

Metodologia e Projeto de Eco-Repositório de Compras para Ciclistas

D.M. Nejeliski^{a,d}, I.M. da Rosa^{b,d}, F.F. Szczepaniak^{c,d}, J.L. Pacheco^e

^adanielinejeliski@yahoo.com.br

^bivanamarquess@gmail.com

^cfoerspak@gmail.com

^dPrograma de Pós-Graduação em Design, Laboratório de Seleção de Materiais,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

^eDoutor em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre,
Brasil

Resumo

Ciclistas tem dificuldade de carregar compras e objetos pessoais. A maioria dos modelos atuais de bicicleta não contemplam soluções satisfatórias. Além disso, percebe-se a proximidade entre indivíduos que praticam o ciclismo e hábitos voltados à sustentabilidade. Sendo assim, uma solução que contribua para o transporte de compras pelos ciclistas, bem como contemple características sustentáveis, se mostra conveniente e bem vinda por esse público. O objetivo deste estudo, portanto, foi pesquisar e desenvolver uma metodologia para o projeto de um produto adaptado aos modelos atuais de bicicleta que consiga transportar as compras de maneira segura e confortável, que atenda aos padrões estéticos e comportamentais dos usuários e, ainda, que seja orientado aos preceitos da sustentabilidade, sendo este fabricável em escala industrial. Para tanto, foi pesquisado características do público alvo, modelos existentes de objetos de transporte para bicicletas, soluções de encaixe, entre outros. Com intuito de alinhar o produto ao viés da sustentabilidade, foi utilizado um checklist de verificação (SDO, 2013). O resultado foi um produto leve, lavável, adaptável à bicicleta, impermeável e versátil.

Palavras-chave: Metodologia, Repositório de compras, Ciclistas.

Methodology and design of eco-repository shopping for cyclists

Abstract

Cyclists have difficulty carrying groceries and personal items. Most current models of bike does not come with satisfactory solutions. Furthermore, we see the closeness between individuals practicing cycling habits and focused on sustainability. Accordingly, as a solution to contribute to the transport of shopping by cyclists, as well as organic contemplates features shown and appropriate welcomed by the public. The aim of this study therefore was to investigate and develop a methodology for the design of a product adapted to current models of bike that can carry their groceries in a safe and comfortable manner that meets the aesthetic and behavioral patterns of users, and also that is oriented to the principles of sustainability, which is manufacturable in industrial scale. Therefore, it was investigated characteristics of the target audience, existing models of transport objects for bicycles, docking solutions, among others. In order to align the product to sustainability bias, verification checklist (SDO – Sustainability Design Orienting Toolkit) was used. The result was a light, washable, suitable for bike, waterproof and versatile product.

Keywords: Methodology, Repository shopping, Cyclists.

1. INTRODUÇÃO

Seja como atividade esportiva, como lazer, ou pela simples necessidade de locomoção, o ciclismo tem tomado um espaço cada vez maior nas grandes cidades. O hábito de utilizá-lo como locomoção já é percebido em cidades menores, contudo, em cidades maiores vem crescendo este hábito. O workshop *A Promoção da Mobilidade por Bicicletas no Brasil* realizado no início do ano de 2013, no Rio de

Janeiro, teve entre as atividades a contagem de bicicletas no bairro de Copacabana, realizado pela ONG Transporte Ativo. Em relação à última contagem, feita há três anos, verificou-se aumento significativo de ciclistas na região: um acréscimo de 7,5%. Deste percentual, chama a atenção o expressivo crescimento do número de mulheres que adotaram as bicicletas: 134% [9].

Conforme a Mobilize [9], se levamos em consideração o aumento de 7,5% de ciclistas nesses três anos, poderia ser

projetado em uma década um aumento de aproximadamente 25%. A Organização ressalta, ainda, que nos últimos 18 anos estima-se que houve aumento de 445% de ciclistas no município do Rio e de 610% na região metropolitana.

Exemplo do crescimento da prática do ciclismo está na mobilização, em âmbito nacional, de organizações como: Ciclocidade e Pedala SP (SP), Pedala Manaus, BH em Ciclo, Ciclo Urbano (Aracaju), Sociedade das Bicicletas, Rodas da Paz e CicloObservatório (Brasília), ACBC (Balneário Camboriú), Cicloação (Recife), BTT Gerais (Juiz de Fora), Educação e Pedal (Vitória), Clube de Ciclismo do Brasil, Bike Anjo, UCB-União de Ciclistas do Brasil; e de Portugal, MUBi (Lisboa). Todas estas organizações, conforme Mobilize [9], trocam experiências e informações, apontando que as bicicletas vieram para ficar e que as organizações estão dispostas a contribuir para a mudança da cultura de transportes em nossas cidades.

Atualmente, percebe-se também como um hábito crescente, a preocupação com aspectos da sustentabilidade associados às mais diversas atividades realizadas no dia-a-dia e, portanto, há que se pensar em fazer design conforme estas demandas. O design tem a missão de tomar conhecimento e avaliar as interconexões estruturais, organizacionais, funcionais, expressivas e econômicas com o objetivo de reforçar a sustentabilidade global e a proteção ambiental. Faz parte de seu papel, também, propiciar benefícios e liberdade para toda a comunidade humana, individual e coletiva, incluindo usuários, produtores e protagonistas do mercado; apoiando a diversidade cultural apesar da globalização mundial; fornecendo produtos, serviços e sistemas, que são as formas expressivas e coerentes com sua própria complexidade [5].

O design, conforme Löbach [7], para os próprios designers, é um processo de resolução de problemas atendendo às necessidades do homem com o seu ambiente técnico, podendo ser encarado também como interferências e adaptações no ambiente “artificial” às necessidades físicas e psíquicas dos homens na sociedade. Essas definições propõem que o designer está em contato direto com o ambiente, com as pessoas e também com a economia, através do desenvolvimento tecnológico e cultural, resultando no importante papel a ser desempenhado pelos mesmos como geradores de mudanças. O motor propulsor das intervenções da atividade de design é a ação preventiva, a atuação em todas as etapas do processo de projeto, onde a metodologia tem papel determinante.

O design para a sustentabilidade, assim chamado por Manzini e Vezzoli [8], deve abordar, segundo os autores, os aspectos técnicos, econômicos e sociais na concepção de produtos e serviços, entendendo a sustentabilidade como a harmonia entre as dimensões ambiental, social e econômica. Para o projeto de produtos e serviços menos agressivos ambientalmente é imprescindível que a metodologia utilizada forneça ferramentas que orientem o processo e possibilitem a geração de alternativas ecologicamente aceitáveis e economicamente viáveis.

Por todo o exposto, foi identificado no presente estudo a oportunidade de aliar um produto direcionado ao transporte de compras pelos ciclistas, bem como desenvolver esse produto conforme o viés da sustentabilidade. Para tanto, o objetivo geral desta proposta é desenvolver uma metodologia para o projeto de produtos com ênfase nos aspectos ambientais, e o objetivo específico é desenvolver uma proposta de transporte de compras para os ciclistas orientada à sustentabilidade e passível de ser produzida em escala industrial, como forma de validar as ferramentas metodológicas utilizadas.

2. METODOLOGIA

Assume-se como público alvo desta pesquisa os ciclistas engajados com a temática da sustentabilidade – como apresentado pela Mobilize [9] –. Desse modo, com o contexto e o público-alvo da proposta definidos, foi esquematizada uma metodologia específica, baseada nas peculiaridades do projeto em questão, na pesquisa de metodologias de design e nas experiências de aplicações anteriores. A metodologia utilizada é apresentada na Figura 1, tem como objetivo conduzir o desenvolvimento de um produto com impacto ambiental negativo reduzido, através do uso racional de materiais e processos; economicamente acessível, com custo final adequado ao público-alvo ao qual é destinado; e com impacto social positivo, ou seja, que cumpra com o objetivo de incentivar e facilitar o uso da bicicleta como meio de transporte diário. Estes aspectos serão avaliados mediante o nível de interesse e aceitação da proposta de produto por usuários de bicicleta.

A metodologia apresenta seis etapas distintas, conforme observado na Figura 1, que culminam com a verificação da aceitação da proposta pelo público-alvo, através da apresentação da modelagem tridimensional do produto. As etapas foram definidas basicamente pelos resultados obtidos a partir do uso das ferramentas. Análises foram realizadas ao longo de todo o processo, desde a pesquisa inicial até a avaliação da alternativa escolhida, enriquecendo o projeto com informações e validando os resultados alcançados, dando maior credibilidade ao produto final. Diretrizes sustentáveis, na forma de ferramentas e análises pautaram a metodologia, avaliando as possibilidades de forma geral.

A primeira etapa é o diagnóstico de oportunidade. Baxter [2] coloca que a especificação da oportunidade não precisa entrar em detalhes sobre forma ou função do novo produto e deve indicar os benefícios que resultarão da sua exploração. A partir do termo oportunidade, percebe-se a proposta do novo produto como algo benéfico para todas as partes: quem projeta, quem fabrica e quem consome. Isto possibilita uma visão sistêmica, contemplando todo o ambiente no qual será inserido.

De posse das informações coletadas no primeiro momento, parte-se para a segunda etapa: a definição dos requisitos e prioridades dos usuários. Conforme Bonsiepe *et al* [3, pag. 43] a lista de requisitos “serve para orientar o processo projetual em relação às metas a serem atingidas. Convém formular cada requerimento separadamente, e utilizar uma forma comum (frases positivas, sem negação)”. O autor coloca ainda que quando possível, é interessante representar os requisitos em termos quantitativos, mais fáceis de mensurar e avaliar.

Com as informações acerca do contexto do produto e os requisitos dos usuários definidos, parte-se para a terceira etapa, que é a geração de alternativas. Esta etapa é decisiva em todo e qualquer projeto de produto, pois é onde as ideias começam a se materializar. Para Gomes [4] a habilidade criativa, por sua vez, só é possível quando o cérebro detém quantidade e variedade de informações, permitindo que as associações de ideias ocorram. São essas conexões que nos permitirão chegar a ideias para novo conceito de produto. Para tanto, é extremamente importante que todos os recursos sejam explorados, técnicas de desbloqueio e ferramentas.

Na etapa quatro, as alternativas geradas são analisadas, selecionando-se as mais promissoras. Depois de selecionadas, as propostas são avaliadas em uma matriz de comparação, onde todos os aspectos são contrapostos, embasando e justificando a escolha da alternativa mais pertinente. Na

quinta etapa é realizada a escolha formal da alternativa que será desenvolvida, a qual é submetida aos *checklists* do SDO (*Sustainability Design Orienting Toolkit*). Esta ferramenta é utilizada para o desenvolvimento de um produto mais sustentável, pois avalia o produto na esfera ambiental, social e econômica, mostrando se a alternativa tem potencial para atingir os objetivos propostos.

A partir do momento que a proposta tiver uma avaliação satisfatória no *checklist* do SDO, parte-se para a última etapa da metodologia, onde é realizada a modelagem 3D do produto, para posterior encaminhamento da proposta para avaliação de possíveis usuários, no caso do presente trabalho, uma avaliação inicial, a partir da ilustração do conceito do produto.

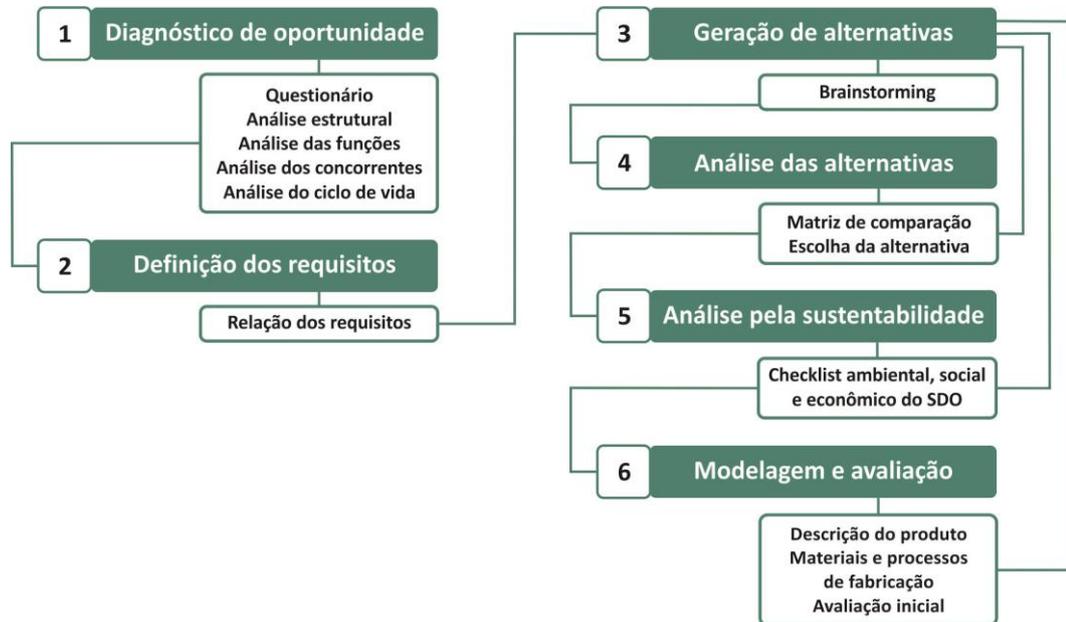


Figura 1: Fluxograma da metodologia desenvolvida.

3. DESENVOLVIMENTO

Neste tópico será apresentado o desenvolvimento de cada etapa da metodologia, bem como a aplicação das respectivas ferramentas. As etapas de diagnóstico de oportunidade, definição dos requisitos, geração de alternativas, análise das alternativas, análise pela sustentabilidade e modelagem e avaliação, respectivamente, serão apresentadas na sequência em que foram realizadas, com o intuito de acompanhar a transformação das informações ao longo do processo, até a concepção final do produto.

3.1 Diagnóstico de oportunidade

Na primeira etapa, de diagnóstico da oportunidade, são coletadas todas as informações possíveis sobre o universo do novo produto. Para tanto, foram utilizadas as seguintes ferramentas: questionário, análise estrutural, análise das funções, análise dos concorrentes e análise do ciclo de vida do produto, todas descritas detalhadamente nos tópicos que se seguem.

3.1.1 Questionário

Dando início à primeira etapa, um questionário foi encaminhado via rede social para ciclistas da cidade de Porto Alegre, integrantes do grupo Massa Crítica, o mais representativo da cidade, com o intuito de delinear o perfil dos possíveis usuários do produto. No total, 28 pessoas responderam às perguntas estabelecidas. São jovens, com idade entre 20 e 30 anos, que estudam, trabalham, ou ambas as atividades. Em geral, utilizam a bicicleta alguns dias na semana e reconhecem-na como importante alternativa para a melhoria da mobilidade urbana. Com relação aos hábitos de compras, 66% dos entrevistados vão ao supermercado semanalmente e compram em média 20 itens, 49% apenas

para consumo próprio e 35% para mais uma pessoa. O uso da sacola ecológica não foi unânime, entretanto 62% reconhecem a importância da sua utilização. A maioria dos entrevistados não utiliza a bicicleta para ir ao supermercado, 60% apontam como principal impedimento à dificuldade para carregar as compras na bicicleta. Quanto à proposta de um acessório que auxiliasse os ciclistas na tarefa de fazer compras, o interesse foi unânime, considerando a ideia muito interessante e indicando algum interesse na aquisição do produto, sendo que estariam dispostos a pagar, em média, entre R\$ 50,00 e R\$ 100,00. A partir dessas informações, pôde-se definir um perfil de jovens proativos, que buscam soluções alternativas de baixo impacto ambiental e mostram-se extremamente receptivos a novas ideias que resultem em melhoria na qualidade de vida e do meio ambiente.

3.1.2 Análise estrutural

Com o intuito de compreender os tipos e o número dos componentes, dos princípios de montagem, uniões e as formas dos cestos para bicicleta disponíveis no mercado, atualmente, foi feita a análise estrutural do produto [3].

Na busca por modelos de cestos para bicicleta, foram encontrados diversos formatos de cestos, bem como diferentes materiais e formas de fixação. A Figura 2 demonstra os principais modelos encontrados e suas respectivas características, tendo sido feita esta seleção conforme as particularidades e necessidades do presente projeto. A Figura 2a apresenta, separadamente, as partes do cesto, composto por 14 elementos. São, portanto, necessários 13 elementos para a fixação deste cesto. Sua estrutura rígida, conferida por um material metálico, possibilita que sejam carregados objetos pesados em

segurança. Outro fator relevante nesta cesta é o espaço amplo para conter diversos objetos.



Figura 2: Modelos de cestos para bicicleta.

O cesto apresentado pela Figura 2b reduz, drasticamente, o número de elementos necessários para a fixação na bicicleta. Nesse caso, é utilizado apenas um engate que pode ser colocado e retirado em qualquer momento, diferente da figura anterior (Figura 2a), que exige o uso de ferramentas para sua montagem e desmontagem. Quanto ao espaço interno e rigidez do material utilizado, este apresenta os mesmos benefícios do anterior.

A Figura 2c mostra um modelo mais simples que os anteriores, cuja fixação se dá apenas por cintas de couro e fivelas de metal. Nesse caso, este modelo difere no que se refere à durabilidade da fixação, uma vez que o desgaste do couro pode comprometer o uso prolongado deste cesto. Desse modo, entende-se que este modelo é mais adequado para carregar objetos leves. Ainda, a durabilidade da cesta pode ser comprometida em função de intempéries e objetos pesados colocados em seu interior, tendo em vista a madeira utilizada como estrutura.

A Figura 2d demonstra uma versão mais simplificada, porém mais robusta no que se refere à suportar objetos mais pesados. É uma estrutura simples, não apresentando qualquer dificuldade na sua fixação ou retirada da bicicleta. A versão do cesto apresentado na Figura 2e, diferente das anteriores, é para o banco traseiro da bicicleta. Sua fixação é feita com um sistema rápido e manual, podendo ser retirado facilmente. Este modelo dispõe de uma alça que pode ser utilizado fora da bicicleta.

3.1.3 Análise de funções

O desdobramento da função global em um projeto de produto novo não é uma tarefa fácil, mas é fundamental para uma boa concepção. O processo tem início com a definição da função global, a qual sempre estará vinculada às entradas e saídas, conforme modelo proposto por Back *et al* [1], visualizado na Figura 3. Na imagem, é possível observar que a função global da proposta de produto é “transportar na bicicleta”, e está relacionada à entrada de compras e produtos, e tem como saída a chegada ao destino do usuário.

Após definir a função global, a mesma é decomposta numa estrutura com subfunções ou funções parciais, que correspondem ao segundo nível do fluxograma [1].

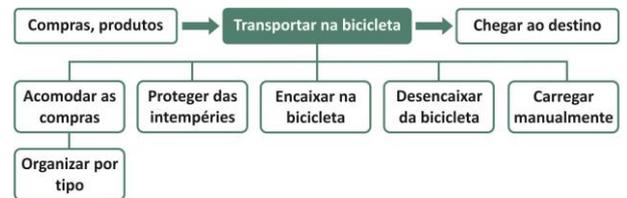


Figura 3: Desdobramento da função global.

Na Figura 3, as subfunções são: acomodar as compras, proteger das intempéries, encaixar na bicicleta, desencaixar da bicicleta e carregar manualmente. Entretanto, se uma função parcial no segundo nível não permitir a identificação de um princípio de solução, deve ser decomposta em níveis de complexidade cada vez menores, mais elementares, como se pode observar, na Figura 3, a subfunção “acomodar as compras” desdobrada em “organizar por tipo”, o que requer compartimentos específicos no produto.

3.1.4 Análise dos concorrentes

Na análise dos concorrentes verificou-se que os produtos no mercado atendem uma gama variada de necessidades e variam em níveis de complexidade, o que pode ser observado na Figura 4.

Apresentam pelo menos um componente fixo ou com sistema de fixação complexo, pois em geral, não são removíveis. Basicamente existem dois tipos de acessórios para carregar pertences na bicicleta: os que são fixos na parte frontal, como os cestos, e os que são fixos na parte traseira da bicicleta. A área do quadro da bicicleta não é um bom local para acessórios, pois sofre com a interferência do usuário, que ocupa o espaço existente. A fixação dos acessórios na parte traseira depende de uma estrutura metálica denominada bagageiro, fixada sobre a roda, sobre a qual são colocados os acessórios. A parte frontal da bicicleta oferece mais versatilidade para fixar o acessório e em relação à capacidade de carga, pois a frente da bicicleta é livre.

3.1.5 Análise do ciclo de vida

Tendo em vista a proposta de um produto orientado aos preceitos da sustentabilidade, cabe pensar no ciclo de vida do mesmo. Para que seja levado em conta o ciclo de vida de um produto, é preciso que se considere desde a extração da matéria-prima das partes que o compõe, até o descarte do produto após seu uso, como mostra a Figura 5 [6].



Figura 4: Painel com produtos concorrentes.



Figura 5: Roda de ecoconcepção. Fonte: [6].

3.2 Definição dos requisitos

Com base no exposto até o momento, foi possível determinar os requisitos do presente estudo, divididos em requisitos funcionais, formais e de produção.

Requisitos funcionais:

- Espaço para uma média de 20 itens;
- Divisórias para diferentes produtos;
- Pega ergonômica;
- Portabilidade;
- Fácil encaixe e desencaixe da bicicleta;
- Impermeável e lavável;
- Compactável.

Requisitos formais:

- Unissex;
- Estética atemporal;
- Enfatizar aspectos sustentáveis.

Requisitos de produção:

- Materiais reciclados ou recicláveis;
- Racionalização dos processos de produção;
- União por encaixe;
- Facilitação da separação dos materiais.

3.3 Geração de alternativas

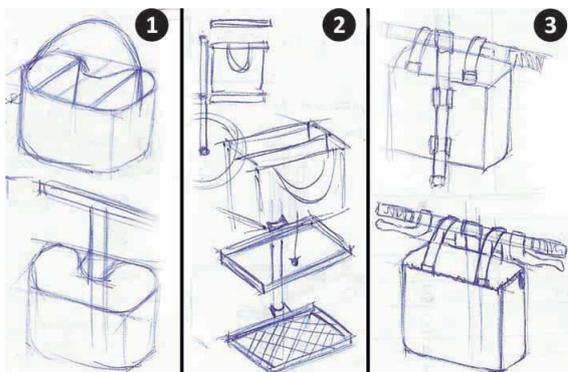


Figura 6: Três conceitos a partir da geração de alternativas.

As alternativas foram elaboradas com a utilização da técnica de *brainstorming*. Com base nas análises previamente realizadas, foi possível o desenho de uma série de alternativas, contemplando os requisitos definidos para o projeto.

Das alternativas geradas, foram selecionados três conceitos para serem analisados na matriz de comparação (Figura 6). O conceito 1 trata-se de uma cesta multiuso, fixada diretamente no guidom da bicicleta, e facilmente desmontável para que possa ser utilizada no próprio supermercado como cesta de compras. O conceito 2 trás a proposta de uma sacola ecológica, levada ao supermercado para empacotar as compras, e que para ser carregada na bicicleta é encaixada em um aro e fixada através do encaixe de uma tampa nesse mesmo aro. Uma base serve como apoio para a parte inferior da sacola, distribuindo o peso do conjunto. Por fim, o conceito 3 sugere a fixação direta da sacola ecológica no guidom, sendo de fácil remoção para que seja levada ao supermercado.

3.4 Análise das alternativas

A partir das alternativas geradas foi feita uma matriz de comparação com base na lista de requisitos definidos para o projeto, como mostra a Tabela 1. Assim, foi possível determinar a alternativa que atendia de forma mais ampla os requisitos do projeto.

Tabela 1: Matriz de comparação dos conceitos

Matriz de comparação			
Requisitos de projeto	1. Cesto	2. Suporte	3. Sacola
Espaço para uma média de 20 itens	2	3	2
Divisórias para diferentes produtos	3	3	3
Pega ergonômica	1	3	2
Portabilidade	1	3	2
Fácil encaixe e desencaixe da bicicleta	2	3	1
Impermeável e lavável	3	3	3
Compactável	1	3	2
Unissex	3	3	3
Estética atemporal	3	3	3
Enfatizar aspectos sustentáveis	3	3	3
Materiais recicláveis ou reciclados	3	3	3
Racionalização dos processos de produção	1	3	2
União por encaixe	3	3	3
Facilitação da separação dos materiais	2	3	3
Total de pontos	31	42	35

3.5 Análise pela sustentabilidade

A alternativa escolhida foi submetida a três *checklists* orientados ao design para a sustentabilidade: dimensão ambiental, social e econômica (*SDO - Sustainability Design Orienting Toolkit*). Dessa forma, foi possível compreender de que forma o produto proposto aborda os aspectos da sustentabilidade e qual é o grau de atuação do mesmo em cada dimensão da sustentabilidade. As tabelas com as análises detalhadas de cada dimensão estão em anexo, ao final do documento.

Considerando a possibilidade de escolha de diferentes materiais e processos para a fabricação do produto, como apresentado na Tabela de Materiais e Processos (Tabela 2), cabe ressaltar que em cada uma das dimensões da sustentabilidade será analisada a melhor alternativa possível na fabricação do mesmo. Ou seja, serão consideradas as melhores variáveis para a obtenção de um produto intrinsecamente sustentável.

3.5.1 Dimensão ambiental do design para a sustentabilidade

Este projeto pode ter bom equacionamento nesta dimensão, uma vez que, quando do uso de recursos na produção, existe a possibilidade de minimizar o uso de materiais. Nesse sentido, tanto o desenho da peça pode ser desenvolvido de forma a descartar o mínimo de material possível (ou mesmo zerar a geração de refugos) quanto às sacolas utilizadas no encaixe fixo podem ser reutilizadas. Nesse caso, os consumidores, que muitas vezes já possuem uma série de sacolas ecológicas, podem apenas adquirir a base fixa na bicicleta. Outra decisão que pode ser tomada para contemplar esta dimensão é selecionar materiais que permitam a utilização de processos menos impactantes (Figura 7).

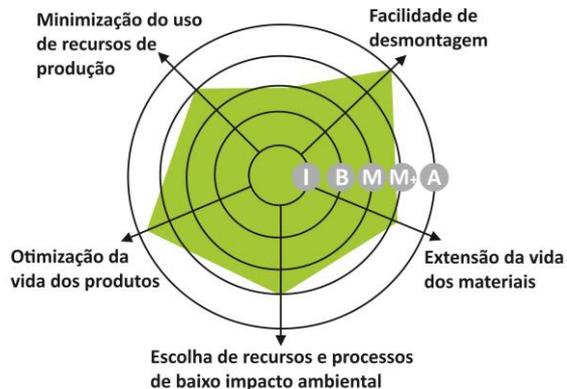


Figura 7: Gráfico da dimensão ambiental.

O projeto permite, também, a otimização da vida do produto, já que este pode ser reutilizado como sacola avulsas, além de carregar objetos junto à bicicleta, sendo possível adaptá-lo e atualizá-lo, conforme a vontade do consumidor. Estas características levam, conseqüentemente, à extensão da vida dos materiais, além do produto propriamente dito. O fato de os materiais não se fundirem também promove a extensão da sua vida útil, uma vez que há a possibilidade de separação dos diferentes materiais que compõe o produto. Ainda, a facilidade de limpeza, reparação, montagem e desmontagem dos componentes, também contribui para que a vida útil dos materiais se prolongue no tempo.

3.5.2 Dimensão social do design para a sustentabilidade

Sobre a dimensão social, existem muitas formas de este produto contemplá-la. Quando da sua produção, há que se atentar para o cuidado com os profissionais envolvidos não sofrerem qualquer tipo de maus tratos ou prestarem serviços em desacordo com seus direitos. Outra forma de atuar nesta dimensão refere-se a um envolvimento dos designers com seu público alvo, informando-o das condutas sustentáveis aplicadas nos mais diversos processos que envolvem a fabricação do produto. Assim, o simples fato de informar o usuário final, serve como ferramenta de disseminação do consumo sustentável (Figura 8).

Uma das características diretamente associada ao produto proposto é a disseminação do uso da bicicleta que, contribui não só com a redução de problemas ambientais, mas também unindo grupos de pessoas com interesses em comum. Dessa forma, é possível que se crie uma identidade local, valores e hábitos que aproximam pessoas do mesmo entorno.



Figura 8: Gráfico da dimensão social.

3.5.3 Dimensão econômica do design para a sustentabilidade

A dimensão econômica do design para a sustentabilidade pode ser vista como a harmonia entre a social e a ambiental. Desse modo, percebe-se uma melhor ou pior equalização desta, dependendo da atuação do produto nas duas outras. Contudo, existe nesta dimensão, uma maior preocupação com a manutenção econômica do entorno ao qual o produto será produzido e consumido. Assim, cabe a esta dimensão cuidar dos empregos gerados, além da comercialização justa, seja para o produtor, seus funcionários ou para o consumidor final (Figura 9).



Figura 9: Gráfico da dimensão econômica.

Para atuar conforme esta dimensão, portanto, este produto deve considerar atores locais nas suas mais diversas fases de produção, bem como materiais e processos passíveis de serem realizados localmente.

3.6 Modelagem e avaliação

A etapa de modelagem e avaliação finaliza a metodologia proposta, como pode ser observado na Figura 1. Nesta fase o conceito do produto está definido e são apresentadas informações referentes ao detalhamento do mesmo através da descrição do produto, dos materiais e processos de fabricação sugeridos, e, no caso do produto desenvolvido, das possibilidades de personalização que apresenta.

3.6.1 Descrição do produto

O conceito do produto implica praticidade e leveza. A praticidade está relacionada à fixação do produto na bicicleta, à sua funcionalidade, o modo de acomodar as compras e carregá-las, bem como com a praticidade

intrínseca ao fato de poder ir ao supermercado de bicicleta, tendo essa tarefa facilitada com a utilização do produto proposto.

Com relação à leveza, está relacionada tanto ao uso racional dos materiais, quanto à própria estética do conjunto, que se harmoniza com as linhas da bicicleta. O produto é composto por quatro componentes distintos, conforme a Figura 10:

1. Base articulada
2. Aro articulado
3. Sacola ecológica
4. Tampa

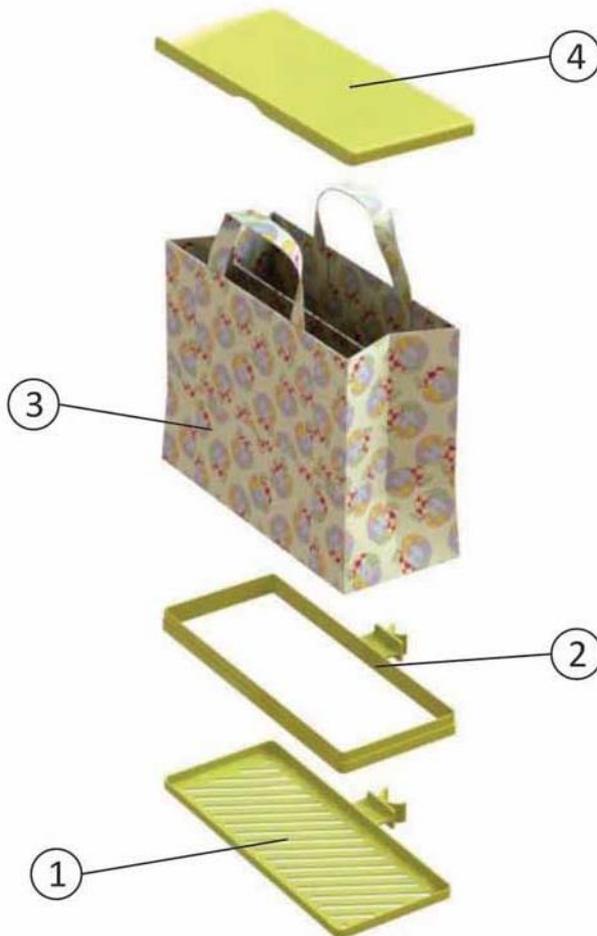


Figura 10: Vista explodida das peças que compõem o produto.

O aro articulado é o suporte da sacola ecológica, onde a mesma é encaixada, e a base articulada serve como apoio para a parte inferior da sacola, de modo a melhor distribuir as forças no conjunto. O aro e a base possuem uma dobradiça que permite a compactação quando não estiverem em uso e um mecanismo para fixação no tubo do guidom. A sacola é acomodada na parte interna do aro e sua borda dobrada sobre o mesmo, e então a tampa é encaixada no aro sobre a sacola, fixando-a e fechando o conjunto. A Figura 11 ilustra o produto, já montado em uma bicicleta.

Como o aro e a base são peças independentes, a distância entre os mesmos é regulável, podendo ser ajustada conforme a necessidade e as características de cada bicicleta. Quando não estão sendo carregadas compras no suporte, o mesmo pode ser compactado, liberando a frente da bicicleta, como pode ser observado na Figura 12.



Figura 11: Instalação do produto na bicicleta.

O produto apresentado corresponde ao modelo padrão, onde as dimensões dos componentes foram definidas para acomodar uma sacola média, com capacidade para acomodar em torno de 20 itens, requisito definido pelo questionário aplicado ao público-alvo na primeira etapa.

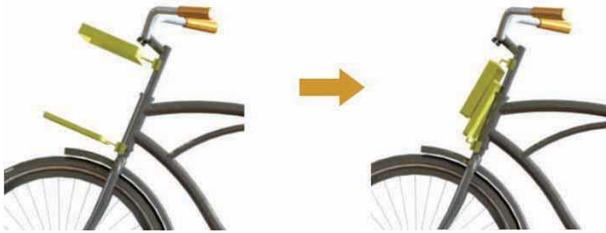


Figura 12: Processo de compactação do conjunto.

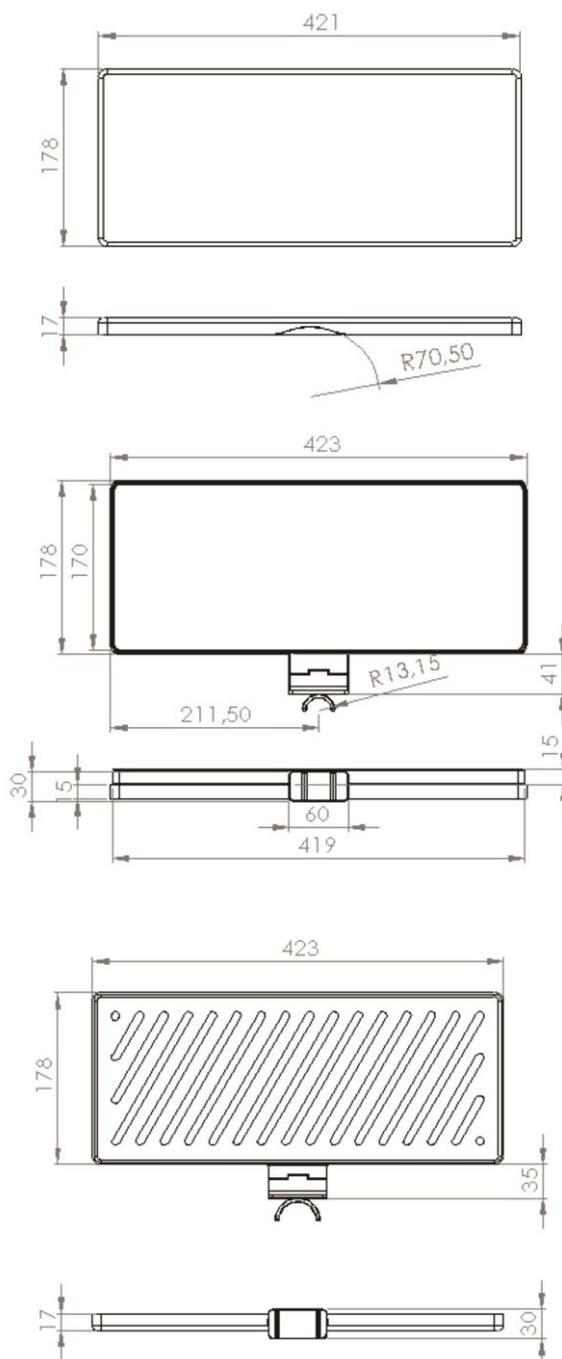


Figura 13: Dimensões gerais do conjunto padrão.

A partir das dimensões da sacola, as demais peças foram definidas (Figura 13), atentando para que o conjunto aparentasse leveza e utilizasse a menor quantidade de material possível para a fabricação, segundo os requisitos da análise do ciclo de vida.

Como alternativas, o produto pode apresentar variantes de dimensões, um modelo menor, que acomode em torno de 10 itens, e um modelo maior, com capacidade para até 30 itens, variando apenas as dimensões do suporte e o tamanho da sacola. O conceito do produto permite essa versatilidade, de modo a tornar o produto mais personalizado, atendendo necessidades mais específicas.

Todas as definições do produto direcionam-se para um planejamento do ciclo de vida do mesmo. Considerando a ampla utilização de sacolas ecológicas pelo público alvo definido, estas poderão ser reutilizadas, apenas sendo necessário a compra da base fixada à bicicleta. No entanto, existe a possibilidade da compra do conjunto como um todo, sendo que a sacola pode ser reutilizada em diversas atividades, além de ser monomaterial, podendo ser reciclada. Da mesma forma, a base – monomaterial – pode ser reciclada depois de utilizada. Contudo, sua estrutura rígida foi desenvolvida para que dure por tempo prolongado.

3.6.2 Materiais e processos de fabricação

O conceito de praticidade e leveza orientou a escolha dos materiais e processos de fabricação. O projeto das peças foi pensado de modo que possam ser fabricadas a partir de processos básicos, amplamente difundidos, e com produção de matrizes simples, portanto a opção por linhas retas e eliminação de detalhes desnecessários.

O desenho também se orientou para o uso racional dos materiais, com opção por materiais com possibilidade de reciclagem, sem desperdícios. A Tabela 2 apresenta a relação entre as peças, as alternativas de materiais e processos de fabricação, bem como a possibilidade de reciclagem dos materiais sugeridos.

A base e a tampa podem ser fabricadas a partir do mesmo molde, pois apresentam as mesmas dimensões, com o diferencial que a base apresenta recortes no fundo e a espera para encaixe da articulação. Também a peça para fixação no guidom é a mesma para o aro e para a base, racionalizando os processos.

3.6.3 Personalização

A proposta do produto é extremamente versátil, sendo que os materiais sugeridos possibilitam a exploração de cores e estampas, possibilitando a personalização do produto, através de inúmeras alternativas de combinações de materiais, texturas e cores. A Figura 14 ilustra algumas possibilidades.

Optou-se por explorar quatro cores principais, e a partir daí possíveis combinações. Na Figura 14, nas imagens da fileira superior, a estrutura em ABS ou polipropileno possibilita adicionar cores vibrantes às peças do suporte, na sacola são exploradas estampas relacionadas com as cores dos suportes.

Ainda na Figura 14, nas opções ilustradas na fileira inferior, a estrutura é fabricada em policarbonato, explorando a transparência do material, e as sacolas foram produzidas em uma única cor. Há ainda a opção da fabricação das peças do suporte em alumínio, o que confere outro aspecto ao produto.

Tabela 2: Relação de materiais e processos.

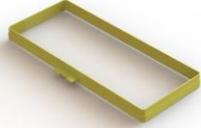
Componente	Material	Processo	Reciclável
	ABS - colorido	Injeção	Reciclagem limitada
	Polycarbonato - transparente		
	Polipropileno - colorido		
	Ligas de alumínio		Reciclável
	ABS - colorido	Conformação por termoformagem	Reciclagem limitada
	Polycarbonato - transparente		
	Polipropileno - colorido		
	Ligas de alumínio	Estampagem	Reciclável
	ABS - colorido	Injeção	Reciclagem limitada
	Polycarbonato - transparente		
	Polipropileno - colorido		
	Liga de alumínio		Reciclável
	Fibras de poliéster	Procedimentos tradicionais de indústria de tecidos	Reciclagem limitada
	Fibras de PET		
	Fibras de nylon		
	ABS - colorido	Conformação por termoformagem	Reciclagem limitada
	Polycarbonato - transparente		
	Polipropileno - colorido		
	Ligas de alumínio	Estampagem	Reciclável



Figura 14: Sugestão de cores e estampas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conceito do produto selecionado mostrou-se uma solução eficaz nas análises ao qual foi submetido. Em termos funcionais, é de fácil fixação e utilização, a sacola ecológica,

como parte essencial do conjunto, é um estímulo ao seu uso rotineiro, ao mesmo tempo em que se encaixa facilmente no suporte e é fixada por uma tampa que também tem a função de proteger as compras das intempéries. Com relação à estética, o conjunto apresenta leveza e harmonia com a

bicicleta, produto ao qual está essencialmente vinculado. O conceito possibilita ampla exploração de combinações de cores e estampas, podendo ser personalizado conforme o usuário. Com relação aos materiais e processos de fabricação, priorizou-se materiais com potencial de reciclagem e apelo estético, bem como processos de produção baratos e com baixo custo energético.

Para a continuidade do projeto, em uma posterior fase de detalhamento, fazem-se necessários testes de balanço e resistência do conjunto, com diferentes cargas, para identificar as áreas mais frágeis e reforçá-las, se necessário. O mecanismo de fixação do aro e da base no tubo do guidom também tem de ser especificados, com o auxílio de testes com várias possibilidades, bem como o mecanismo de trava da dobradiça, de modo que a mesma possa dobrar ao ser compactada e travada em 180 graus, paralelamente. Estas são algumas sugestões para a continuidade do trabalho.

A escolha de uma metodologia adequada à proposta do projeto é fundamental para o bom andamento das etapas do processo. As ferramentas utilizadas em cada fase foram essenciais para que a configuração final do produto fosse satisfatória, com destaque para as ferramentas de análise, especialmente as de sustentabilidade, como os *checklists* do SDO, que com parâmetros bem definidos consideram o produto dentro do sistema, e mostram suas relações com vários aspectos relacionados à sustentabilidade. A aplicação da metodologia para o desenvolvimento da proposta foi para melhor ilustrar a utilização das ferramentas orientadas à sustentabilidade, que são a base para o desenvolvimento de produtos mais toleráveis ao meio ambiente. Ressalta-se que a contribuição não se restringe à aplicação específica aqui descrita, metodologias orientadas à sustentabilidade podem e devem ser utilizadas no projeto de produtos e serviços de qualquer área.

REFERÊNCIAS

- [1]. BACK, Nelson; *et al.* Projeto Integrado de Produtos: planejamento, concepção e modelagem. Barueri, SP: Manole, 2008.
- [2]. BAXTER, M. Projetos de produtos: Guia prático para o design de novos produtos. 3 ed. São Paulo, E. Blucher, 2011.
- [3]. BONSIEPE, G. et al. Metodologia Experimental: Desenho Industrial. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1986.
- [4]. GOMES, L. V. N. Criatividade: projeto<desenho>produto. Santa Maria, RS: sCHDs Editora, 2004.
- [5]. INTERNATIONAL COUNCIL OF SOCIETIES OF INDUSTRIAL DESIGN (ICSID). A partner of the international design alliance. Disponível em: <<http://icsid.org>> Acesso em: 01 dezembro 2013.
- [6]. KAZAZIAN, T. Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável. São Paulo, E. Senac, 2009.
- [7]. LOBACH, B. Design industrial: bases para a configuração de produtos industriais. São Paulo, E. Blucher, 2001.
- [8]. MANZINI, E; VEZZOLI, C. O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos naturais. 1 ed. São Paulo, Editora da USP, 2008.
- [9]. MOBILIZE. 2013. Disponível em:<<http://www.mobilize.org.br/noticias/3805/bikes-em-copacabana-aumento-de-75-em-tres-anos-a-maioria-ciclistas-mulheres.html>>. Acesso em: 10 novembro 2013.
- [10]. PLATCHEK, E. R. Design industrial: metodologia de ecodesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis. São Paulo, Atlas, 2012.