tomazzia & Ivan Luiz de Medeiros

ergonomia, idosos,  
interface, redesign

O envelhecimento populacional, um efeito da transição demográfica acelerada no Brasil, evidencia a necessidade de se projetar para atender as demandas deste segmento da população que, embora compreenda um extremo etário, mantém-se ativo e com autonomia nas atividades cotidianas. Deste modo, o presente estudo teve como propósito a problematização, sob a ótica da ergonomia, dos padrões de interface nos modelos de máquinas de lavar residenciais disponíveis no mercado brasileiro. Para que, por fim, pudesse ser apresentada uma proposta de redesign visando melhores experiências de uso para o público idoso.

*ergonomics, elderly,  
interface, redesign*

*The population ageing, an effect of the accelerated demographic transition in Brazil, highlights the necessity of designing to fulfill the demands from this population segment, which, despite comprising the senior age range, stays active and maintains its autonomy in day-to-day activities. Thus, this study had the intent of discussing, from the perspective of ergonomics, the interface design standards in residential washing machine models available on the Brazilian market, in order to present a redesign proposal envisioning better experiences for elderly users.*

## 1 Introdução

O Brasil atualmente encontra-se em meio aos estágios mais avançados de transição demográfica, que vem ocorrendo em um ritmo acelerado e é decorrente de uma série de transformações no tecido social e econômico do país ao longo do tempo.

Segundo Rigotti (2012), o princípio da transição demográfica brasileira data da década de 1940, com o início do declínio das taxas de mortalidade somado aos decréscimos expressivos nas taxas de natalidade e fecundidade. A elevação da expectativa de vida e a redução dos índices de fecundidade afetam diretamente a distribuição etária da população, aumentando a proporção de idosos, ao passo que a fração mais jovem da população diminui.

Esta conjuntura se manifesta de forma perceptível em países desenvolvidos, e de acordo com projeções da Organização Mundial

da Saúde (OMS, 2018), próximo de 2050, os idosos já irão compor a população mundial em cerca de 2 bilhões de pessoas.

O Brasil, como um país emergente, orienta-se para este fenômeno mundial, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios divulgada em 2016 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população brasileira idosa, que compreende os cidadãos de 60 ou mais anos de idade, somava cerca de 29,6 milhões em 2015. E neste mesmo ano, o Ministério da Saúde apontou o Brasil como sendo a quinta nação com a maior população idosa do mundo, com 13,7% de representatividade na população geral, e estimou que em 15 anos este segmento etário irá sobrepor o de jovens de até 14 anos.

Segundo o Censo de 2010 do IBGE, os domicílios unipessoais sob responsabilidade de pessoas acima de 60 anos somavam cerca de 2,7 milhões, representando um crescimento em relação ao Censo anterior, quando correspondiam a 1,6 milhões. Este quadro se apresenta como tendência mundial, já apontado por estudos feitos pela Organização das Nações Unidas no início dos anos 2000. Dentre as motivações para tal, estão a ausência ou distanciamento geográfico de seus laços familiares, a viuvez ou mesmo a opção pessoal de morar sozinho.

Este cenário sugere que a população idosa passa a participar mais ativamente na comunidade e a desempenhar atividades cotidianas, incluindo a realização de tarefas domésticas leves e pesadas.

Entretanto, conforme o estudo de Nunes (2018), baseado nos dados do Estudo SABE (Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento), a dificuldade relatada pelas pessoas idosas na execução de tais atividades aumentou entre os anos de 2000 e 2010.

De acordo Siqueira et al. (2007), o envelhecimento populacional e o aumento de ocorrências de doenças crônico-degenerativos resultam na necessidade da preparação e adaptação dos serviços relacionados a saúde. A partir disso, podemos identificar que o mercado carece de produtos adequados ao público idoso e que possam, ao mesmo tempo, solucionar um problema da população.

Entretanto deve-se desconstruir a percepção estereotipada sobre o processo de envelhecimento e combater a estigmatização deste grupo etário, em visão de seu bem-estar e integração social, pois existem pluralidades de estilo de vida e de capacidades cognitivas e físicas na terceira idade. “Chegar a uma idade mais avançada deve ser considerado sinônimo de cidadania, integridade física e mental, independência nas atividades da vida diária, liberdade e possibilidade de escolha na aquisição de bens de consumo, enfim, garantia da qualidade de vida” (Ribeiro, Romeiro Filho e Gouvinhas, 2001).

Assim, o presente estudo teve como objetivo a proposição de um redesign inclusivo de interface de máquina de lavar, um eletrodoméstico com grande presença nos domicílios brasileiros. Buscando solucionar as problemáticas identificadas dentro dos padrões de design presentes no mercado brasileiro de eletrodomésticos, sob a ótica da ergonomia. Para o roteiro do estudo, ficaram estabelecidas as seguintes etapas: revisão de literatura

sobre Design Universal e ergonomia; estudo de caso com o público idoso; análise ergonômica comparativa das interfaces de modelos de máquina de lavar; e elaboração de uma proposta de interface inclusiva voltada ao público idoso.

## **2 Revisão de literatura**

O termo Design Universal tem raízes na arquitetura, tendo sido introduzido pelo arquiteto estadunidense Ronald Mace nos anos 80, porém seu conceito não permaneceu restrito a esta área. A aplicação do Design Universal hoje contempla os mais diversos campos que envolvam fatores humanos, como no planejamento e desenvolvimento de construções, de ambientes, de serviços, de bens de consumo e de produtos de telecomunicação e de tecnologia da informação.

Para o Center for Universal Design (CUD), da North Carolina State University, o caráter inclusivo do Design Universal se dá em gerar ambientes, produtos, serviços e tecnologias promovendo a máxima inclusão possível do público usuário, sem necessidade de adaptações. E em 1997, o núcleo de pesquisa multidisciplinar do CUD constituiu uma lista com os 7 princípios-base do Design Universal, que pode ser visualizada abaixo (Figura 1).



### 1. Uso equitativo

*O design deve promover qualidade de experiência de uso de forma igualitária, ou equivalente, a todos os usuários, evitando excluir ou estigmatizar segmentos do público usuário.*



### 2. Uso flexível

*O design deve ser versátil quanto a sua utilização, permitindo adaptação e conveniência às variedades de ritmo, habilidades, preferências e características dos usuários.*



### 3. Uso simples e intuitivo

*O design deve ser de fácil compreensão, independentemente da experiência, conhecimento, competências linguísticas ou nível de concentração atual do usuário.*



### 4. Informação perceptível

*O design deve contribuir com a efetividade na assimilação de uma comunicação ou na performance de uso de um produto.*



### 5. Tolerância a erros

*O design deve garantir a segurança dos usuários através de mecanismos e/ou sinalizações sobre riscos, minimizando a margem de erros e a fatalidade das consequências.*



### 6. Baixo esforço físico

*O design deve garantir a eficiência do produto ou serviço visando o menor desconforto possível do usuário.*



### 7. Tamanho para aproximação e uso

*As dimensões e posicionamentos devem ser definidos a fim de oferecer alcance, manipulação e condições de uso adequados independentemente do tamanho do corpo, postura ou mobilidade do usuário.*

**Figura 1** Lista de princípios do Design Universal.

Fonte: Adaptado de Story, Müller & Mace (1998).

Story, Müller & Mace (1998), precursores da filosofia, apontam que o Design Universal nasce de um contexto de sincronia entre mudanças de caráter demográfico, econômico, legislativo e social ocorridas ao longo do século XX. Dentre as consequências destas transformações estão a elevação da qualidade de vida e da longevidade, que, por sua vez, acarretam em modificações na composição da população e no perfil epidemiológico. Pessoas idosas e com deficiências passam a compor uma parcela mais expressiva da população. Assim, a partir dos anos 50, a preocupação em projetar universalmente se permeia com mais significância no meio produtivo, através do movimento pioneiro *Barrier-Free*, reforçado pelo *The Civil Rights Movement* e pelo *Disability Rights Movement*, que buscaram reconhecimento da necessidade de inclusão pela legislação.

Em resposta a estes movimentos reivindicativos, em meados do século XX, começam a surgir as primeiras tecnologias assistivas, que são artifícios desenvolvidos para atender, de forma particular, às necessidades de um fragmento da população e a ele promover maior autonomia em ambientes negligentes. No entanto, como notado por Sasaki (1997), as tecnologias assistivas, apesar de cumprirem com sua funcionalidade, apresentam baixo apelo estético e acabam por estigmatizar os seus usuários pelo aspecto frequentemente hospitalar que carregam.

Para Papanek (1984), a funcionalidade e a estética não são variáveis antagônicas, o valor estético incorporado ao produto é parte inerente de sua função. O valor de um produto transcende a sua eficiência, seu valor real pode ser satisfazer as necessidades emocionais das pessoas, e uma das mais importantes de todas as necessidades é demonstrar a autoimagem do indivíduo e seu lugar no mundo (Norman, 2008). Para o mesmo autor, os produtos representam manifestações da identidade de seus consumidores. Desta forma, as preocupações estéticas em um projeto não têm caráter secundário ou superficial, pois a aparência de um produto não apenas repercute no nível visceral, agregando atratividade, como tange o nível reflexivo da consciência, onde formam-se significados, associações afetivas e a noção de *self*.

Baseado no reconhecimento desta problemática, na década de 1980, a filosofia do Design Universal desponta como um contramovimento aos paradigmas do design excludente, seja tanto por negligenciar como por estigmatizar segmentos do público. Na concepção popular, por vezes, o Design Universal pode ser referido erroneamente como sinônimo do Design Acessível, gerador de tecnologias assistivas. Embora os dois conceitos partilhem da mesma motivação, as iniciativas se diferem em sua natureza. O Design Acessível promove a acessibilidade em ambientes excludentes através de adaptações particulares, enquanto o Design Universal, segundo Story (1998, apud Carr et al., 2013) propõe a integração de qualidades assistivas em produtos de forma imperceptível e benéfica para todos os usuários, gerando bem-estar e inclusão social.

A *International Ergonomics Association* (2001) define a Ergonomia como a ciência focada nas interações entre humanos e outros elementos, e na otimização do bem-estar humano e do desempenho de sistemas através da aplicação de princípios e métodos a projetos. Reforça-se que a Ergonomia abrange não apenas aspectos físicos, mas também aspectos cognitivos, sensoriais e tangentes à satisfação do usuário.

Neste sentido, Ribeiro, Romeiro Filho e Gouvinhas (op. cit.) mencionam a Ergonomia como uma ferramenta para apoiar a filosofia do Design Universal para promover boa usabilidade e acessibilidade. Os autores ainda argumentam que no projeto de produtos deve-se prezar pelo equilíbrio entre a estética, o marketing, a tecnologia, a ergonomia e as necessidades dos usuários.

No tocante ao recorte deste estudo, pode-se mencionar algumas características fisiológicas e psicológicas do envelhecimento que são fundamentais de serem consideradas durante um projeto de Design inclusivo. Segundo Moraes (2008), a prevalência de incapacidades em idosos com idade igual ou superior a 70 anos varia de 25% a 50%. Entre as doenças crônico-degenerativas mais comuns estão as neurodegenerativas (doença de Alzheimer e doença de Parkinson), cardiodegenerativas e osteodegenerativas. Já em relação às habilidades que sofrem prejuízos na terceira idade, Moraes, Moraes e Lima (2010) citam a memória de trabalho, velocidade de pensamento e habilidades visuoespaciais.

Posto isto, mostra-se evidente o potencial de impacto social envolvido nas práticas de Design, isto porque, para Papanek (op. cit.), o Design é uma ferramenta com capacidade de transformar meios e sociedades, bem como a si mesmo. Assim, ressalta-se a responsabilidade social atribuída ao designer como profissional e da importância, dentro dos processos de Design, em desenvolver a capacidade de criação de empatia e entendimento através proximidade com o público e o contexto em que estão inseridos.

Sendo assim, os princípios do Design Universal e a literatura da ergonomia física e cognitiva foram adotados como parâmetros para o desenvolvimento deste estudo. Tendo como objetivo entregar qualidade ergonômica e estética através de uma proposta de redesign que promova a autonomia de pessoas idosas em suas tarefas cotidianas, e também a inclusão deste segmento como parte do público consumidor.

### 3 Métodos

O estudo teve como base elementos do Design Thinking que, para Rauth et al. (2010), é uma abordagem centrada no ser humano, tendo o público como uma das principais fontes de inspiração para gerar ideias e encontrar soluções. “O Design Thinking se baseia na capacidade de ser intuitivos, reconhecer padrões, desenvolver ideias que tenham um

significado emocional além do funcional, nos expressar em mídia além de palavras ou símbolos” (Brown, 2010, p. 4).

Os principais princípios dessa abordagem aplicados a este estudo foram a empatia e o pensamento crítico para identificar e compreender as dificuldades explícitas e implícitas do público idoso durante a sua interação com a máquina de lavar, e para problematizar o caráter excludente dos padrões comerciais de Design.

Os métodos adotados para apoiarem a elaboração do redesign de interface de máquina de lavar foram um estudo de caso, com observação e entrevista com uma usuária idosa, seguido de uma análise ergonômica comparativa de modelos de máquinas de lavar disponíveis no mercado brasileiro. Tendo como objetivo, durante todo este processo, traduzir as observações e análises em *insights* para a proposição de um redesign inclusivo, levando em consideração o público idoso.

### 3.1 Estudo de caso com o público idoso: observação e entrevista

O estudo emprega uma abordagem antropológica, que inicia-se com a coleta de dados sobre o público através da observação, que para Gil (1989), representa uma parte essencial do processo de pesquisa. Isto porque a técnica possibilita o acesso aos fatos sem intermediações, logo, como argumenta o autor, reduz a subjetividade envolvida na investigação. A modalidade em que a observação deste estudo foi realizada foi a assistemática, também denominada simples, que se caracteriza pela não intervenção do pesquisador no meio de estudo.

A fim de analisar o modo que usuários idosos interagem com as máquinas de lavar, foram feitas buscas por idosos ativos nas tarefas domésticas que estivessem dispostos a colaborar com a pesquisa, permitindo que fossem acompanhados por um dia em suas rotinas de tarefas em suas casas. O estudo contou com a colaboração de uma idosa e, através da imersão em sua realidade, foi possível criar empatia e fazer observações importantes e decisivas para o desenvolvimento do redesign.

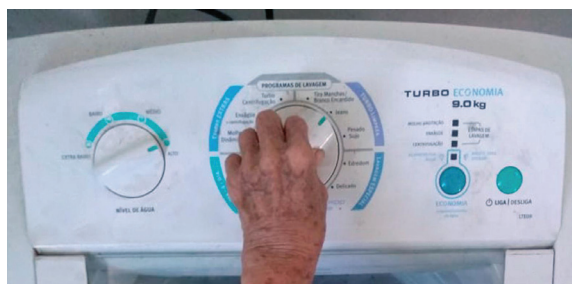
Além da observação assistemática, foi realizada uma entrevista semi-estruturada e focalizada com a idosa envolvida, pois como demonstra Marconi & Lakatos (2003, p. 195), “é um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social”.

Em entrevista, a idosa esclareceu que o uso da máquina de lavar é diário e que praticamente não há variações na sequência de uso utilizada por ela. A lavagem das roupas quase sempre se dá sob as mesmas configurações, que, neste caso, consiste no programa de lavagem pesado sujo, e no nível de água alto, independentemente da quantidade de roupas a serem lavadas. Deste modo, na maioria das vezes, o contato da idosa com o painel de sua máquina de lavar se dá

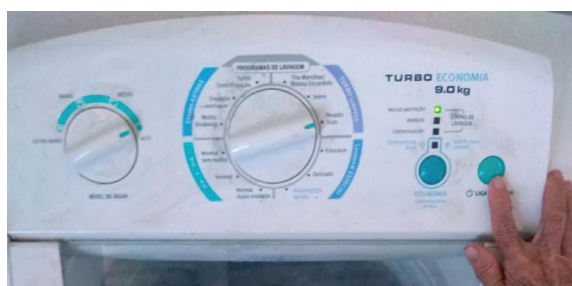


apenas pelo pressionamento do botão liga/desliga, pois as funções desejadas se mantêm selecionadas no painel.

Na data em que a entrevista foi realizada, a programação de lavagem teve que ser ajustada, pois a máquina havia sido utilizada anteriormente em outra configuração. Assim, a sequência de uso se deu pela rotação do botão de giro da função do nível de água, localizado na extrema esquerda do painel, passando para a seleção da opção do nível alto, seguido pela rotação do botão de giro central da função programas de lavagem, a fim de selecionar a opção pesado sujo e, por fim, o pressionamento do botão liga/desliga, na extremidade direita do painel. Registros fotográficos podem ser vistos abaixo (Figuras 2 e 3).



**Figura 2** Registros da interação entre o usuário e a máquina de lavar. Fonte: Dos autores.



**Figura 3** Registros da interação entre o usuário e a máquina de lavar. Fonte: Dos autores.

Justamente pelo uso frequente e de forma automática, não há a demanda de grande esforço cognitivo da usuária. Assim, quando perguntada sobre a qualidade explicativa e de legibilidade dos textos da interface, a resposta foi que não haviam quaisquer dificuldades, apesar da usuária relatar histórico de problemas de acuidade visual e ter passado recentemente por uma cirurgia de catarata.

Entretanto é de interesse ressaltar a possibilidade de que, em outro contexto de uso, a compreensão das funções possa se apresentar com maiores obstáculos, seja pela fonte esguia, ou pelo baixo contraste com o fundo claro, em algumas das funções. Além disso, há a notável carência de ícones na interface que, quando bem selecionados, desempenham papel auxiliar na identificação das funções disponíveis, assim como os outros canais de comunicação, como painéis luminosos.



Esta consideração a respeito da legibilidade, feita a partir do estabelecimento de relação entre os conteúdos extraídos da observação assistemática e da entrevista, revela a veracidade do ponto exposto por Norman (op. cit.) sobre o desafio do designer em identificar necessidades não manifestadas ou mesmo reconhecidas pelos usuários.

Outra questão constatada foi a complexidade da interface, com grande oferta de opções, se comparado ao quanto estas são possivelmente exploradas pelo público pesquisado, visto que os processos cognitivos são mais lentos e a memória é frequentemente reduzida na terceira idade.

### 3.2 Análise ergonômica e comparativa de interfaces disponíveis no mercado

A investigação levou o estudo à visitação de lojas de eletrodomésticos, a fim de realizar análises ergonômicas a partir da simulação de uso das interfaces de diferentes modelos e marcas de máquinas de lavar disponíveis no mercado. Para a análise, foram selecionadas 4 modelos de máquinas de lavar, sendo estas das marcas *Electrolux*, *Consul*, *Brastemp* e *Panasonic*.

As interfaces dos modelos de máquinas de lavar foram avaliadas quanto a utilização de ícones, cores, tipografia, tipos de botões, quantidade de funções e seus posicionamentos pelo painel. Os critérios empregados na avaliação foram baseados nos princípios do Design Universal, nas recomendações ergonômicas descritas na literatura, na Teoria das Cores e nas observações realizadas com a entrevistada. Uma visão geral dos critérios de avaliação e as observações feitas sobre as interfaces dos modelos de máquina de lavar podem ser vistas, respectivamente, nas imagens abaixo (Figura 4 e 5).



**Figura 4** Critérios de avaliação para a análise das interfaces. **Fonte:** Dos autores.

	LAVADORA	OBSERVAÇÕES
	<p>Electrolux 12Kg Turbo Economia (LTD11)</p> <p>ÍCONES  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>BOTÕES  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>TIPOGRAFIA  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>LOCALIZAÇÃO DAS FUNÇÕES  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>A avaliação do painel desta máquina pode ser considerada positiva, pela exploração dos ícones como ferramenta auxiliar de comunicação ao lado dos textos e assim como o reforço do feedback ao usuário através de sinais luminosos e sonoros dos botões relevados e sensação tátil e mecânica promovida pelos botões de giro. Em relação a paleta de cores, a equipe considerou interessante o apelo a limpeza e frescor, se distinguindo de suas concorrentes com apelo mais tecnológico, com a observação de melhorias no uso das cores com suas significações afetivas e psicológicas descrita pela teoria das cores. Outro ponto positivo é a iniciativa da marca em promover a economia de água dentre as funções oferecidas, isso feito de forma sinalizada e explicativa.</p> <p>A crítica sobre este painel recai sobre a disposição das funções ao longo do painel, que a equipe julgou que poderia ser feita de maneira mais inteligente, estando a favor da sequência de leitura padrão ocidental.</p>
	<p>Consul 12Kg (CWS12AB)</p> <p>ÍCONES  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>BOTÕES  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>TIPOGRAFIA  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>LOCALIZAÇÃO DAS FUNÇÕES  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Dentre os modelos analisados, este foi o que mais se apresentou problemático e foi criticado em quase todos os fatores, como a escolha de ícones (sendo a maioria de baixo relevo, não oferecendo feedback tátil, mecânico), fonte (tipografia em negro com baixo espaçamento entre caracteres), cores, disposição das funções pelo painel (todas aglomeradas à direita) e também a nomeação das funções, que se mostraram subjetivas ou confusas e que poderiam facilmente ser melhoradas. Este modelo foi registrado como um grande contraexemplo a ser seguido pelo redesign.</p>
	<p>Brastemp 12 Kg (BWH12AB)</p> <p>ÍCONES  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>BOTÕES  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>TIPOGRAFIA  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>LOCALIZAÇÃO DAS FUNÇÕES  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>De forma geral, esta máquina leva uma avaliação positiva, isso se deve à boa escolha dos ícones e principalmente o bom posicionamento das funções ao longo do painel da máquina. A máquina deixa a desejar, no entanto, no manejo das funções, como a pega nada favorável do botão de giro e dos botões em baixo relevo.</p> <p>Quanto à parte gráfica do seu painel, a fonte arredondada poderia passar por uma regulagem em seu espaçamento para favorecer a leitura e a paleta de cores poderia ser um pouco mais explorada e agregada a significados.</p> <p>Talvez a motivação por trás das escolhas, durante o projeto desta máquina, de tais características criticadas nesta análise pela equipe podem estar na atrelada a identidade da marca Brastemp e seu forte laço com a tecnologia e eficiência.</p>
	<p>Panasonic 14Kg Active Foam (NA-F140B5W)</p> <p>ÍCONES  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>BOTÕES  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>TIPOGRAFIA  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>LOCALIZAÇÃO DAS FUNÇÕES  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>Este modelo em uma escala de qualidade ao lado dos demais analisados, se encontraria no meio, não sendo um total contra-exemplo e nem uma inspiração direta para o redesign. A marca confere à máquina uma estética agradável e elegante, podendo facilmente se tornar um produto de desejo, através da sobriedade dos ícones e tipografia e de sua paleta de cores. É notável o cuidado estético que a marca teve no projeto deste painel, em contrapartida, faltou conciliação com os cuidados ergonômicos e de legibilidade.</p> <p>Outra questão são os ícones exclusivamente luminosos, que pode causar desconforto ou até mesmo incompreensão em pessoas com baixa acuidade visual. Esta tecnologia também pode tornar o painel mais suscetível a falhas a longo prazo, por tempo de uso e desgaste do painel luminoso.</p>

**Figura 5** Análise ergonômica e comparativa entre modelos de máquina de lavar.  
Fonte: Dos autores.

Mentalizando as necessidades do público idoso, os modelos mais compatíveis com a proposta inclusiva foram melhor avaliados e considerados inspirações para o redesign a ser elaborado. Em contrapartida, os modelos mais criticados foram registrados como contraexemplos a serem seguidos.

#### 4 Elaboração da proposta de redesign

A partir das informações coletadas e processadas através da pesquisa, chegou-se ao conceito da *Ecomatic Super Clean*. Uma interface pensada dentro dos critérios do Design Universal, cuja elaboração se deu embasada na teoria dos campos da ergonomia física e cognitiva e da psicologia das cores. Durante todo o desenvolvimento foi constante a preocupação em oferecer autonomia para os usuários idosos, além

de melhores experiências de uso para todas as categorias de usuários, contemplando as diversidades nelas contidas.

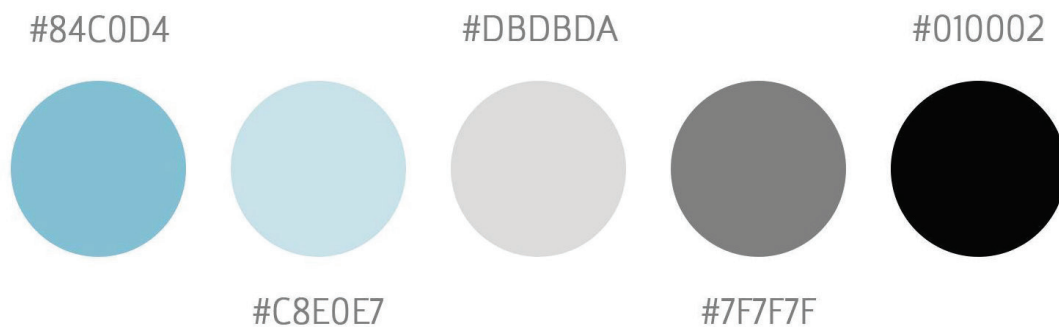
Sendo assim, as considerações feitas ao longo do estudo moldaram as escolhas e a disposição dos elementos pelo painel. E prezou-se também pela simplificação de funções que, conforme observado nas pesquisas, podem gerar confusão ou, na maioria das vezes, são simplesmente subutilizadas.

No processo de desenvolvimento da interface, foram buscados ícones que viessem a desempenhar a função de reforçar a comunicação, juntamente com o texto e os painéis luminosos, de modo a facilitar a compreensão. Houve também o cuidado para que os ícones possuíssem espessura de traço adequada, bem como para que as cores aplicadas a eles fossem contrastantes em relação ao fundo, sem prejudicar a legibilidade. Os ícones utilizados podem ser vistos logo abaixo (Figura 6).



**Figura 6** Ícones da interface. Fonte: Dos autores.

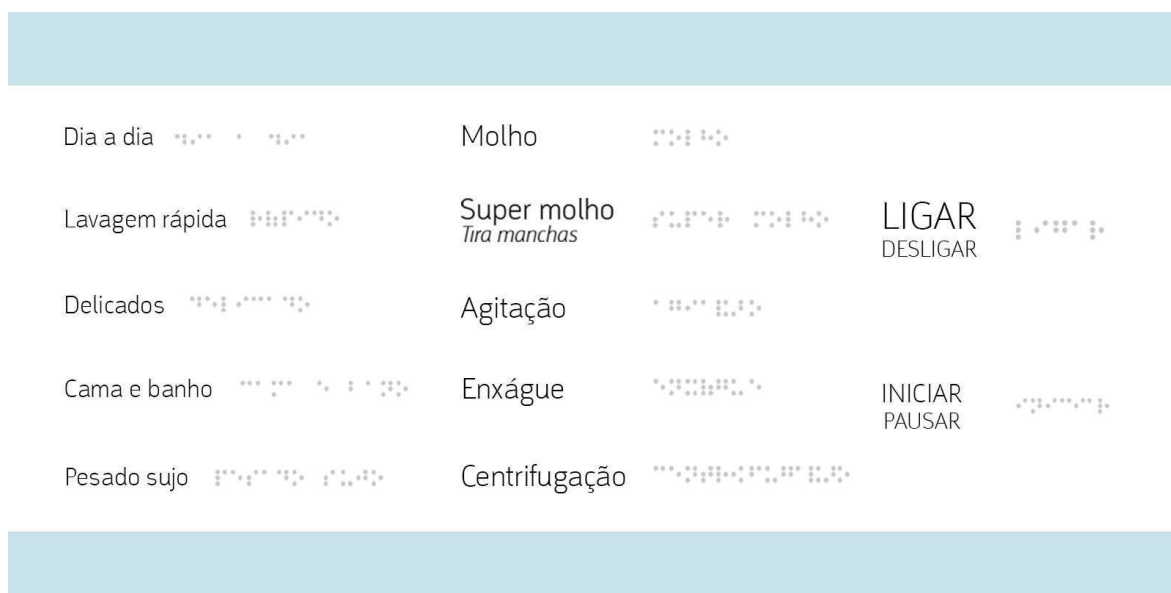
Quanto a paleta de cores do redesign, sua elaboração foi fundamentada seguindo a psicologia das cores, visto que “a cor constitui-se no principal elemento da comunicação, provocando estímulo visual como nenhum outro elemento” (Mestriner, 2002, p. 53). O emprego da cor azul e suas tonalidades se justifica pelos valores associados a elas, que, segundo Farina, Perez e Bastos (2006), são de leveza, calma e sofisticação. Nas máquinas de lavar analisadas neste estudo, foi observada a predominância do laranja como cor de destaque. Isso pode ser justificado pela possível associação da cor à tecnologia e energia, e pela cor ser atrativa para o consumidor em ambientes de vendas. Entretanto, optou-se por manter uma paleta cromática com cores frias na elaboração do redesign por haver a busca por promover sentimentos de limpeza e tranquilidade ao usuário. A paleta cromática aplicada pode ser vista abaixo (Figura 7).



**Figura 7** Paleta cromática da interface. Fonte: Dos autores.

A fim de preservar ao máximo a legibilidade, procurou-se aplicar à fonte escolhida uma cor sóbria, escura e contrastante com o fundo. Outro fator que influenciou na escolha da tipografia foi o espaçamento, onde foi observada a necessidade de uma fácil diferenciação entre caracteres, de modo a permitir com que a leitura seja a mais fluida possível. Deu-se prioridade a fontes com diferenciação entre caracteres nas caixas alta e baixa, a fim de evitar monotonia e, consequentemente, conferir maior qualidade a leitura.

Os textos, além de disponíveis em alfabeto romano, também se encontram representados em Braille, visando os princípios do Design Universal e pensando na inclusão de pessoas com deficiência visual e/ou com baixa acuidade visual. Visto que, dentro da amostra de máquinas comerciais analisada, nenhum dos modelos apresentava quaisquer sinalizações em Braille, sendo notável a negligência e exclusão desse segmento de público. Os textos em alfabeto romano e em Braille podem ser vistos abaixo (Figura 8).



**Figura 8** Textos da interface em alfabeto romano e em Braille. Fonte: Dos autores.

No que diz respeito à seleção de tipos de botões, foi dada preferência a botões de giro com travas a cada opção de acionamento, proporcionando maior controle em sua rotação e possibilitar envio de feedback tátil, mecânico e sonoro da seleção de uma função ao usuário. No painel, há também a predominância de botões de pressionamento, todos com relevo, de modo a garantir *feedbacks* de êxito no processamento das funções ao usuário, em conjunto de sinais sonoros e de painéis luminosos ao redor dos botões, para reforçar a transmissão de *feedback* e de visibilidade das etapas. Os botões foram idealizados para possuírem leves depressões em suas regiões centrais para uma melhor acomodação dos dedos durante o acionamento. Quanto ao material, é dada preferência àqueles com acabamento superficial fosco, de forma a favorecer o pressionamento e evitar deslizamentos, considerando o contexto de que estes podem ser realizados ocasionalmente com as mãos molhadas ou escorregadias de sabão em pó.

É interessante ressaltar uma observação feita durante a pesquisa, no que diz respeito a *feedbacks* e tecnologias de painéis luminosos. Devido à suscetibilidade de falhas a longo prazo, existe a possibilidade de diminuição da qualidade de leitura e visibilidade, afetando negativamente aqueles com baixa acuidade visual. Assim, procurou-se evitar funções e ícones exclusivamente representados por painéis luminosos.

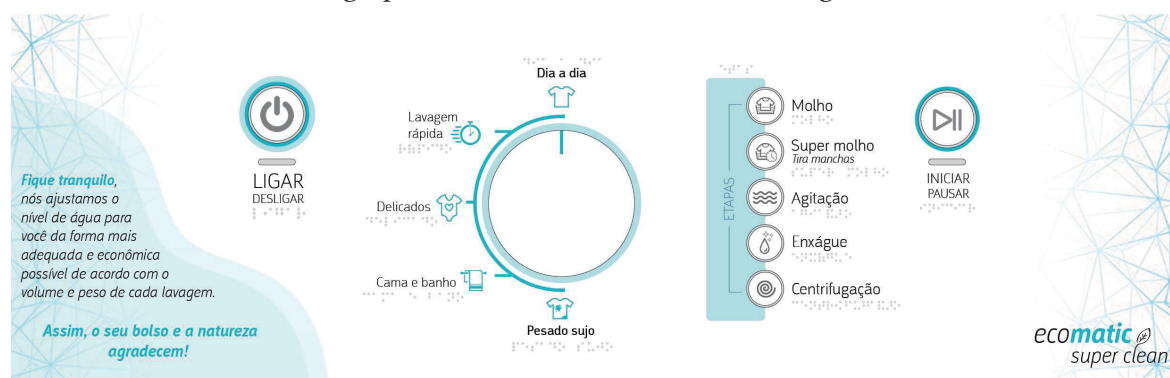
A observação sobre a exclusividade nos meios de comunicação com o usuário é válida não só para os sinais luminosos, mas para todos os demais canais. As funções apresentadas no redesign *Ecomatic Super Clean* idealizam sinalizações através de múltiplos canais que reforçam uns aos outros, garantindo sinalização visual (ícones, textos e sinais luminosos), sonora e tátil (Braille).

Após reflexões, foi notado que, com o advento tecnológico, a disponibilidade de ferramentas tem aumentado consideravelmente com a finalidade de otimizar as tarefas cotidianas, e isto não é caso exclusivo das máquinas de lavar. Porém, este leque cada vez mais extenso de funções pode, muitas vezes, vir a ter efeitos adversos pela crescente complexidade de interpretação dos painéis. Isto pode ocasionar o aumento da demanda por esforços cognitivos dos usuários e, conseqüentemente, o aumento do sentimento de frustração, especialmente ao levar em consideração o público idoso. Desta maneira, o redesign proposto busca manter o painel o mais simplificado possível, se enraizando apenas em funções essenciais e oferecendo apenas o necessário de forma clara e explicativa, sem utilizar palavras, termos ou ícones complexos que possam intimidar o usuário.

Dessa forma, funções excessivamente filtradas, separadas por variações mínimas de tecido, peso ou cor não são necessárias e, na maior parte dos casos, atrapalham mais do que ajudam, contribuindo apenas para gerar painéis poluídos visualmente. Além disso, dentro da amostra de máquinas de lavar analisadas, foi perceptível a presença de tecnologias poupadoras de recursos. E pensando no contexto atual,



onde a preocupação com o meio ambiente está em pauta, o redesign busca a inclusão de funções desta categoria. As funções propostas pelo redesign podem ser visualizadas abaixo (Figura 9).



**Figura 9** Proposta de redesign de interface para máquina de lavar. Fonte: Dos autores.

A não implementação de um botão específico para o avanço de etapas se dá ao fato do usuário poder vir a selecionar e/ou desfazer a seleção as opções individuais que gostaria de acrescentar ou remover de sua sequência de lavagem atual, tendo em mente de que a lavadora ativaria as etapas fundamentais para o programa de lavagem inicialmente selecionado.

No que diz respeito ao nível de água, o redesign trouxe como sugestão o nivelamento automático, com foco para a economia de água. A lavadora contaria com sensores ao longo do cesto, a fim de identificar o peso e o volume das roupas colocadas em cada lavagem, calculando automaticamente a quantidade de água necessária para tal lavagem, de modo a evitar desperdícios causados pela seleção manual inadequada dos níveis. Por ser uma tecnologia disruptiva, o redesign conta com um adesivo contendo uma breve explicação acerca da função. A escolha por utilizar um adesivo, ao invés de blocos de texto permanentes no layout, se deu através de reflexões de que o layout se tornaria visualmente poluído. Além do fato de que, ao ler a explicação nas primeiras vezes, a mesma se tornaria desnecessária nos usos posteriores, desta forma, a temporariedade do adesivo não viria a ser um problema.

O redesign apresentado leva em consideração a sequência ocidental de leitura, da esquerda para a direita, na disposição das funções ao longo do painel. Assim, o primeiro botão na sequência de uso, Ligar/Desligar, foi posicionado na extremidade esquerda do painel, seguido pela seleção dos programas de lavagem, passando pelas etapas, para finalizar com o botão de Iniciar/Pausar lavagem. Justifica-se a motivação para tal posicionamento pelo desejo de obedecer a sequência de acionamento lógica das funções.

Em conclusão, através deste estudo foram identificados padrões, referentes a questões de ergonomia tanto física como cognitiva,



dentro Design comercial que tornam o produto negligente a uma fatia significativa do público usuário, visto o contexto demográfico brasileiro. O redesign de interface considerou a diversidade existente dentro do público usuário de máquinas de lavar, assim como o contexto social em que se insere, por isso contempla também questões ambientais, com um conceito de tecnologia poupadora de recursos. E desta forma, cumpre-se o objetivo deste estudo de propor o princípio de uma reforma nos padrões de Design comercial, visando cada vez mais inclusão e melhores experiências de uso para o público idoso.

## **5 Agradecimento**

Na intenção de solucionar a problemática identificada, à favor da construção de padrões de Design mais inclusivos, foi possível compreender, de forma mais tangível, a importância social do Design apontado na literatura. E assim, os autores agradecem à Universidade Federal de Santa Catarina e à entrevistada, que colaboraram para o desenvolvimento deste estudo, possibilitando esta elucidação.

## Referências

- Brown, T. (2010). *Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias*. Rio de Janeiro. Elsevier.
- Camarano, A. A. (2002). *Envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica*
- Camargos, M. C. S., Rodrigues, R. N., & Machado, C. J. (2011). Idoso, família e domicílio: uma revisão narrativa sobre a decisão de morar sozinho. *Revista Brasileira de Estudos de População*, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, p. 217-230.
- Carr, K., Weir, P. L., Azar, D., & Azar, N. R. (2013). *Universal Design: A Step toward Successful Aging*. Hindawi Publishing Corporation, *Journal of Aging Research*.
- Farina, M., Perez, C., & Bastos, D. (2006). *Psicodinâmica das cores em comunicação*. Ed. Edgard Blucher, São Paulo.
- Gil, A. C. (1989). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 2ª edição, Editora Atlas S.A., São Paulo.
- Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística – IBGE. (2016). *Dados sobre População do Brasil, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2015*.
- Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística – IBGE. (2010). *Características da população e dos domicílios, Censo demográfico 2010*.
- International Ergonomics Association. (2000). *Human Factors/Ergonomics (HF/E)*. Disponível em <<https://iea.cc/what-is-ergonomics/>> Acesso em: 20 de julho de 2020.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos da metodologia científica*. 5ª edição, Editora Atlas S.A., São Paulo.
- Mendes, R. B. (2016). *Desenho universal como mediador das relações entre tecnologias assistivas e ambientes domésticos*. Universidade Federal de Viçosa.
- Mestriner, F. (2002). *Design de Embalagem – Curso Avançado*. Ed. Pearson Education.
- Ministério da Saúde. (2016). *Ministério recomenda: é preciso envelhecer com saúde*. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/25924-ministerio-recomenda-e-preciso-envelhecer-com-saude>> Acesso em: 21 de nov. de 2018.
- Miranda, G. M. D., Mendes, A. C. G., & Silva, A. L. A. (2016). O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, 19(3):507-519.
- Moraes, E.N. (2008). *Processo de envelhecimento e bases da avaliação multidimensional do idoso*. *Envelhecimento e Saúde da Pessoa Idosa*, 151-175. Rio de Janeiro.
- Moraes, E.n., Moraes, F. L., & Lima, S. P. P. (2010). Características biológicas e psicológicas do envelhecimento. *Rev Med Minas Gerais*, 20(1): 67-73.
- Norman, D. A. (2008). *Design emocional*. Tradução de Ana Deiró. Editora Rocco, Rio de Janeiro.
- Norman, D. A. (2006). *O design do dia a dia*. Editora Rocco, Rio de Janeiro.

- Nunes, D. P. et al. (2018). Padrão do desempenho nas atividades de vida diária em idosos no município de São Paulo, nos anos 2000, 2006 e 2010. *Rev. bras. epidemiol.*, São Paulo, v. 21, supl. 2, e180019.
- Organização Mundial da Saúde. (2018). Ageing and health. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>> Acesso em: 13 de fev. de 2020.
- Papanek, V. J. (1984). *Design for the real world: human ecology and social change*. Van Nostrand Reinhold co, Nova York.
- Rauth, I., Koppen, E., Jobst, B., & Meinel, C. (2010). Design Thinking: an educational Model towards creative confidence. 1st International Conference on Design Creativity (ICDC2010), Kobe, Japão.
- Ribeiro, M. A., Romeiro Filho, E., & Gouvinha, R. P. (2001). O Design Universal como abordagem ergonômica na concepção de produtos. 3º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, Florianópolis.
- Rigotti, J. I. R. (2012). Transição demográfica. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 37, n. 2, p. 467-490.
- Sasaki, R. K. (1997). *Inclusão: construindo uma sociedade para todos*. Vol. 174. WVA.
- Siqueira, F. V et al. (2007). Prevalência de quedas em idosos e fatores associados. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 41, n. 5, p. 749-756.
- Story, M. F., Müller, J. L., & Mace, R. L. (1998). *The universal design file: designing for people of all ages and abilities*. The Center for Universal Design, NC State University.

## **Sobre os autores**

### **Deborah Naomi Kumagai**

Graduanda do curso de Design de Produto da UFSC  
<nk3deborah@gmail.com>  
Departamento de Expressão Gráfica – EGR  
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Brasil

### **Pâmela Greice Tomazzia**

Graduanda do curso de Design de Produto da UFSC  
<pamelagreice00@gmail.com>  
Departamento de Expressão Gráfica – EGR  
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Brasil

### **Ivan Luiz de Medeiros**

Professor Doutor, do curso de Design de Produto da UFSC  
<ivanmedeiros75@gmail.com>  
Departamento de Expressão Gráfica – EGR  
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Brasil

Editora Associada responsável/Assigned Associate Editor

Helena Barbosa

Artigo enviado em/Submission date 20/04/2020

Artigo aprovado em/Approval date 14/10/2020