

19.

Kit de limpeza de residências: design visando à segurança de trabalhadores domésticos

*Residential cleaning kit:
design for the safety of domestic workers*

Ana Karla Freire de Oliveira
Professora Adjunta
UFRJ – Universidade Federal
do Rio de Janeiro
designer29@gmail.com

Vanessa Cristina Libório
Mestranda em Design
UERJ – Universidade do Estado
do Rio de Janeiro
vanessaliborio88@gmail.com

A necessidade de trazer para o mercado um produto que garanta a segurança de trabalhadores domésticos e que ao mesmo tempo possibilite a limpeza eficiente de residências, principalmente de janelas, é urgente. Ao focar nestes dois objetivos surgiu um terceiro: após levantar dados e ver que para atendê-los seria preciso mais de um produto, formando um kit de limpeza doméstica, e observar também o modo como estes produtos são guardados ou simplesmente não são guardados pela falta de espaço nas residências modernas, ficou claro que o projeto deveria atender não só a requisitos relacionados diretamente à tarefa de limpar, mas também a de organizar e transportar os produtos necessários para a limpeza de uma casa.

Palavras-chave design, ergonomia, limpeza doméstica, segurança do trabalho.

The need to bring to market a product that ensures the safety of domestic workers and at the same time enables the efficient cleaning of homes, especially windows, is urgent. By focusing on these two objectives emerged a third: after getting data and see what to serve them would take more than one product, making a home cleaning kit, and also observe how these products are saved or not saved simply by lack space in modern homes, it became clear that the project should not only meet the requirements directly related to the task of cleaning, but also to organize and transport the products needed for cleaning a house.

Keywords design, ergonomics, household cleaning, work safety.

1. Introdução

Para limpar a parte externa de janelas, muitas pessoas colocam em risco suas vidas, apoiando-se em parapeitos de janelas e projetando o corpo para fora de residências. Após observar pelas ruas da cidade a frequência com que trabalhadores domésticos são vistos arriscando-se para executar essa tarefa e o número recorrente de matérias em jornais sobre trabalhadores que sofreram quedas de grandes alturas por esse motivo, identificou-se a necessidade de um equipamento para limpar o lado de fora dos vidros em segurança. O projeto começou com a ideia de desenvolver um cabo dobrável para a limpeza externa de janelas e a habitual doméstica, com bases de rodo e vassoura. Porém, durante o processo, ficou claro que existe a necessidade de projetar um kit com carrinho, para guardar e transportar as bases e outros produtos químicos de limpeza, e um balde. Oferecer para os consumidores um kit com tantas funções agrega valor ao produto, o que aumenta sua aceitação, mesmo com um custo mais alto.

Para desenvolver um kit de limpeza doméstica que atenda de forma eficiente fatores ergonômicos, econômicos e de engenharia, o projeto teve apoio de pesquisa bibliográfica (livros, artigos científicos, revistas especializadas, monografias, Internet) e observação em todas as fases do projeto. Após um sólido levantamento de dados, foram feitos testes e simulações para ajudar a entender a tarefa e a chegar a configurações adequadas para os artefatos. Foram feitos também, após geração de ideias, modelos volumétricos para simular o uso e a forma das alternativas. Este processo será apresentado a seguir.

2. Desenvolvimento do projeto

O projeto tem como objetivo desenvolver um kit com: um carrinho compacto, ideal para ambientes pequenos, para guardar e transportar os componentes do kit e os produtos químicos de limpeza; um cabo dobrável e extensível, que permita à pessoa limpar os vidros em segurança e executar os outros serviços domésticos de rotina; um cabeçote de rodo com tecido absorvente, para limpeza externa das janelas e de cerâmicas; um cabeçote de vassoura, para a limpeza diária; e um balde. Embora atenda a várias demandas, o foco do projeto é a segurança do trabalhador doméstico. Esta preocupação justifica-se no risco diário na qual os trabalhadores estão expostos e nos sucessivos acidentes que ocorrem, principalmente em grandes cidades. Sabendo disso, o Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil (MTE/BR) (2007), proíbe a execução de trabalhos como a limpeza de vidros de janelas sem proteção e equipamentos adequados. Por isso, é preciso orientar o trabalhador e dar a ele um equipamento para que a limpeza possa ser feita em segurança.

2.1. Levantamento de dados

Para dar fundamentação teórica ao projeto, foi feita uma pesquisa bibliográfica extensa sobre os tipos de janelas, o mercado de artefatos para limpeza, as características e atributos do usuário, o nível de qualificação dos manuseios, os materiais e processos de fabricação (inclusive - e principalmente - os disponíveis no estado do Rio de Janeiro/ Brasil), e referências projetuais.

Os tipos de janelas foram descritos para que fosse possível analisar como limpar tantas janelas diferentes de maneira eficiente e segura, sendo um fator determinante no desenvolvimento de um produto de limpeza adequado. Alguns de seus aspectos foram listados, como os materiais que as esquadrias geralmente são produzidas (madeira, alumínio, aço/ ferro e PVC) e as características do vidro, como sua textura e espessura. Essas informações foram consideradas uma referência importante durante todas as fases de desenvolvimento do equipamento de limpeza, pois é preciso atender ao requisito básico de limpar as janelas, incluindo o máximo de tipos possível.

Em seguida, foi feito um levantamento na internet dos produtos e serviços disponíveis atualmente no mercado para a limpeza doméstica e de janelas, dos mais simples até os mais caros e complexos, para entender que necessidades já foram atendidas e buscar as lacunas existentes. Foram listados e analisados os seguintes aspectos: características gerais, aspectos ergonômicos, forma de uso, materiais e processos de fabricação, aspectos práticos (montagem, manutenção e limpeza), preço, disponibilidade no mercado nacional, e apresentada uma conclusão para cada item. Admitindo todos os produtos, ficou claro que poucos são voltados para limpar janelas, apenas alguns produtos da marca alemã Leifheit, que são vendidos no Brasil apenas pela internet a valores altos para o padrão do consumidor médio brasileiro.

O projeto tem como foco os brasileiros adultos de ambos os sexos e deve ser usado sem dificuldades pelos três percentis (5%, 50% e 95%), não exige grau de instrução e ter experiência não é imprescindível, mas melhora seus resultados. O usuário precisa ter um mínimo de força e deve agir com responsabilidade, pois a tarefa envolve certo risco. O manejo do produto desenvolvido neste projeto pode ser classificado como médio/ intermediário, que, segundo Gomes Filho (2003), exige habilidade, força, precisão, treinamento e experiência intermediários. Foi determinado também que a configuração de elementos de manejo para a pega é o manejo antropomorfo ou anatômico, que apresenta superfícies irregulares, onde cabos, alças, alavancas, botões e outros são desenhados para acompanhar a forma das mãos. Com isso, a superfície de contato é maior e, consequentemente, a concentração de tensões são menores. É indicado onde se exige maior firmeza e transmissão de forças, ideal para tarefas de curta duração, com poucos movimentos relativos, sendo o caso da pega do cabo desenvolvida nesse trabalho.

A outra pesquisa realizada foi o levantamento dos materiais e processos de fabricação mais comuns e aplicáveis ao projeto, para fundamentar na escolha destes para cada componente do

kit. Foram listados os principais materiais que poderiam ser usados no projeto e suas principais características, como características gerais, propriedades ambientais, aplicações, processos de conformação, preço do quilo em dólares e vantagens e desvantagens do material. Foram listados também os principais processos de fabricação que poderiam ser utilizados, suas características principais, os materiais com que eles mais trabalham, o custo médio, suas vantagens e desvantagens, o ferramental, a tolerância dimensional e os produtos mais comuns que são produzidos. O trabalho também apresentou o panorama atual do estado do Rio de Janeiro em relação aos materiais e processos de fabricação, pois estes precisam ser escolhidos não só com base em suas propriedades gerais, mas também em sua disponibilidade e proximidade no estado. Finalmente, a pesquisa abordou os fatores de referência projetual. Alguns produtos com o manejo intermediário e que usam pegas emborrachadas serviram como referência para a pega do rodo: raquete, taco de golfe, chave de fenda, lanterna, manopla de totó (ou pebolim), manopla de bicicleta e câmbio de marcha de carros. Foi feita também uma longa pesquisa de produtos, com usos semelhantes e diferentes, onde suas vantagens e desvantagens foram consideradas ao projetar o kit.

2.2. Dimensionamentos de pegas cilíndricas

Para determinar a medida ideal para as pegas do cabo, foi utilizado como referência o livro Ergonomia: Projeto e produção (ILDA, 1990). O autor cita a pesquisa realizada por Pheasant e O'Neill, de 1975, sobre diâmetro de pega ideal. Para isso, eles construíram cilindros de aço com diâmetros entre 1 e 7cm, e mediram as áreas de contato entre as mãos e os cilindros através do teste de Erick. O teste mostrou que os cilindros com diâmetros de 3, 4 e 5cm são melhores quanto à transmissão de força. Diâmetros de 5, 6 e 7cm possibilitam maiores áreas de contato, mas os dedos não conseguem transmitir muita pressão. Em outro estudo realizado pelos mesmos pesquisadores, concluiu-se que a pega com 32mm de diâmetro apresenta maior conforto. Para encontrar outros parâmetros para as medidas e a forma de pegas para o cabo, foi realizado o teste de Erick com produtos que já existem, conforme apresentado a seguir.

2.2.1. Teste de Erick

O teste de Erick é um estudo de usabilidade sobre a pega dos artefatos, que identifica os pontos de contato da mão na empunhadura. No teste, coloca-se tinta no produto e, com a tinta fresca, o voluntário usa-o normalmente. Depois, ele pressiona sua mão em uma folha de papel. A área manchada representa onde a mão do voluntário pressiona o produto. Áreas maiores, mais preenchidas, indicam que o contato é distribuído em vários pontos da mão. A situação contrária, áreas menores e/ou sem preenchimento, sugerem concentração em determinados pontos, o que gera desconforto para o usuário ao usar o produto.

Três voluntários participaram do teste, uma mulher percentil 5% (usuário 1), outra percentil 50% (usuário 2) e um homem percentil 90% (usuário 3).

O primeiro produto testado foi um rodo comum, com um cabo de 2,4cm de diâmetro de madeira coberto por plástico. Quando questionado aos voluntários sobre o uso do produto, eles relataram sensação de insegurança e falta de firmeza ao usar o rodo porque o material era escorregadio.



Imagem 1. Rodo plástico Rossi usado no teste de Erick.



Imagem 2. Usuário 1, rodo comum.



Imagem 3. Usuário 2, rodo comum.



Imagem 4. Usuário 3, rodo comum.

Analisando as marcas deixadas, percebe-se que a área de contato do produto com as mãos é grande. O segundo produto testado foi um rodo sem marca. Os voluntários sentiram segurança ao usar este produto, pois a área emborrachada no centro do cabo e o material do cabo (alumínio) davam maior aderência à mão e firmeza, além de conforto.



Imagem 5. Rodo com base com dois lados sem marca.



Imagem 6. Usuário 1, rodo emborrachado.



Imagem 7. Usuário 2, rodo emborrachado.



Imagem 8. Usuário 3, rodo emborrachado.

As marcas indicam que a área de contato também é grande, variando de uma mão para outra a pressão sobre o rodo entre destros e canhotos.



Imagem 9. Rodo para pia Plasútil.



Imagem 10. Usuário 1, rodo de pia.



Imagem 11. Usuário 2, rodo de pia.



Imagem 12. Usuário 3, rodo de pia.

Ao manusear o rodo para pia da marca Plasútil, uma voluntária não se queixou de desconforto, mas não listou nenhuma qualidade. Os outros dois acharam uma solução interessante devido à forma mais orgânica da pega.

As marcas indicam uma grande área de contato entre a mão e o produto, aparecendo, inclusive, os polegares. Entre todas as marcas analisadas, estas representam um produto mais adequado em relação à pega.

Por último, foi testado o sistema de limpeza de louças e azulejos da Scotch-Brite. Foi observado por uma voluntária que o cabo, devido à sua superfície, evita escorregões, trazendo segurança. Outra voluntária disse que o material causa uma sensação de insegurança, pois é escorregadio.



Imagem 13. Scotch-Brite Design.



Imagem 14. Usuário 1, produto lava-louças.



Imagem 15. Usuário 2, produto lava-louças.



Imagem 16. Usuário 3, produto lava-louças.

As marcas indicam que o produto oferece uma boa área de contato com a mão do usuário.

Após a realização do teste, ficou claro que o fator principal que deve ser observado no desenvolvimento do cabo e da pega não é o seu diâmetro, e sim a textura e o material usados para oferecer conforto e segurança ao usuário, devido aos relatos referirem-se mais ao desconforto causado pelo cabo plástico escorregadio e sem textura.



Imagem 17. Simulação com flanela.



Imagem 18. Simulação com rodo.

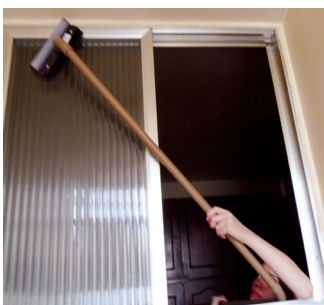


Imagem 19. Simulação com um cabo de 96cm.

2.3. Simulação e análise de alternativas

Foram feitas algumas simulações de limpeza de janelas antes de projetar soluções, para buscar compreender a tarefa, o que os trabalhadores passam quando a executam e perceber qual a solução mais adequada para a proposta do projeto.

A primeira simulação foi com uma flanela comum. O maior problema identificado de usar flanela é limpar do lado de fora, na parte superior da janela. A altura que pode ser limpa é restrita e torna-se necessário subir em uma escada para limpar em pontos mais altos. A vantagem é o controle (dos movimentos, da pressão) que a pessoa tem ao realizar a tarefa.

A segunda simulação foi com um rodo comum. A experiência mostrou que é possível alcançar toda a área da janela com um rodo, mas para remover o produto químico é preciso um pano envolvendo a base, que apenas espalha a espuma. No teste realizado, foi necessário lavar o pano e passá-lo com a ajuda do rodo duas vezes.

Por último, para estudar qual a melhor configuração de cabo para limpar o lado de fora das janelas, foram feitos alguns modelos com canos de PVC simulando o cabo e os possíveis ângulos. A princípio, foi feito um cabo com 96cm e colocado uma base de rodo. Essa simulação mostrou que o rodo, por causa do tamanho do cabo e do peso, é necessário usar muita força para mantê-lo estável, é difícil equilibrá-lo e o cabo bate na esquadria constantemente, o que, entre outros inconvenientes, não permite limpar a parte de baixo da janela e limita seus movimentos de uma forma geral. Assim como no rodo comum, há necessidade que a base tenha alguma angulação para limpar o canto superior das janelas.

Foi feito então um teste com cabos de 70cm cada, onde as áreas próximas também eram de difícil alcance, pois o cabo batia na esquadria. Era mais fácil equilibrar o rodo, mas ainda exigia força. Então, foi realizado um teste com um rodo de cabo intermediário de 30cm. No teste, também foi preciso levantar os braços para limpar as partes mais altas. Mesmo com o cabo menor, limpar a área mais baixa da janela ainda é complicado, mas o controle e equilíbrio ficaram melhores.

Concluiu-se que para permitir a limpeza de janelas o cabo precisa ser feito de um material muito leve, ter uma pega por questões ergonômicas, ser extensível para adaptar-se a larguras diferentes de janelas e atender usuários com alturas diferentes, ter uma dobra entre os cabos e entre o cabo e a base de rodo, para admitir várias angulações. Fazer os testes foi importante pois esclareceu algumas questões, como a que cabos muito grandes, em vez de auxiliar a limpeza, proporcionam desconforto, cansaço e insegurança devido ao peso e à limitação de movimentos.

2.4. Desenvolvimento de alternativas

Para o projeto do kit foram gerados muitos roughs e modelos para experimentar possíveis soluções para as questões projetuais. Nessa fase foi realizado um teste para determinar a forma da pega do cabo. Primeiro foram feitos desenhos de pegas inteiriças, depois foram feitos três modelos de plastilina em tamanho 1:1 para simular seu manejo. Conclui-se que uma peça inteira servindo como pega não é a melhor alternativa, pois a pega precisa ser muito grande para abranger a área que as mãos ficam, visto que elas precisam ficar distantes uma da outra para dar firmeza. Por isso, foram feitos outros roughs, agora com duas pegas separadas.

Dos novos desenhos de pegas separadas, foram escolhidos três modelos para serem feitos em plastilina. A conclusão é que as pegas precisam ser simétricas em torno do eixo vertical, para destros e canhotos conseguirem usar o produto sem problemas, e no eixo horizontal, porque o produto é usado em uma direção para limpar janelas e de ponta-cabeça se usado para limpar o chão. Uma alternativa foi selecionada devido à simetria e conforto que sua forma apresentou. Para a dobra do cabo, foram feitos novamente alguns roughs de ideias. O desenho escolhido foi o que permite que os dois cabos fiquem paralelos e, dessa forma, o comprimento seja reduzido. Para as bases, surgiram várias ideias durante o projeto. Devido à necessidade de guardar as bases em um carrinho e reduzir os processos e materiais usados, optou-se por um mop acoplado ao rodo. A configuração escolhida para o rodo tem a base que rotaciona para a borracha ficar de frente para o vidro quando limpar a janela do lado de fora. A configuração da vassoura será semelhante a das outras à venda, com as medidas próximas de uma vassoura tradicional.

A maior dificuldade encontrada foi definir uma maneira de estender o cabo. Entre as várias ideias, foi escolhido trabalhar com um tipo de regulagem que já existe, onde o cabo pode aumentar ou diminuir quando é rodado até travar (sistema de travamento por click).

A configuração do carrinho foi definida após muitos desenhos, sendo que alguns foram escolhidos para a confecção de modelo volumétrico. Eles foram construídos em papel triplex, material relativamente barato, fácil e rápido de modelar, que permite visualizar o produto e testar sua usabilidade. A partir da construção desses mock-ups, várias configurações foram descartadas até ser escolhida uma que atende a todos os requisitos definidos anteriormente.

Durante a geração de alternativas, foi determinado que o cabo será usado para puxar o carrinho, atribuindo outra função a ele, deixando o cabo aparente como em malas de viagem. O recorte na parte de trás do carrinho é determinado pela medida do cabo dobrado, onde ele é encaixado, deixando um espaço vazio nas laterais para duas pequenas prateleiras para colocar flanelas e produtos de limpeza menores. O carrinho será vertical, pois assim é mais fácil transportar e organizar os produtos dentro dele; o balde deve ficar na frente do carrinho, o que aumenta sua profundidade, mas abre espaço para a vassoura e o rodo, que ficam presos em uma base que corre quando uma das laterais é aberta. As medidas do balde seguem as medidas do rodo, de modo a permitir que o rodo entre no balde para ser limpo. Porém, a profundidade do balde é determinada também pelo tamanho médio das embalagens dos produtos de limpeza, que serão guardados no balde. Foram escolhidas rodas tipo rodízios presentes em malas de viagem, para não atrapalhar a abertura das portas laterais e não aumentar a altura do carrinho.

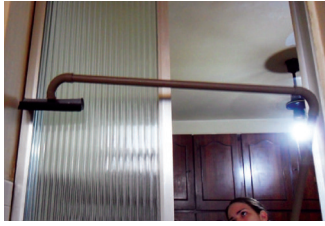


Imagem 20. Simulação com um cabo de 70cm.



Imagem 21.a. e 21.b. Simulação com um cabo de 30cm. Mesmo com cabo mais curto, é difícil limpar a parte mais baixa da janela.



Imagem 22. Roughs de pegas inteiriças.

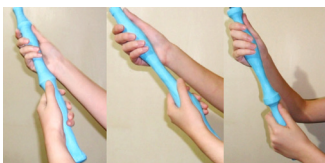


Imagem 23. Pegas inteiriças em plastilina.



Imagem 24. Modelos em plastilina de pegas separadas.



Imagem 25. Modelos de carrinho construídos em papel triplex.

2.5. Dimensionamento das partes

Para determinar as medidas ideais dos itens do kit, foi feito um levantamento antropométrico e de produtos semelhantes. O estudo do FUNDACENTRO, Pontos de verificação ergonômica: Soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho (2001), diz que quando forem necessários movimentos de empuxo ou tração, eles devem ser realizados abaixo da linha dos ombros e acima da linha da cintura, pois essa região é onde os músculos agem com maior força. Esse conceito serviu de referência para o trabalho de limpeza de janelas com o rodo, mas faltava encontrar a altura dos braços ao realizar essa tarefa para determinar o comprimento do cabo. Para isso foi usada a tabela de medidas antropométricas do Ergokit INT, citada no Relatório de riscos ergonômicos da FUNDACENTRO, 2002, sendo considerados três percentis (5%, 50% e 95%). Com essas informações, além da altura das janelas nas residências



Imagem 26. O cabo com a base de rodo em posições diferentes.

considerando o pé-direito mais alto, informação encontrada após pesquisa na internet, as medidas do cabo puderam ser determinadas.

A largura da base do rodo do kit ficou com 30cm, após analisar rodos com medidas inadequadas, o primeiro com 34cm de largura, muito grande para limpar cantos e áreas estreitas, e o segundo, com 20cm de largura, muito pequeno para fazer limpezas mais pesadas. As medidas do balde acompanham as medidas de produtos químicos de limpeza que serão guardados nele. O balde determinou em parte a altura do carrinho, que sofreu influência dos itens que deveriam ser guardados dentro dele, como o rodo e a vassoura.

2.6. Identidade visual

A marca foi construída para inspirar confiança e despertar a atenção do público. O nome escolhido para o produto foi Vettel, inspirado no sobrenome do campeão de Fórmula 1 Sebastian Vettel, por ter como objetivos principais a segurança e eficiência, conceitos fortemente ligados à Fórmula 1. O logotipo foi desenhado com a intenção de sugerir ondas, água, movimento, fluidez e velocidade. As cores institucionais precisavam remeter à água e limpeza, então a paleta foi tirada do quadro A grande onda fora da costa de Kanagawa (1831), do artista japonês Katsushika Hokusai (1760-1849).



Imagem 27. O kit completo.

Imagem 28. Logótipo.

Conclusões

Desenvolver projetos relacionados à segurança é um desafio, pois é preciso garantir a integridade física do usuário e atrair os consumidores pelo design e múltiplas funcionalidades do produto. As pesquisas e estudos serviram para identificar problemas que as pessoas têm com a limpeza das residências e organização dos produtos, de forma que o resultado foi um projeto que pretende atender várias demandas. Porém, por ser o resultado de um trabalho de conclusão de curso, o projeto tinha restrições de tempo e recursos e, por isso, será revisitado, para que alguns ajustes possam ser feitos e o produto seja refinado.

Outro aspecto importante do projeto foram os estudos com modelos volumétricos, essenciais para desenvolver alternativas e obter um resultado satisfatório em relação à forma e à ergonomia. Enfim, o kit de limpeza de residências é o resultado de vários estudos, testes, como o teste de Erick, e pesquisas sobre produtos domésticos, campo que merece a atenção de designers industriais e usuários, por ser tão relevante e presente no dia a dia das pessoas.

Referências bibliográficas

GOMES FILHO, J. (2003). *Ergonomia do objeto*. Escrituras Editora.

IIDA, I. (1997). *Ergonomia. Projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blücher.

Referência eletrônica

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho - FUNDACENTRO. *Pontos de verificação ergonômica: Soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho*. São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://ergonomianet.com.br/upload/file/PontosdeVerificacaoErgonomica.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2011.

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho - FUNDACENTRO. *Relatório de riscos ergonômicos*. Vitória, 2002. Disponível em: <http://sstmpe.fundacentro.gov.br/Anexo/Panela_de_Barro.pdf>. Acesso em 23 abr. 2012.

