

O fator ecológico como diretriz para o desenvolvimento de uma cafeteira elétrica

The ecological factor as a guideline for development of an electric coffee maker

Christian Cambuzzi da Silva, Acadêmico em Desenho Industrial, UFSM

christiancambuzzi@gmail.com

Carina Camila Reis, Acadêmica em Desenho Industrial, UFSM

Carina.cahcah0@gmail.com

Rafael Rangel da Silva, Acadêmico em Desenho Industrial, UFSM

Rafarangel142@gmail.com

Suellen do Nascimento de Souza Moreno, Acadêmica em Desenho Industrial, UFSM

Suellennsm42@gmail.com

Roseane Santos da Silva, Doutoranda em Design, UFRGS

rosedoro@yahoo.com.br

Resumo

O desenvolvimento de um produto que leva em consideração a questão ecológica é uma necessidade diante dos problemas gerados pelo consumo acelerado e pela dificuldade na hora de reutilização, separação, desmontagem e reciclagem de materiais. Esse trabalho tem como objetivo o de mostrar o exercício de desenvolvimento e de reflexão do projeto de uma cafeteira elétrica levando em consideração aspectos relacionados ao ecodesign. O artigo está estruturado em revisão bibliográfica; método utilizado e, por fim, os resultados alcançados durante o processo de desenvolvimento. A metodologia apresenta-se embasada em literatura que trata sobre o desenvolvimento de produto e está pautada principalmente a partir das etapas de Löbach (2001) bem como diretrizes de ecodesign (MANZINI, VEZZOLI, 2008). O resultado traz a aplicação em nível de protótipo virtual e de mapeamento da proposta da cafeteira e destaca-se a complexidade do desenvolvimento de um produto com apelo ecológico.

Palavras-chave: Design de Produto; Ecodesign; Design Ecológico

Abstract

The development of a product that takes into account the ecological issue is a necessity in the face of the problems generated by accelerated consumption and the difficulty in reusing, separating, dismantling and recycling materials. This work has as objective to show the exercise of development and reflection of the design of an electric coffee machine taking into account aspects related to ecodesign. The article is structured in a bibliographic review; Method used and, finally, the results achieved during the development process. The methodology is based on literature that deals with product development and is based mainly on the steps of Löbach (2001) as well as ecodesign guidelines (MANZINI, VEZZOLI, 2008). The result is the virtual-prototype and the mocape application of the coffeemaker proposal and the complexity of the development of a product with an ecological appeal stands out.

Keywords: *Product Design; Ecodesign; Ecological Design*

1. Introdução

O desenvolvimento de produtos sustentáveis é um processo complexo que abrange dimensões econômicas, sociais e ambientais. A demanda por soluções mais sustentáveis requer mudança no estilo de vida das pessoas, procurando - entre outras ações - reduzir o consumo de recursos ambientais. Um dos desafios da dimensão ambiental é tornar o produto economicamente viável. A interdependência de vários fatores durante o desenvolvimento de um produto tendo em vista a aplicação de princípios de ecodesign é uma das características desse tipo de projeto a fim de se obter um resultado positivo. Deste modo,

Na busca da sustentabilidade, os requisitos ambientais deveriam ser prioritários, mas a verdade é que uma solução voltada para os critérios de redução do impacto ambiental, para ser vencedora, também deve ser economicamente praticável, além de socialmente atraente; deve ser, portanto, eco-eficiente. (MANZINI e VEZZOLI, 2008)

Houve uma crescente necessidade de estabelecer o fator ecológico como guia de uma diversidade de produtos na última década. Isso se dá pelo fato de que cada vez mais se entende a importância do papel e da aplicação do design como solução para diferentes demandas ecológicas. As consequências do uso indevido de fontes naturais, poluição e dificuldades na reutilização de produtos produzem problemas ambientais incalculáveis. Assim o designer é um dos profissionais que pode intervir e buscar soluções para uma relação do produto\ meio-ambiente mais adequada.

Mesmo projetando com foco no fator ecológico, fatores ergonômicos, geométricos, psicológicos, de mercado, entre outros, não devem ser descartados. É preciso atender às demandas, envolvendo questões culturais, sociais e econômicas. De maneira a moldar o comportamento dos usuários com a oferta de um novo produto, surge a condução de uma responsabilidade moral ao desenvolver um projeto de design. O presente artigo aborda sobre uma reflexão a partir de uma prática projetual realizada ao longo da disciplina de Lab. de Equipamentos do curso de Desenho Industrial da UFSC cujo objetivo era o de projetar uma cafeteira tendo em vista parâmetros do ecodesign.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Design

Com a complexidade das necessidades que surgem no mercado, é possível compreender a prática do desenho industrial por vários caminhos. Devido a diversidade de definições sobre o que é *Design* e sobre o seu papel na sociedade, Bürdek (2006) destaca a necessidade desse pluralismo, mas evidencia que mais do que uma nova definição, fossem identificados problemas que a área do desenho industrial possa atender, como por exemplo:

- Visualizar progressos tecnológicos;
- Priorizar a utilização e o fácil manejo de produtos;
- Tornar transparente o contexto da produção, do consumo e da reutilização;
- Promover serviços e a comunicação, mas também, quando necessário, exercer com energia a tarefa de evitar produtos sem sentido. (BÜRDEK, 2006).

Design responde por um processo mais amplo, compreendendo todo o sistema de desenvolvimento dos produtos que satisfazem as exigências do ambiente humano. Como exemplo, temos o design ambiental, que, segundo Löbach (2008), configura-se o meio ambiente. Entende-se que quando se trata do meio ambiente, não podemos focar apenas nos aspectos ecológicos, mas também nos fatores sociais e econômicos, para que o desenvolvimento do produto seja considerado eficaz.

2.2 Design para a sustentabilidade

Evitando empobrecer o capital natural, cresce a necessidade de desenhar produtos que apresentam eficiência e eficácia em fatores ecológicos. A sustentabilidade surge como possibilidade de criar produtos que utilizem menos recursos ambientais, sem descartar os fatores sociais envolvidos no projeto de desenho industrial. Ao desenhar produtos com condutas sustentáveis, surge a necessidade de requisitos ambientais que otimizem o emprego dos recursos durante todo processo do desenvolvimento.

Para que os produtos sejam considerados sustentáveis há necessidade de modificação radical dos sistemas produtivos aplicados na indústria atual. Para Manzini (2008) “nenhuma modificação de cunho parcial, nenhuma inovação de incremento das tecnologias aplicadas, nenhuma operação de *redesign* de tudo o que existe” poderia resolver os problemas atuais.

As mudanças necessárias devem implicar todas as dimensões da sustentabilidade: ambiental, social e econômica. Deverá atingir todos os sistemas para que o processo seja eficaz, refletindo na redução dos recursos retirados da natureza, mas também nas relações dos atores sociais, além de perpassar as dimensões ética, estética e cultural. Para que isso seja possível é necessário pensar na gestão de aumentar as oportunidades para o lançamento

de produtos sustentáveis. Deste modo, esse processo complexo estabelece um conjunto de relações que atinge todos os sistemas. Manzini e Vezzoli (2008) discutem a necessidade de novas soluções para ativar processos de desmaterialização da demanda social por bem-estar. Isso implica combinações dos fatores do desenho industrial, garantindo a demanda e oferta de produtos e serviços sustentáveis.

O design conduzido pelo fator ecológico exige conhecimento de ferramentas de projeto, integrando requerimento de cunho ecológico na fase de levantamento de informações que, deve refletir nas fases posteriores.

O Designer pode tornar um produto ecológico fazendo redesign de produtos existentes ou design de novos produtos com vantagens ambientais, para isto o designer deve atuar em cada uma das fases do ciclo de vida do produto - pré-produção, produção, uso, descarte, reciclagem, reuso - tomando decisões ecologicamente corretas que minimizem o impacto ambiental dos produtos. (PAZMINO, 2007)

O designer tem um papel importante ao intervir na produção de um novo produto, pois é ele quem vai lidar com os diversos fatores, procurando suprir o desejo dos consumidores. Não somente a colaboração dos usuários, mas também sua experiência como consumidor e profissional devem refletir na produção de um produto com viés sustentável. Em outras palavras,

[...] designers podem ser parte da solução, justamente por serem os atores sociais que, mais do que quaisquer outros, lidam com as interações cotidianas dos seres humanos como seus artefatos. São precisamente tais interações, junto com as expectativas de bem estar a elas associadas, que devem necessariamente mudar durante a transição rumo à sustentabilidade.” (Manzini, 2008)

2.2.1 Design para Desmontagem

As soluções sustentáveis para o desenvolvimento do produto devem acompanhar todas as fases do ciclo de vida do mesmo: Pré-produção, Produção, Distribuição, Uso e Descarte. A primeira fase, a pré-produção, compreende as matérias primas utilizadas para a produção dos componentes de um produto. Durante a fase de produção, ocorre a transformação da matéria prima, além do processo de montagem. Para Manzini e Vezzoli (2008) “outras atividades e processos atribuíveis a essa fase são: a pesquisa, o desenvolvimento, o projeto, os controles produtivos e, ainda, a gestão dessa atividade.” A fase de distribuição compreende a embalagem, o transporte e a armazenagem dos produtos. A fase de uso implica o uso ou consumo do produto. Durante o uso, serão necessárias outras atividades como manutenção, reparação ou substituição de partes, por exemplo.

O estudo da desmontagem aparece como facilitador durante o processo de atualização e adaptação dos produtos.

A adaptabilidade (...) também deve ser entendida em relação às mudanças do ambiente onde o produto, em momentos sucessivos, vai se inserindo e em relação às várias fases da evolução física e cultural dos indivíduos. Por tal razão, convém projetar produtos intercambiáveis, modulares e reconfiguráveis, seja em suas

dimensões, serventias ou na estética. (MANZINI; VEZZOLI, 2008)

Projetar com objetivo de facilitar a desmontagem é uma contribuição que pode refletir em outras diretrizes, como modularidade e reciclagem, por exemplo. Projetar produtos reconfiguráveis colabora para facilitar a atualização ou manutenção no próprio local de uso.

3. Procedimentos Metodológicos

A metodologia do presente trabalho deu-se a partir de fases referentes às metodologias de desenvolvimento de projeto de produtos. Levou-se em consideração as principais fases metodológicas de Löbach (2001).

Assim as etapas do presente trabalho são as que seguem:

-Fase I: Delimitação do problema, realização de análises para levantamento informacional, delimitação de requisitos para o projeto;

-Fase II: Utilização de técnicas de criatividade, geração de possibilidades de alternativas, escolha de alternativa mais adequada para o projeto;

-Fase III: Detalhamento da alternativa escolhida e estudos de volumetria;

-Fase IV: Desenvolvimento de protótipo e do nome aplicado ao produto.

4. Desenvolvimento

4.1 Fase I

Na primeira fase do projeto foram levantadas informações para o conhecimento do produto a ser desenvolvido. Realizou-se uma *Análise da necessidade*, a fim de se compreender deste modo quantas pessoas estariam interessadas no desenvolvimento de uma nova cafeteira. Essa análise condiciona o retorno do investimento no desenvolvimento de um produto para a indústria, evidenciando se os resultados a serem alcançados serão economicamente viáveis.

Durante uma entrevista realizada com seis usuários de cafeteira e na faixa etária pretendida (público jovem de 15 a 25 anos), obtivemos algumas informações que contribuíram para pensar o projeto de uma nova cafeteira:

- As cafeteiras de todos os usuários entrevistados apresentavam a mesma tampa para o filtro e o reservatório de água;

- Quatro usuários costumam preencher o reservatório de água de maneira total e dois costumam fazer apenas a quantidade suficiente para uma pessoa;

- Metade dos usuários analisados não utilizava filtro de papel. Grande parcela dos usuários não tinha o hábito de limpar a cafeteira com frequência.

Os principais problemas identificados foram:

- Pressão da água do reservatório e vidro da jarra quebrado ou trincado
- Os usuários contribuíram com a primeira fase, sugerindo manter alguns aspectos de suas cafeteiras, como a mesma tampa para o reservatório de água e para o filtro;
- Sugeriu-se também formatos modulares para melhor armazenamento do produto;
- Fácil desmontagem para limpeza;
- Vidro com maior espessura, além de uma jarra transparente para ver o processo do café.

Essas contribuições serviram como conduta para a lista de requisitos.

Para a análise da relação social delimitamos o desenvolvimento do produto para um público jovem, na faixa etária que compreende entre 15 e 25 anos, de classe média, em sua grande maioria estudantes universitários.

A análise da relação com o meio ambiente compreendeu toda a primeira fase de levantamento de informações. Procurando associar os aspectos levantados pelos usuários com as circunstâncias em que o produto seria utilizado durante toda sua vida útil, compreendendo o impacto ambiental do produto.

Durante a análise de mercado foram reunidas informações das cafeteiras elétricas que estão disponíveis atualmente. Foram analisados manuais de instruções de cafeteiras para compreender as principais partes e componentes do produto. De acordo com os manuais analisados a descrição geral de grande parcela das cafeteiras elétricas para café passado apresenta o botão com lâmpada, o cordão elétrico, o indicador de nível da água, o reservatório de água, a tampa do reservatório de água, porta-filtro destacável, jarra (vidro ou inox), tampa para jarra. Com relação à análise do meio ambiente, os manuais aconselham não descartar o aparelho com o lixo doméstico no final de sua vida útil, sendo necessário direcioná-lo a um posto de coleta oficial para que possa ser reciclado. Os pontos comuns entre as cafeteiras analisadas serviram como diretrizes para o desenvolvimento do projeto. Necessidades de melhoria foram identificadas na análise comparativas dos produtos, determinando algumas deficiências já identificadas pelos usuários, além de ter problemas com quantidade de peças e possibilidades de encaixes.

Na análise estrutural, uma cafeteira elétrica simples foi desmontada para compreender suas partes, pesar e identificar o número de componentes. Como base nessa análise poderíamos decidir sobre a redução de peças, possibilidades de trocas de parafusos e porcas por encaixes e sistema modular. As peças foram pesadas para obter melhor avaliação durante a análise (Figura 1).

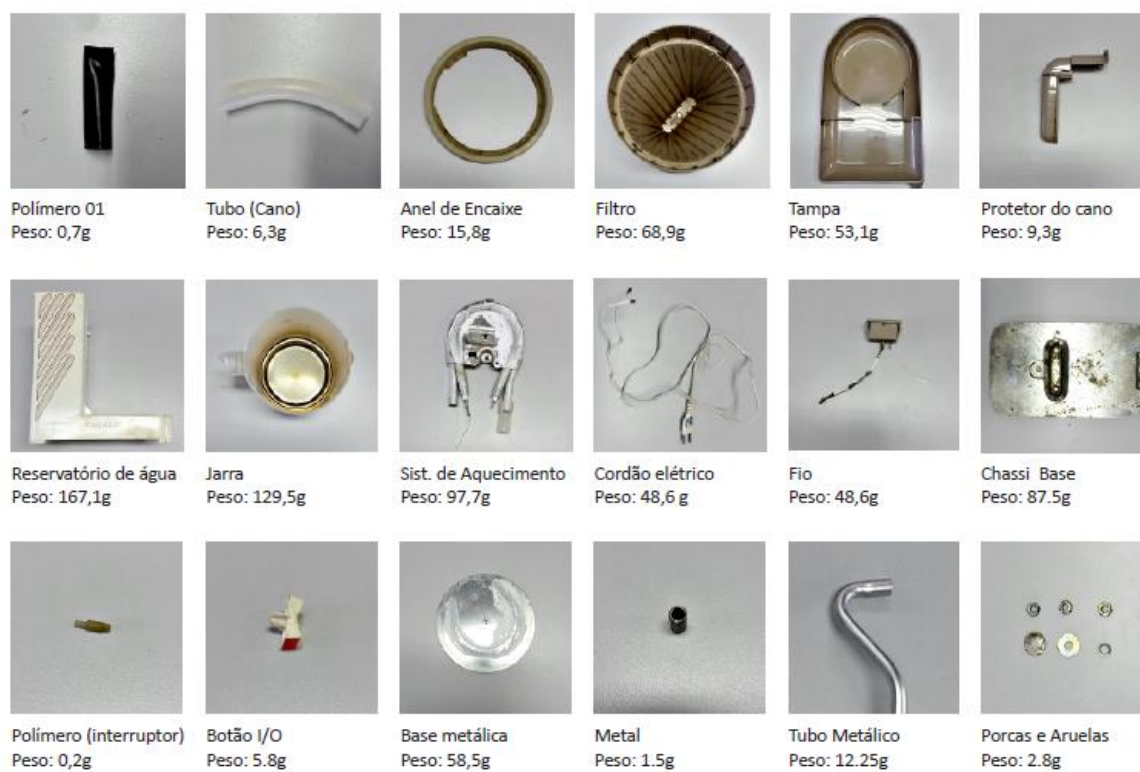


Figura 1: Análise Estrutural. Pesagem dos componentes de uma cafeteira elétrica. Identificação dos materiais. Fonte: Elaborada pelos autores.

Para a análise dos materiais, identificamos os principais materiais e processos de fabricação utilizados nas cafeteiras analisadas. O Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) é um dos polímeros mais utilizados na produção de eletrodomésticos e eletroportáteis. A resistência ao impacto e a rigidez são aspectos a serem destacados. Fluidez e resistência térmica também são propriedades características deste polímero. Para o jarro, o vidro usado é o borossilicato que apresenta coeficiente de dilatação, apresentando maleabilidade para as variações de temperatura. Já o aço inox apresenta propriedades relevantes, como: resistência à corrosão, facilidade de conformação, baixo custo de manutenção, entre outros aspectos.

Durante a análise estrutural, verificou-se como se comporta o sistema de uma cafeteira elétrica. Por meio disso, compreendemos através da análise de sistema que as cafeteiras aqueciam a água, quando esta passava por um orifício na parte inferior do reservatório de água entrando em tubo metálico que envolvia a resistência. Com o sistema de aquecimento, a água subiu pelo tubo metálico com temperatura elevada, suficiente para começar a pingar sobre o pó contido no filtro da cafeteira. Além de ferver a água, a resistência de aquecimento mantém o café aquecido. As cafeteiras atuais apresentam fusíveis térmicos que cortam a energia ao detectar que a temperatura da cafeteira está muito alta.

Após todas as análises anteriores listamos alguns requerimentos para conduzir o desenvolvimento do projeto. Para os requerimentos de uso, a cafeteira deve apresentar praticidade na hora do manuseio e do transporte; ser útil de acordo com a necessidade do

usuário jovem; apresentar uma base estável, evitando o mau posicionamento; deve apresentar baixo nível de ruído. Quanto aos requerimentos de função, as partes da cafeteira serão elétrica e mecânica, focando em mecanismos de encaixe. O acionamento se dará através do cabo de energia devidamente conectado na tomada; a versatilidade da cafeteira elétrica deve variar entre as funções: esquentar água, filtrar o café, manter o café aquecido; a cafeteira elétrica deve ter resistência aos esforços, nos encaixes da tampa, do filtro e da jarra. Para os requerimentos estruturais, o projeto foi orientado para contemplar as partes essenciais das cafeteiras comuns; por questões estéticas, decidiu-se optar por uma jarra de vidro, além de polímero e aço inox em outras partes da cafeteira; para unir as partes, optou-se pela necessidade de encaixes, apresentando redução do número de componentes para facilitar a montagem e desmontagem do produto. Nos requerimentos formais, listou-se formas geométricas, um estilo simples e amigável, uma alça ergonômica, além de formas que se encaixam formando uma unidade.

A identificação e indicações, como sistema de medida ficaram na jarra e o modo de uso na embalagem e no manual de instruções da cafeteira, podendo apresentar símbolos no produto que auxiliem na função de cada mecanismo. Ao pensar em termos sustentáveis, a sua produção precisa ser economicamente viável, para que a demanda possa suprir os gastos do processo de produção.

4.2 Fase II

A segunda fase do projeto compreende a geração de alternativas (Figura 2), onde foram produzidos esboços baseados em uma variedade de análises da primeira fase. Gerou-se uma quantidade suficiente de alternativas inspiradas em diversos projetos existentes no mercado.

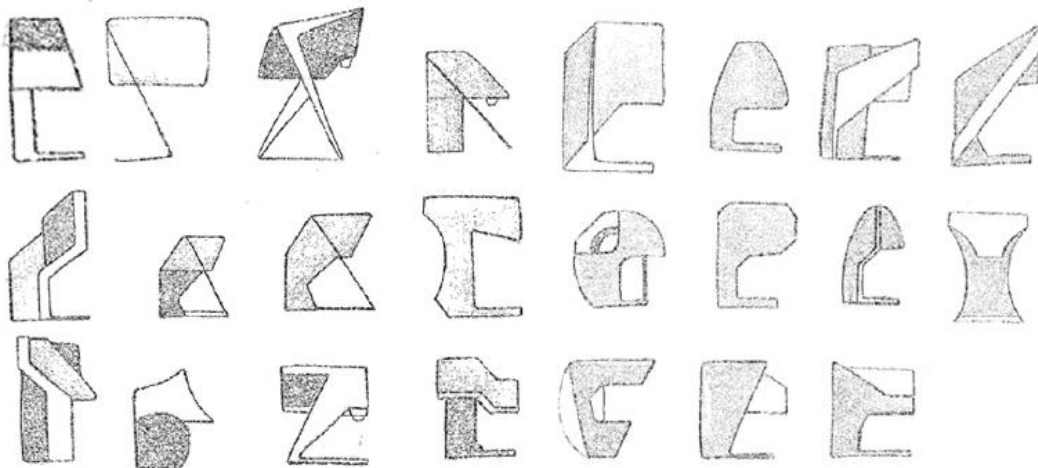


Figura 2: Gerações de alternativas produzidas na segunda fase do projeto. Fonte: Elaborada pelos autores.

Para a elaboração, utilizou-se uma delimitação para um estilo mais geométrico, pensando em sistemas modulares e na simplicidade. A fase obteve certa liberdade para não sofrer com os conhecimentos acumulados da primeira fase. Grande parcela das alternativas apresentavam formas simples. Optou-se por uma forma mais arredondada, com aparência

mais amigável, remetendo ao público-alvo. A escolha da alternativa foi conduzida em grande parcela pela lista de requerimentos apresentada na primeira fase. Esse processo de avaliação possibilitou descartar as demais alternativas. Procurou-se estabelecer a importância do novo produto para o usuário e para a sociedade, no que diz respeito a sustentabilidade no âmbito ambiental. Outras variáveis foram sendo aplicadas durante a fase de geração de alternativas.

4.3 Fase III

Na terceira fase, ocorreu a avaliação das alternativas e o detalhamento da alternativa escolhida. Buscou-se compreender as possibilidades de encaixes possíveis a serem realizadas no desenho a ser trabalho. Ainda nesta fase, realizou-se um rápido estudo de volumes através da construção de mocapes virtuais.

4.4 Fase IV

O quarto passo para o projeto foi materializar a alternativa escolhida. A alternativa foi apresentada na forma de um produto industrial através da construção de um mocape (figura 3) em material isopor e papel micro ondulado, para obter um estudo volumétrico mais detalhado e compreender as possíveis deficiências ou vantagens das formas que ainda pudessem ser alteradas. O acabamento do mocape foi realizado em massa acrílica, lixado e pintado com tinta acrílica brilhosa e tinta PVC metálica. Optou-se a cor preta para o mocape, mas não restringindo a possibilidade da variação de cores durante outras aplicações.

A construção do mocape físico contribuiu para uma melhor avaliação do modelo virtual. Alterações foram necessárias no modelo virtual, como a possibilidade de melhora dos encaixes. Reduziu-se uma grande parcela de parafusos, porcas e arruelas no desenho da nova cafeteira. Em contrapartida os encaixes facilitam a montagem e desmontagem do produto, além de refletir em outras diretrizes do ciclo de vida do produto.

Na quarta fase ainda foram realizadas modificações no modelo virtual do projeto, considerando o estudo de encaixes, para melhorar o processo de montagem e desmontagem do produto. Teste de cores foram realizados para compreender quais alternativas poderiam agradar o público jovem (figura 3).



Figura 3: Teste de cores. Visual monocromático. Fonte: Elaborada pelos autores.

5. Resultados

O resultado alcançado possibilitou uma investigação de um desenho diferenciado para uma cafeteira, arriscando a possibilidade de aumentar o número de encaixes. A nova cafeteira reduziu o número de parafusos; optou-se por dois filtros de aço inox em formas cilíndricas; o filtro menor se encaixa no filtro maior (Figura 4)

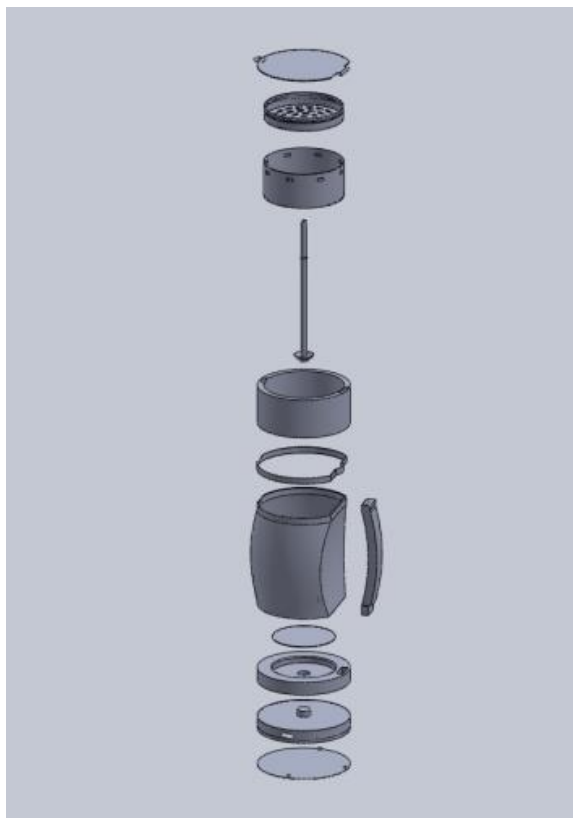


Figura 4: Vista explodida. Fonte: Elaborada pelos autores.

A necessidade de dois filtros para esta cafeteira surge para filtrar melhor o café. Uma carcaça de polímero envolve o filtro, procurando isolar o calor para não queimar o usuário. A jarra de vidro mantém o olhar curioso do usuário enquanto este prepara o café. O anel que envolve a jarra é de aço inox e tem um encaixe para a pega. Do mesmo modo a pega também se encaixa na região inferior da jarra, formada por uma base de polímero ABS, que contém uma chapa metálica para conduzir o calor. O aquecimento ocorre em uma segunda base, que sustenta a jarra e onde estão os principais componentes elétricos, como o sistema de aquecimento.

A cafeteira elétrica surgiu com uma proposta que se distingue das cafeteiras presentes no mercado atual. A curiosidade pelo diferente pode chamar atenção do consumidor na hora da compra, o que contribui para o viés econômico. O projeto apresenta uma cafeteira elétrica formada por um menor número de componentes e maior número de encaixes, além de uma aparência que destaca o material de vidro (figura 6), procurando agradar os usuários que

gostam de ver o processo do café sendo feito enquanto esperam o mesmo estar pronto.



Figura 5: Aplicação do mocape virtual em ambiente. Fonte: Elaborada pelos autores.

As principais contribuições do projeto desenvolvido são as que se seguem:

Característica	
Melhoria dos componentes	Diminuição do número de componentes de montagem; Aplicação de montagem por snap fit (diminuindo número de componentes e materiais necessários);
Otimização da interface	Ênfase em necessidades destacadas pelo usuário possibilitando uma maior aceitação por parte do público.

Após todas as fases de coleta de informações, geração de alternativas e desenvolvimento do modelo, chegou-se a um resultado que convém com a proposta do trabalho, que era baseado no desenvolvimento de um produto sustentável. A cafeteira utiliza um sistema de filtro e êmbolo de aço inox, que faz da filtragem do café um processo mais saudável, já que a água ou o café quente não entram em contato com o polímero, além disso, não é necessário nenhum tipo de filtro de papel ou plástico, o que faz com que o consumo desses produtos seja diminuído. Mas o fator mais importante veio na diminuição do número de peças do

produto, cafeteiras que existem atualmente podem possuir facilmente mais de 20 peças, enquanto a Caffa possui um número reduzido de peças em relação às cafeteiras ofertadas no mercado atual, tornando-a bem mais eficaz.

6. Considerações finais

Ainda existe uma resistência de algumas empresas para projetar produtos que sejam guiados pelo fator ecológico, devido à complexidade de projetar produtos ecológicos que sejam economicamente viáveis, para que então se tornem sustentáveis. Registra-se a importância em pesquisas nessa área de conhecimento com incentivo a experiências ao longo dos cursos de graduação a fim de que se possa desenvolver uma consciência crítica dos futuros profissionais do design.

Os desafios durante o projeto da nova cafeteira compreendem a necessidade de pensar diretrizes ecológicas que possam estar contribuindo para novas alterações. Por exemplo, sugere-se buscar reduzir o número de materiais utilizados, evitando polímeros que sejam um desafio durante o processo de reciclagem ou, então, um estudo sobre a aplicação de polímeros biodegradáveis e seu comportamento enquanto fator estético e funcional.

Referências

BÜRDEK, Bernhard E. **História, teoria e prática do design de produtos**. São Paulo: Editora Blucher, 2006.

LÖBACH, Bernd. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. 1. Reimp. São Paulo: Editora Blucher, 2007.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: Os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1ª Ed. 2008.

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade: Comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais**. Rio de Janeiro: E-pappers, 2008.

PAZMINO, Ana Verónica. Uma reflexão sobre Design Social, Eco Design e Design Sustentável. In: **Simpósio Brasileiro de Design Sustentável**, 1º., 2007, Curitiba. Anais... Curitiba, 2007.