



PROJETO
GUARDA-SOL:
REPENSANDO
UMA IDÉIA
MILENAR



UFBA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Escola de Belas Artes
Departamento de Expressão Gráfica e Tridimensional
Curso de Design

Projeto Experimental de Design

**Guarda-sol:
repensando uma ideia milenar.
Uma nova configuração
para o produto.**



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Escola de Belas Artes
Departamento de Expressão Gráfica e Tridimensional
Curso de Design

Projeto Experimental de Design

**Guarda-sol:
repensando uma ideia milenar.
Uma nova configuração
para o produto.**

Projeto experimental apresentado ao curso de Design da Escola de Belas Artes Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em design.

Autor: Miguel Antonio Cotrim

Orientador: Prof. Dr. Paulo Fernando de Almeida Souza

Salvador, 2013

Projeto de um guarda-sol. Redesign estético/funcional do produto, direcionado especificamente ao uso em praias. Criação de um produto com configuração inovadora e diferenciada dos similares encontrados no mercado, com ênfase na facilidade de transporte e no manuseio do equipamento, sem esquecer da necessária proteção do usuário aos raios ultravioletas. Busca-se, também, a redução de custos de fabricação, diminuindo o número de itens que compõem o produto e a quantidade de tarefas necessárias para sua produção.

Palavras-chave

1. Design 2. Design de produto 3. Redesign de produto 4. Produtos novos 5. inovação 6. Guarda-sol 7. Projeto 8. Desenho industrial 9. Produção industrial 10. Proteção solar 11. Praia

Agradecimentos

Começo agradecendo a Solange, minha mulher, que primeiro me estimulou a entrar novamente no mundo acadêmico. Sem seu apoio, dedicação e compreensão em todos momentos da vida, nada disso teria sido possível. Agradeço, também, a meus filhos Cícero e Catarina e a minha mãe Etna, que sempre estiveram prontos a ajudar no que fosse preciso e pela paciência nos dias e horas intermináveis dedicados à escola. Muito obrigado.

Obrigado, também, aos professores da Escola de Belas Artes, que sempre instigaram a criatividade e o profissionalismo. Muitos deles se tornaram verdadeiros amigos.

Miguel Antonio Cotrim

1. Introdução	7
Apresentação do projeto	7
Justificativa	8
Objetivos	9
a. Geral	9
b. Específicos	9
Metodologia	10
2. Problematização	12
3. Concepção do Projeto	14
Briefing	14
Análise de similares	15
Requisitos e restrições projetuais	18
Desenvolvimento de alternativas	19
Materiais e processo produtivo	29
Produção do protótipo	30
Teste do protótipo	33
Análise dos resultados do teste	35
Aperfeiçoamento do projeto	36
Produção do 2º protótipo	42
Teste do 2º protótipo	46
Análise do teste do 2º protótipo	50
4. A embalagem	51
5. Considerações finais	54
5. Referências	55

■ Apresentação do projeto

O guarda-sol é um equipamento de proteção contra os raios solares e sua existência remonta há mais de três mil anos — existem registros em obras de arte e religiosas. Utilizado na antiguidade apenas por nobres e líderes religiosos como elemento simbólico da posição social ou religiosa (no Egito antigo e na Mesopotâmia), com o passar do tempo seu uso foi popularizado (Rodrigues e Botelho, 2011).

Apesar da evolução das técnicas de fabricação e do desenvolvimento de novos materiais ocorridos desde sua criação, o guarda-sol teve sua estrutura, seu mecanismo e seu princípio de funcionamento mantidos quase que inalterados até os dias de hoje. Sua utilização tem se tornado cada vez mais comum, especialmente em regiões tropicais onde há forte incidência do sol. Seu uso é cada vez mais incentivado em decorrência das doenças causadas por alguns espectros de raios solares nocivos à saúde, como os ultravioleta.

Este projeto busca, através de técnicas e métodos projetuais característicos do design, uma abordagem estético/funcional diferenciada para os mecanismos e a usabilidade do guarda-sol (redesign) para proporcionar mais conforto, proteção e facilitar o transporte do produto.

O seu foco principal é criar um produto dirigido especialmente ao uso em praias. E o objetivo é desenvolver um produto diferente dos similares disponíveis no mercado, tanto no desenho do produto quanto no mecanismo de funcionamento. Preocupa-se, ainda, em diminuir o custo de fabricação, através da diminuição do número de itens que compõem o produto e da simplificação do processo de fabricação.

■ Justificativa

O Brasil possui uma costa com mais de 8.400 quilômetros de extensão. Somente a Bahia apresenta uma costa com 1.183 quilômetros (Bahia Pesca, 2012).

A região Nordeste é o destino mais desejado por 60,2% dos brasileiros. Salvador responde por 11% desse interesse, ficando em terceiro lugar da preferência. Já quanto aos destinos mais visitados, Salvador aparece em quinto lugar, com 2,3% do total do turismo interno. As praias nordestinas são um destino natural para milhões de pessoas. A região recebe 20% do turismo doméstico (FIPE, 2009).

Nas praias, o uso de protetores solares e chapéus não são suficientes para impedir os efeitos nocivos do sol. É preciso usar outros artifícios para se proteger dos raios solares. Nesse sentido, o guarda-sol é um equipamento essencial para uma saudável visita às praias.

Os disputados sombreros oferecidos para aluguel nas praias são insuficientes, além de nem sempre apresentarem condições de higiene e de manutenção adequadas. O mais indicado é as pessoas levarem seu próprio equipamento. No entanto, essa atitude nem sempre é fácil de ser adotada. Várias questões concorrem para que isso aconteça: culturais, sociais, econômicas, comerciais, industriais, entre outras.

Na área do design, pode-se dizer que os atuais modelos existentes no mercado não estimulam essa atitude. Eles não são práticos para serem transportados, nem na operação de armá-los e desarmá-los na praia. A experiência pode se tornar desagradável. Seu peso e sua forma são incômodos e não existe um mecanismo para facilitar sua fixação na areia.

Depois de armado, a altura padrão da cobertura do guarda-sol fica estabelecida em um nível baixo e não contempla usuários de percentis extremos (97,5). As posições em que é possível permanecer sob sua proteção restringem-se a apenas duas: sentado ou deitado. Além disso, a área de sombra oferecida é, na maioria das vezes, insuficiente para as necessidades. Isso é um empecilho para a adoção da prática de levar seu equipamento à praia.

Este projeto pretende oferecer ao mercado uma opção de guarda-sol que torne a experiência de frequentar as nossas praias em algo menos desconfortável e trabalhoso, podendo aumentar as vendas e promover crescimento dos lucros. Uma boa oportunidade para a indústria de guarda-sóis.

Um projeto diferenciado, tanto do ponto de vista funcional como estético, pode tornar o produto mais atrativo e destacá-lo no mercado. Para o usuário, um guarda-sol que traga mais

conforto, facilidade de manuseio e aumento a proteção dos raios UV também é desejável.

O redesign do guarda-sol, obedecendo uma metodologia projetual calcada nas teorias e práticas do design, é de grande importância para as indústrias do turismo e de guarda-sóis e, finalmente, para os usuários de uma forma geral.

■ **Objetivos**

a. Geral

Desenvolver um guarda-sol diferenciado nos aspectos estéticos e funcionais, com foco na facilidade de transporte e manuseio.

b. Específicos

- Possibilitar aos usuários mais facilidade no transporte, na instalação do equipamento nas praias e na sua manutenção.
- Buscar a inovação nas soluções dos mecanismos de funcionamento do produto e dos materiais a serem utilizados.
- Oferecer à indústria de guarda-sóis um produto comercialmente viável, que tenha a preocupação com os processos produtivos, a economia de recursos, o meio ambiente e a saúde dos usuários.
- Criar uma embalagem prática e atraente para o transporte do produto.
- Proporcionar uma área de sombra maior que os similares disponíveis no mercado.
- Preservar o meio ambiente, utilizando materiais que sejam, na medida do possível, recicláveis ou biodegradáveis e não tóxicos, e cujas características auxiliem na proteção do usuário, especialmente dos raios ultravioleta.
- Criar padrões gráficos atrativos que o diferenciem dos similares e incentivem as vendas no varejo ou para clientes corporativos.
- Reduzir os custos de produção.

■ Metodologia

Segundo Rosa (2005), uma metodologia projetual não tem finalidade em si, ela serve como uma ferramenta no processo projetual. Para a autora, cada projeto requer a construção de uma metodologia própria.

Bonsiepe (2011), Baxter (2000), Löbach (2001) entre outros, oferecem conceitos e procedimentos chaves para a construção de uma metodologia projetual. Basicamente, as metodologias apresentadas seguem uma lógica que parte da identificação de um problema a ser resolvido, passa pela geração de idéias e chega ao desenvolvimento do produto final. É evidente que, em cada etapa desses processos, existe uma sequência de subetapas que varia de acordo com a intenção e a experiência de cada autor e da complexidade do produto a ser projetado. Para este projeto, a metodologia construída tenta seguir uma sequência lógica de etapas:

a. Identificação do problema

Análise do produto e suas finalidades.

b. Definição da abrangência do problema

Análise de produtos similares;

Identificação de obstáculos à funcionalidade do produto.

c. Conceituação do projeto

Geração de ideias para a nova configuração geral do produto;

Geração de ideias para os mecanismo de funcionamento.

d. Definição dos componentes

Discriminação dos componentes necessários para a construção do produto.

e. Conceituação dos componentes

Geração de ideias para cada componente;

Definição dos materiais a serem utilizados;

Preocupação especial com a questão ambiental (descarte e reciclagem do produto);

Preocupação com as características de cada material, relacionadas com as especificidades do ambiente onde o produto deve ser utilizado (praia).

f. Configuração do produto

Projeto geral do produto.

g. Configuração de cada componente do produto

Projeto e especificação técnica de cada componente.

h. Produção do protótipo

Construção de protótipo com todos os componentes.

i. Teste

Teste do protótipo em campo.

j. Análise

Análise dos resultados do teste.

k. Aperfeiçoamento do projeto

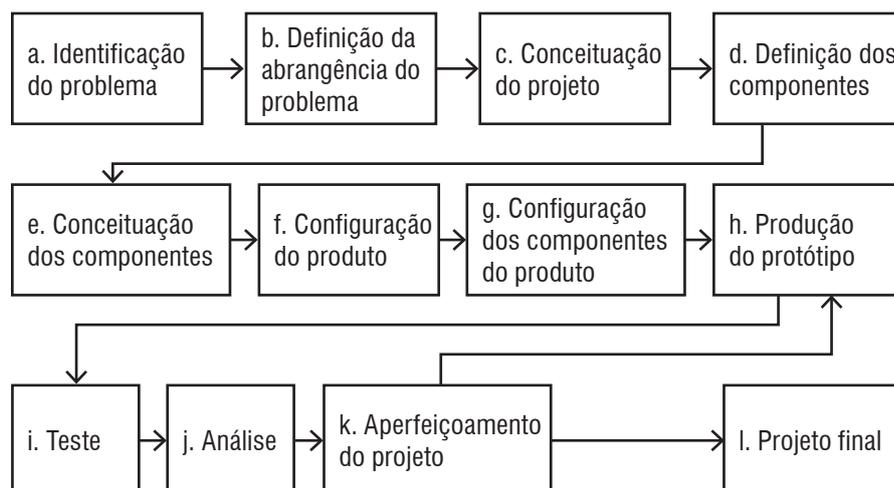
Solução dos problemas observados no teste.

l. Projeto final

Finalização do projeto e encaminhamento para a sua comercialização.

O resultado é o diagrama funcional da tabela 1:

Tabela 1 - Metodologia aplicada ao projeto



Fonte: Autor, 2013.

2. Problematização

O guarda-sol é um equipamento que parece simples, mas é um sistema complexo e necessita de um número grande de peças fabricadas especificamente para esse fim. A confecção de um guarda-sol exige, também, um trabalho manual diversificado, com várias etapas de produção.

A produção é apenas um dos pontos que necessita ser avaliado para a execução de um projeto inovador de guarda-sol.

Tão importantes quanto a produção, são as questões de usabilidade, as preocupações ambientais e a inovação do produto.

“... a inovação é um ingrediente vital para o sucesso dos negócios. A economia de livre mercado depende de empresas competindo entre si, para superar marcas estabelecidas por outras empresas. As empresas precisam introduzir continuamente novos produtos, para impedir que empresas mais agressivas acabem abocanhando parte de seu mercado.” (BAXTER, 2000, p. 1)

Como inovar?

O que um novo modelo de guarda-sol pode oferecer aos usuários que os atuais modelos existentes no mercado não o fazem?

Como simplificar o processo produtivo?

Como economizar recursos, materiais e financeiros, na sua produção?

Essas são apenas algumas das questões que merecem respostas. Outras surgirão durante o processo de trabalho que é o ato de projetar.

O início do processo de projeção se dá, primeiramente, com a observação e análise dos modelos existentes. Assim, adquirimos consciência sobre todas as características técnicas desses modelos e sua usabilidade.

Os atuais modelos podem ser descritos da seguinte forma:

1. Uma haste de madeira, ferro ou alumínio, dividida em duas partes que se articulam para deixá-la mais longa (totalizando aproximadamente 190 cm).
2. Cobertura de tecido (algodão ou sintético).
3. Mecanismo da cobertura composto de varetas metálicas articuladas, pintadas e encaixadas em conexões (uma fixa no topo da haste e outra móvel que permite que a cobertura abra e feche). A extremidade externa das varetas é presa no

tecido. Quando a haste é aberta, as varetas tencionam o tecido e o mantêm na posição correta para formar a área de sombra desejada. Para manter a cobertura aberta, existe uma mola presa ao cabo que retém a conexão móvel na posição desejada.

4. As medidas variam pouco de um modelo para outro. As coberturas tem aproximadamente 120 cm de diâmetro.

Estes modelos trazem vários problemas para o usuário:

- Peso excessivo.
- Falta de uma embalagem (na maior parte dos modelos) para transporte e para o acondicionamento do produto.
- Altura insuficiente para que o usuário permaneça em pé debaixo do equipamento.
- Área de sombra pequena.
- Dificuldade na operação de fixá-lo na areia.
- Dificuldade na higienização e manutenção do equipamento.
- Materiais com baixa resistência ao salitre (especialmente as varetas), causando facilmente ferrugem, que podem ocasionar manchas no tecido e deteriorar o equipamento rapidamente.

■ Abrangência do problema

Delimitaremos nosso campo de estudo aos guarda-sóis portáteis voltados para a utilização nas praias, o que nos remete a um ambiente específico que requer atenção especial no que tange a escolha de materiais e a configuração do produto. Daremos atenção especial aos quesitos voltados para a usabilidade do produto e à sua interface com o usuário. As questões sobre os métodos de produção, apesar de não serem abandonadas, não receberão total atenção nesta fase, sendo abordadas posteriormente.

3. Concepção do projeto

■ Briefing

O guarda-sol portátil para uso em praias é um produto voltado para a proteção e o conforto dos usuários. Pode ser encontrado em supermercados, lojas de departamento, lojas esportivas e lojas especializadas em produtos para uso em praias. Os modelos disponíveis no mercado têm sua configuração muito parecida: uma haste e uma cobertura que se abre mediante o acionamento de um mecanismo que tem sua estrutura formada por varetas conectadas a dois dispositivos, um fixo na ponta da haste e um móvel que sobe e desce. Esse mecanismo permite que a cobertura se abra e se feche. A haste se divide em duas para que fique, quando desmontada, num tamanho que permita seu transporte.

Esse tipo de guarda-sol traz vários inconvenientes ao usuário, além de exigir um número alto de peças e operações na sua fabricação.

O projeto de um novo guarda-sol deve responder às necessidades definidas. O produto deve ter características que resistam às condições impostas pelo ambiente praiano para o bom desempenho do equipamento e que respondam às necessidades dos usuários:

- Resistência ao salitre.
- Resistência ao vento.
- Facilidade de manuseio.
- Facilidade para o transporte.
- Facilidade para fixação da haste na areia.
- Facilidade de higienização das partes que compõem o produto.
- Oferecer uma área de sombra maior que os modelos atuais.
- Permitir ao ser humano de altura mediana permanecer em pé sob ele.
- Proteger o usuário dos raios solares.

Na análise de similares, que será apresentada a seguir, foram apontadas algumas deficiências dos modelos encontrados no mercado, que se tornam questões básicas na concepção do projeto:

- Aumentar a área de sombra que ele produz.
- Aumentar a altura da cobertura quando aberto e fixado na areia.
- Diminuir o peso final do produto.
- Diminuir o volume do produto quando fechado.
- Diminuir o número de elementos necessários à sua produção.

- Diminuir o número de tarefas (ou torná-las menos complexas) para a sua fabricação.
- Encontrar um mecanismo capaz de facilitar a fixação da haste na areia.
- Possibilitar a retirada do tecido para que possa ser lavado em uma área de serviço padrão de apartamentos.
- Buscar um mecanismo e uma configuração inovadores que permitam ao usuário comum, de maneira facilitada, a realização das tarefas necessárias ao funcionamento do produto.
- Utilizar materiais mais leves, resistentes às condições do ambiente praiano, que protejam melhor o usuário dos raios solares (especialmente os UV) e que, na medida do possível, não agredam o meio ambiente.

■ Análise de similares

Foram analisados dois modelos de guarda-sol tradicionais disponíveis no mercado. As maiores diferenças entre eles são os materiais dos quais são feitos. Nos mecanismos, alguns detalhes também diferem, porém os princípios de funcionamento são basicamente os mesmos. O diâmetro total da cobertura aberta chega a, no máximo, 120 cm.

A tabela 2 contém o inventário de peças e componentes do modelo mais comum encontrado no mercado.



Tabela 2 - Inventário de peças e componentes do produto analisado

Peças	Componentes	Acabamento ou função	Forma	Material	Medidas	Quant.
Haste inferior	1. Tubo	pintura epoxi	cilíndrica	ferro	comprimento 93 cm diâmetro 2,2 cm	1
	2. Ponteira inferior		cônica	plástico	diâmetro da base 2,2 cm altura 3 cm encaixe tubo 1,5 cm	1
	3. Ponteira superior	encaixe dos tubos	cilíndrica	plástico	diâmetro 3 cm comprimento 5 cm	1
		gatilho	gancho	plástico	0,6 cm x 2,5 cm x 5 cm	1
		rebite	pino	metal		1
Haste superior	1. Tubo	pintura epoxi		ferro	comprimento 96 cm diâmetro 2,2 cm	1
	2. Ponteira superior interna	p/ encaixe de 8 varetas	cilíndrica	plástico		1
	3. Ponteira superior externa	acima do tecido	copo	plástico	diâmetro 4 cm altura 3,5 cm	1
	4. Parafuso autoatarrachante	p/ fixação na haste	parafuso	metal	comprimento 2 cm	1
	5. Arame	amarração das varetas	arame cozido	metal	comprimento 8 cm	1
Varetas	1. Maior	sustentação do tecido	vareta cilíndrica	metal	comprimento 84 cm espessura 0,25 cm	8
	2. Menor	sustentação da vareta maior	vareta cilíndrica	metal	comprimento 36 cm espessura 0,25 cm	8
	3. Encaixe	ligação entre as varetas	encaixe	metal	irregular	8
	4. Rebite	p/ encaixe varetas	pino	metal		8
	5. Ponteira externa	p/ prender tecido c/ costura	cilíndrica	plástico	comprimento 3 cm diâmetro 0,7 cm	8
Cobertura	Tecido		triangular	tecido sintético c/ filtro UV	base 61 cm altura 82 cm	8
	Fita de acabamento		tira	tecido sintético	largura 1,4 cm comprimento 496 cm	
	Linha	costura		sintética	500 cm	2
Tira amarração	Tira	costura	retangular	sintético	2 cm x 20 cm	1
	Velcro	costura	quadrada	velcro	2 cm x 2 cm	2
Mecanismo para abrir e fechar a cobertura	Trava		gancho	metal	5,5 cm x 1,5 cm	1
	Mola	interna	mola	metal	?	1
	Manopla		cilíndrica	plástico	8 cm x 4 cm	1
	Gatilho	encaixe	paralelepípedo	plástico	0,7 cm x 1,8 cm x 1 cm	1
	Arame	amarração das varetas	arame	metal	8 cm	1
Capa	Capa	solda a calor	trapezoidal	plástico	base maior 11 cm base menor 8,5 cm comprimento 110 cm	1
	Alça	solda a calor	tira	plástico	largura 1 cm comprimento 62 cm	1
	Botão de pressão	fechamento da capa	circular	plástico	diâmetro 1,2 cm	1
Total de elementos						72

Fonte: Autor, 2013.

Existe uma variação no tipo de material utilizado em cada modelo. A haste pode ser encontrada em madeira, ferro ou alumínio. As varetas normalmente são de ferro e a cobertura é feita de tecido (natural ou sintético). Quando instalado na praia, a altura da cobertura fica em torno de 160 cm, e o diâmetro da cobertura em torno de 120 cm.

A maior parte dos modelos não possui embalagem para transporte, o que dificulta a operação. O peso dos modelos encontrados é relativamente elevado para ser transportado com conforto. O peso pode variar a depender do material com que é fabricado. A configuração da maioria dos modelos é muito semelhante.

A baixa altura da cobertura impede, na maior parte dos casos, que o usuário fique sob ele em pé, obrigando-o a permanecer sentado ou deitado. A área de sombra oferecida é pequena.

Nenhum modelo encontrado possui qualquer mecanismo que facilite a tarefa de fixar a haste na areia. O fato de a haste se dividir em duas, aparentemente facilita seu transporte e armazenamento, mas isso pode ser ilusório. Ao não ter uma embalagem para o transporte, o usuário vê-se obrigado a carregar o objeto com duas partes soltas, o que acarreta em uma grande possibilidade de ocorrência de acidentes (caírem das mãos e machucarem os pés do usuário ou de alguém que esteja próximo).

O mecanismo que abre e fecha as varetas é fixado por uma mola na posição aberta. Este é, também, um elemento perigoso: é comum a ocorrência de acidentes, pois o usuário pode prender o dedo e se machucar na operação.

As varetas, que normalmente são feitas de ferro, costumam enferrujar e deteriorar-se rapidamente. Basta que uma das varetas se deteriore para inutilizar o uso do guarda-sol. O tecido da cobertura não pode ser retirado, impedindo a correta higienização. A ferrugem da armação acaba manchando e deteriorando rapidamente a cobertura. Hoje, a maior parte das pessoas vive em apartamentos e não possui uma área grande que possibilite abrir o equipamento e lavá-lo adequadamente. Isso faz com que todo o salitre e a areia acumulados durante sua permanência na praia fiquem impregnados, reduzindo sua vida útil.

Na questão da produção, a grande quantidade de itens necessários implica um grande volume de tarefas para fabricar os modelos existentes. Dessa forma, é inevitável que a produção seja trabalhosa e os custos de produção relativamente altos. Isso pode acabar tornando o produto menos competitivo.

■ Requisitos e restrições projetuais

1. Criar uma área de sombra com diâmetro entre 170 cm e 200 cm;
2. Abrigar, debaixo de sua cobertura, uma pessoa em pé com percentil de até 97,5;
3. Ter portabilidade;
4. Simplificar as tarefas de armar e desarmar;
5. Facilitar a tarefa de fixar a haste na areia;
6. Proteger o usuário dos raios UV;
7. Facilitar a lavagem do tecido (possibilitar a retirada do tecido da estrutura do equipamento);
8. Resistir às condições naturais das praias (salitre, vento, areia, água salgada);
9. Facilitar a produção (em relação aos modelos de mercado);
10. Diminuir o número de itens que o compõem;
11. Reduzir a necessidade de mão de obra especializada;
12. Inovação nos mecanismos e na estrutura;
11. Embalagem própria para o transporte do equipamento;
12. Desenho leve, com formas simples e equilibradas;
13. Grafismo contemporâneo e alegre;
14. Criar um nome que tenha apelo de vendas;

■ Desenvolvimento de alternativas

O guarda-sol de praia é um equipamento que visa a criar uma área de sombra que proteja o usuário dos raios solares. Sua forma básica deve levar em conta a necessidade de uma cobertura e de um mecanismo que a sustente a uma distância adequada do chão para que o usuário possa se posicionar confortavelmente sob sua proteção.

A proposta busca a simplificação das formas. Portanto, partimos de formas geométricas simples: o círculo e a linha (figura 1).



Figura 1. Linhas básicas (autor, 2013).

O círculo, como uma das formas mais simples e equilibrada, possui no seu centro um ponto de equilíbrio perfeito para as necessidades do equipamento. A linha é a tradução do elemento necessário para proporcionar o afastamento da cobertura em relação ao solo. Com essas formas, podemos representar a estrutura básica de um guarda-sol (figura 2).

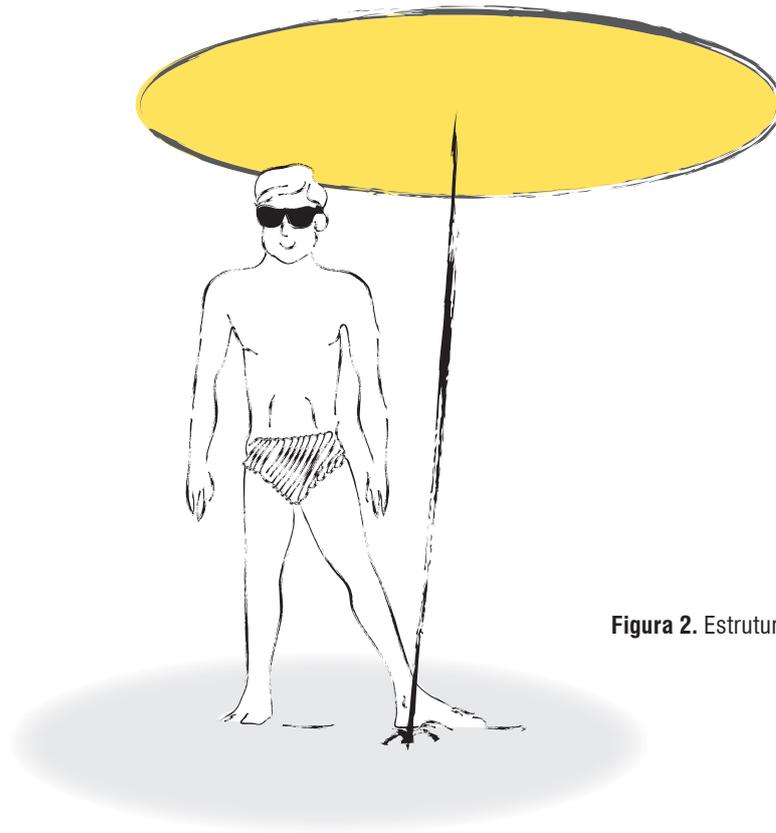


Figura 2. Estrutura básica (autor, 2013).

Porém, para manter essas formas na posição adequada, os guarda-sóis encontrados no mercado usam de muitos mecanismos relativamente complexos (figura 3).

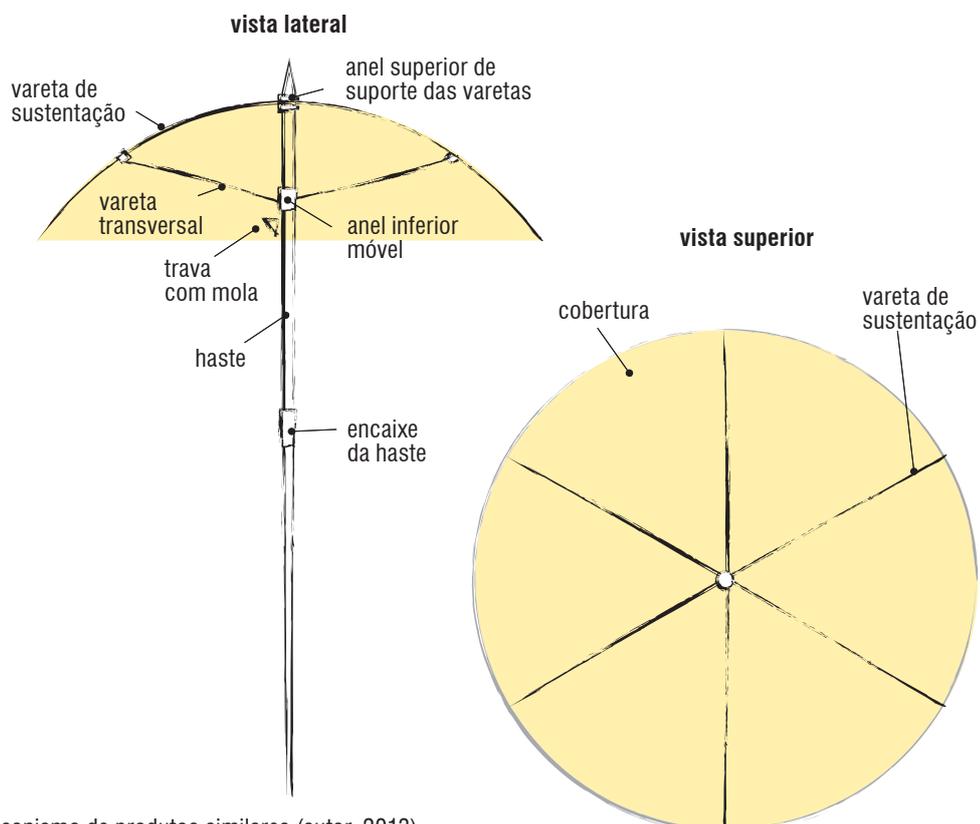


Figura 3. Mecanismo de produtos similares (autor, 2013).

Para criar a transformação desejada para o produto, foram feitos esboços que trouxeram uma solução, pela diferença no tipo de mecanismos utilizados, assim como pela possibilidade do uso de materiais diferentes dos encontrados nos modelos de mercado.

A forma básica do guarda-sol foi perseguida: o círculo e a linha (figura 4). Pela sua simplicidade de formas, economia de elementos e limpeza no desenho.

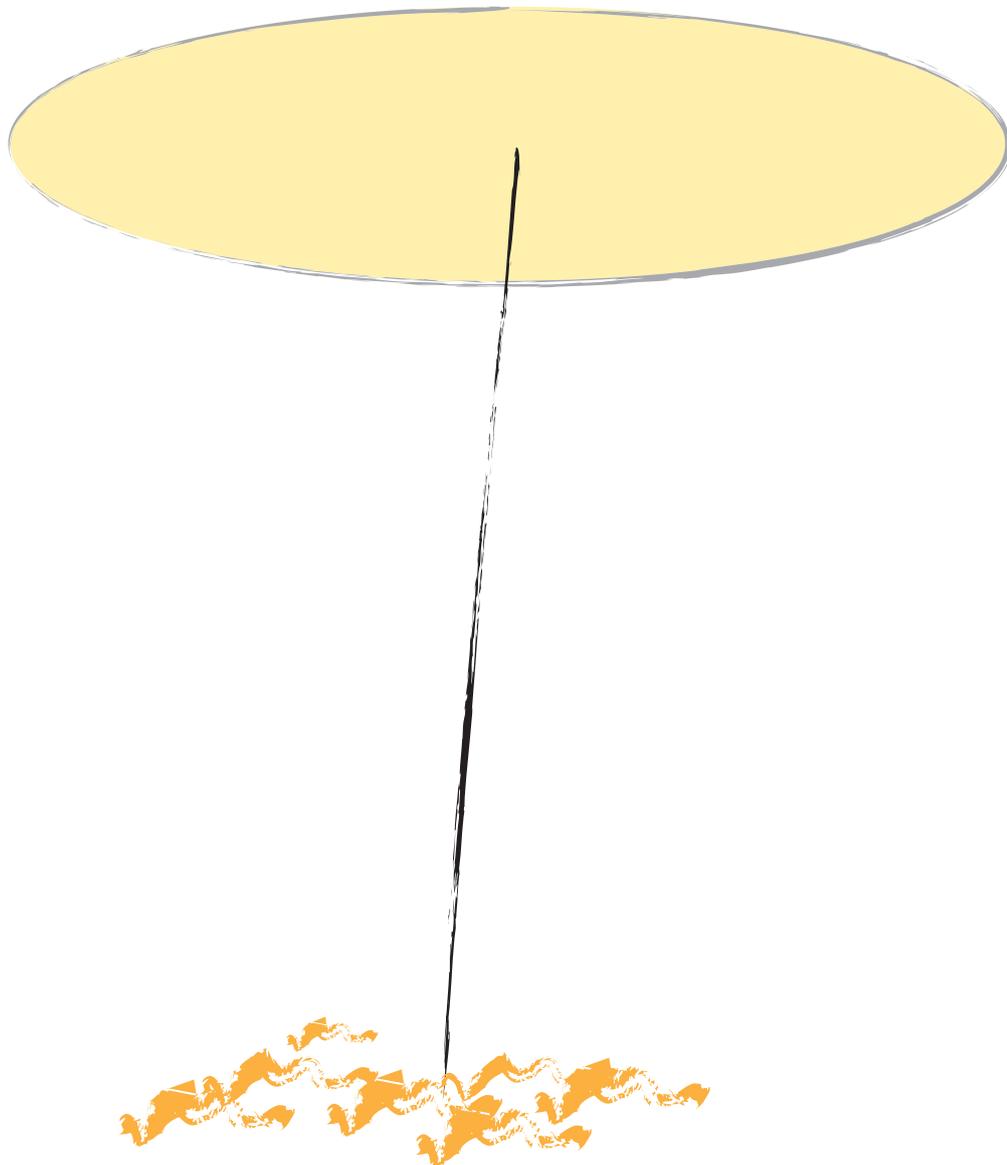


Figura 4. Simplicidade nas formas, economia de elementos e limpeza na composição (autor, 2013).

3. Concepção do projeto

Nesse caso, para a cobertura, é essencial a eliminação das varetas. Para isso, o círculo deve ser definido por um arco de um material que, quando aberto, mantenha-se rígido, mas que seja flexível o suficiente para permitir que seja desarmado e mantenha a portabilidade do produto.

A linha vertical do desenho simplificado representa a haste, que também deverá ser desarmada para se tornar adequada ao transporte. Porém, ao ser desmontada, precisará ser dividida em um número maior de partes do que os modelos tradicionais de mercado. Além disso, ele deve conter um mecanismo que facilite a instalação do guarda-sol na areia.

A altura da haste deve permitir que, instalado o guarda-sol, a cobertura mantenha uma altura aproximada de dois metros, para que os usuários de percentis extremos (97,5) possam permanecer em pé sob o guarda-sol.

A observação de outros produtos, destinados a fins diversos do guarda-sol, é muito importante para a atividade projetual. Por meio dela, foi possível encontrar soluções mecânicas que permitem a equação proposta para o guarda-sol. Em alguns rebatedores de luz (figuras 5 e 6), destinados à produção de fotos e vídeos, encontramos o arco que se forma através de uma fita de aço inoxidável e permite que o rebatedor se abra e se feche e, ao ser aberto, permaneça tensionando o tecido reflexivo. O mecanismo funciona como o desejado neste projeto de guarda-sol. Já as hastes de uma barraca de acampamento (figura 7) inspiraram o desenvolvimento do cabo do guarda-sol.



Figura 5. Rebatedor de luz fotográfico.
http://m.i.uol.com.br/celebridades/2010/01/19/ex-sister-gyselle-soares-brinca-com-o-rebatedor-de-luz-1912010-1263926188409_560x400.jpg



Figura 6. Rebatedor de luz fotográfico.
http://www.incoflash.com.br/fotos_produtos/184_g.jpg



Figura 7. Barraca de acampamento.
http://images03.olx.com.br/ui/20/02/92/1332288627_331350092_1-Fotos-de-BARRACA-DE-CAMPING-CAPRI-6-PESSOAS.jpg

Dessa maneira, a solução técnica para alguns itens do projeto pode ser viabilizada: criar um círculo feito com uma fita de aço, para que funcione como uma mola. Quando aberta, ela tensiona o tecido da cobertura, mantendo-o esticado e proporcionando uma área de sombra. Ao torcê-la, ela se encolhe, dobrando-se em três círculos menores (figura 8).

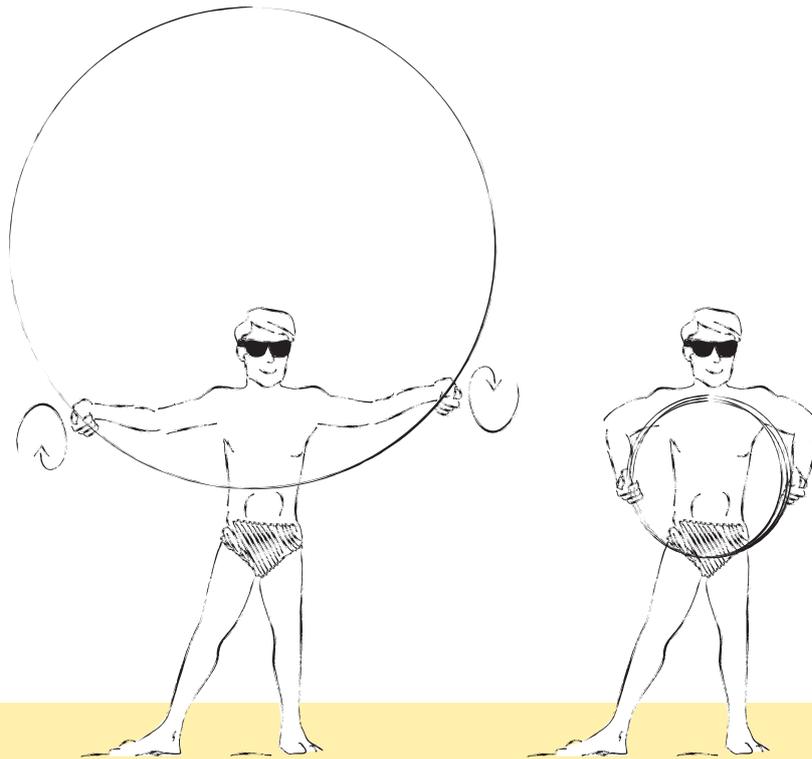


Figura 8. Arco de aço (autor, 2013).

Criar uma haste a partir de partes menores que possam, por meio de encaixes, ser montada e desmontada (figura 9).

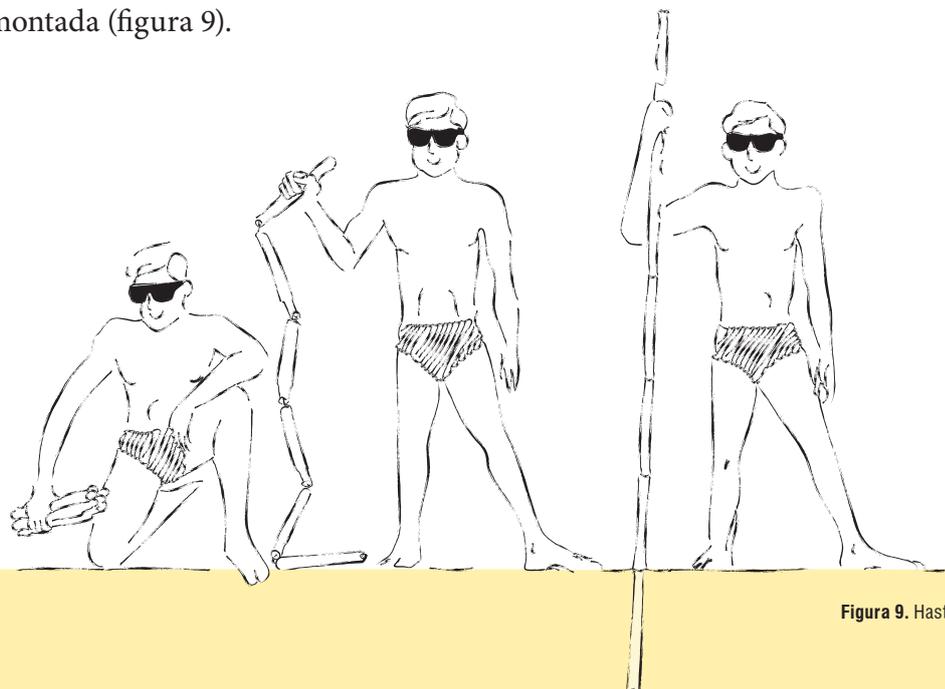


Figura 9. Haste desmontável. (autor, 2013).

Para a cobertura, a opção foi pelo algodão e pelo tecido de guarda-chuva. Os tecidos sintéticos com proteção UV, mais apropriados, não são encontrados no comércio de Salvador, porém, para efeitos de testes do sistema como um todo, o tecido de guarda-chuva tem as mesmas características.

A cobertura necessita ser fixada ao arco de forma que fique esticada, tensa. Para essa finalidade, foram encontradas duas maneiras distintas (figuras 10 e 11), que levam em conta a necessidade de separar o tecido do arco de aço para que possa ser lavado, até mesmo, em lavadoras automáticas.

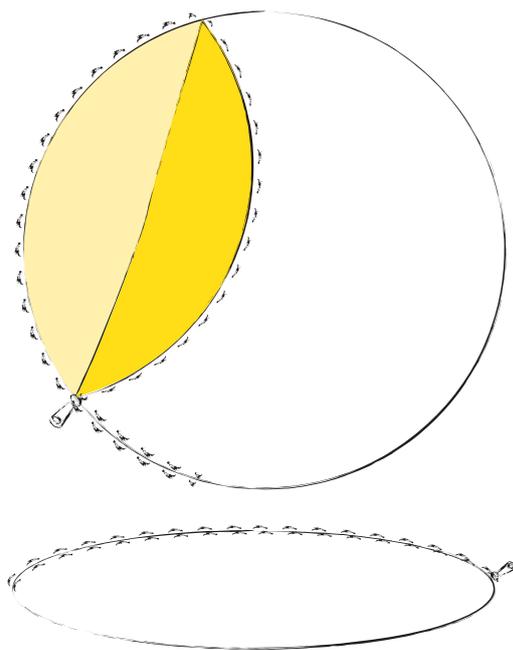


Figura 10. Dois pedaços de tecido cortados em forma circular, no tamanho justo do arco de aço e costurados na borda. Numa das laterais, ele recebe um zíper, que possibilita a colocação e a retirada do arco de seu interior (autor, 2013).

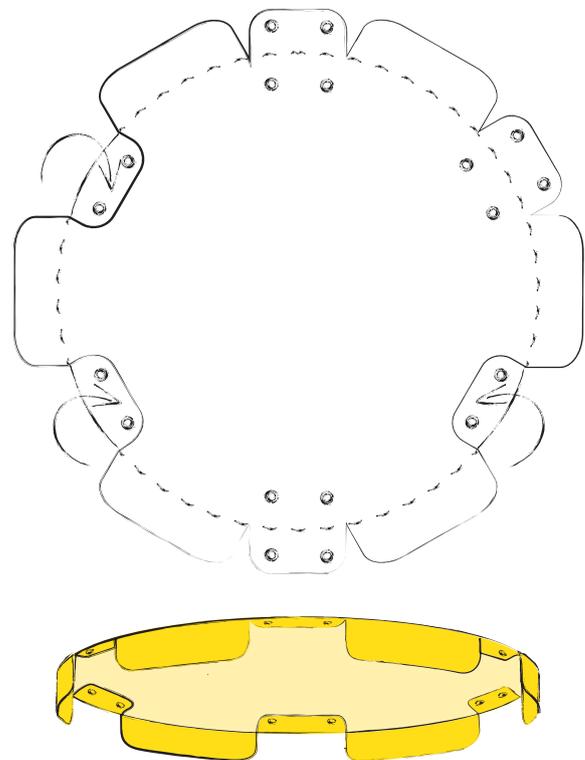
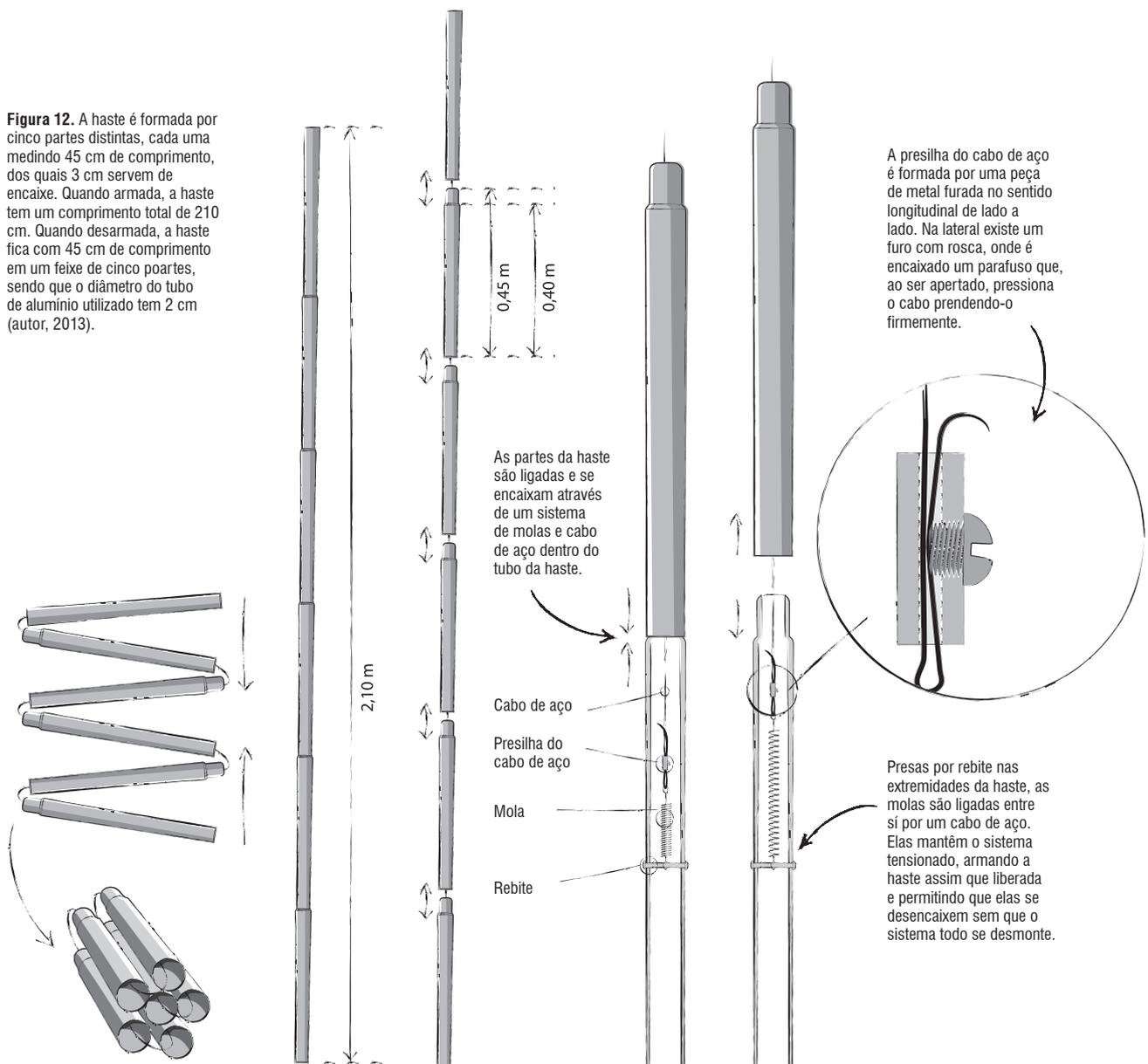


Figura 11. Uma única peça de tecido cortado em forma circular, com uma margem a mais do que o tamanho do arco de aço. A sobra de tecido vai ser cortada em 12 orelhas, permitindo que em seis delas sejam fixados botões de pressão, que servirão para a fixação do tecido no arco (autor, 2013).

A funcionalidade das duas opções respondem às necessidades impostas, porém, a segunda opção tem a vantagem adicional de necessitar de menos tecido, resultando em um equipamento mais leve e na economia de material. Além disso, a fixação de botões de pressão custa menos e requer um trabalho bem menos especializado do que costurar um zíper na borda do tecido.

Com a cobertura desenvolvida, é necessário pensar na questão da haste de fixação na areia. Ela deve ter pelo menos 240 cm de comprimento para permitir que sejam enterrados aproximadamente 40 cm. Assim, a altura total do cabo já fixado se estabelece em dois metros. A haste deve ser formada de pequenas peças que, juntas, darão o comprimento desejado. Dividindo a haste em seis partes, teremos cada parte com 40 cm. Como elas devem se encaixar entre si, é necessário que cada uma tenha, pelo menos, mais três centímetros — o comprimento de cada peça será de 43 cm. O mecanismo que faz com que as peças se agrupem em um único bastão é formado por um cabo de aço bem fino, que passa por dentro de todas as peças. Cada ponta do cabo de aço liga-se a uma das peças das extremidades por uma mola que o tensiona e o faz armar-se automaticamente (figura 12).

Figura 12. A haste é formada por cinco partes distintas, cada uma medindo 45 cm de comprimento, dos quais 3 cm servem de encaixe. Quando armada, a haste tem um comprimento total de 210 cm. Quando desarmada, a haste fica com 45 cm de comprimento em um feixe de cinco partes, sendo que o diâmetro do tubo de alumínio utilizado tem 2 cm (autor, 2013).



A extremidade inferior da haste recebe três cortes longitudinais de aproximadamente dois centímetros. Cada uma das quatro partes resultantes recebe novo corte transversal formando uma ponta arredondada, que vão ser dobradas a fim de formar uma espécie de broca, para permitir que a haste perfure a areia ao ser torcida sobre ela na posição vertical. Este dispositivo possibilita que a tarefa de fixação da haste na areia seja feita com muito menos esforço. Além disso, ao perfurar, o dispositivo joga a areia para dentro do cano da haste, o que serve para deixar a sua base mais pesada e oferece mais estabilidade ao sistema como um todo (figura 13).

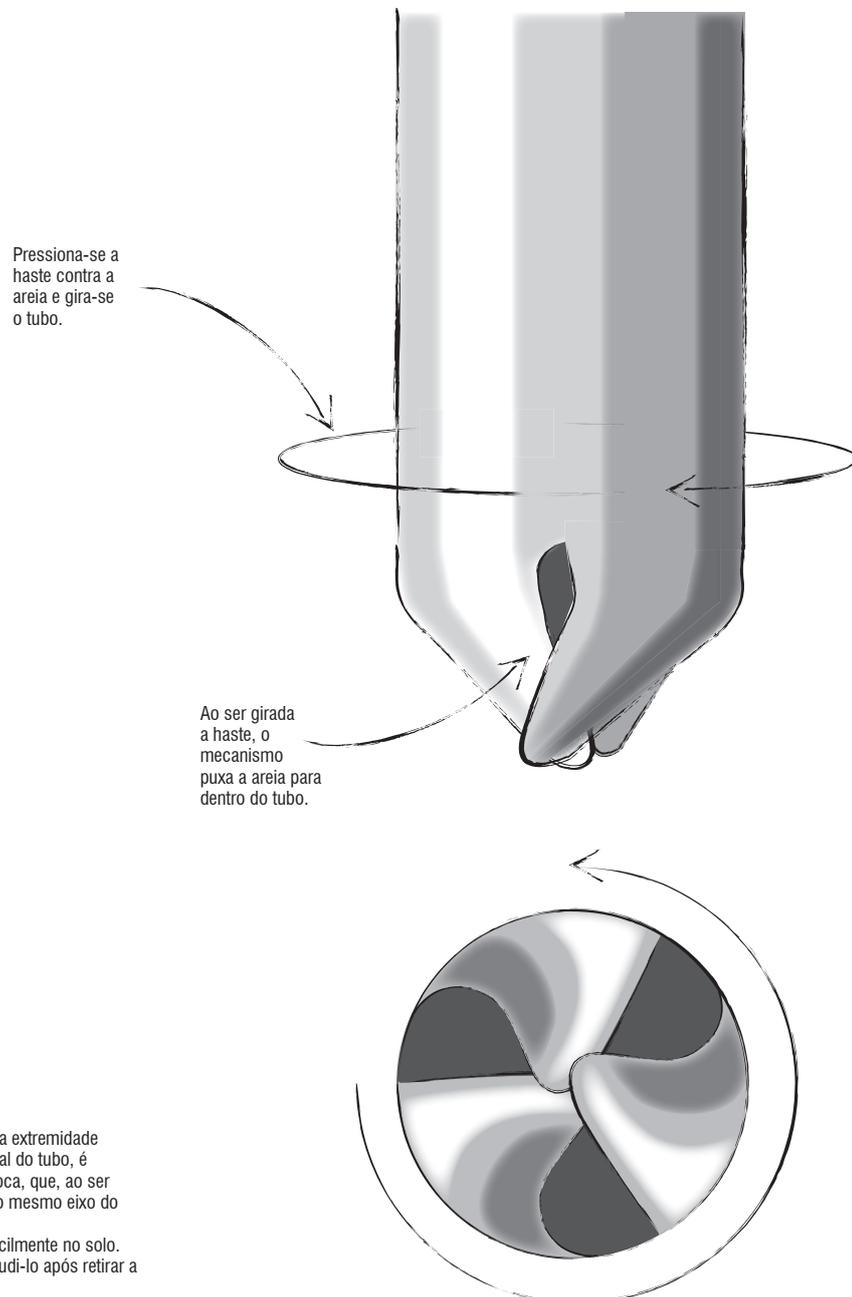


Figura 13. Com apenas três cortes na extremidade inferior da haste e dobraduras no metal do tubo, é possível construir uma espécie de broca, que, ao ser pressionada contra a areia e girada no mesmo eixo do tubo, puxa a areia para dentro. Dessa forma, a haste penetra mais facilmente no solo. Para retirar a areia do tubo, basta sacudi-lo após retirar a haste do solo. (autor, 2013).

A ligação da haste à cobertura é feita encaixando-a a uma peça própria, uma espécie de copo (de plástico ou resina), fixada no centro do tecido com cola.

Essa peça é formada de duas partes, uma de cada lado do tecido, que, ao receberem a cola e serem pressionadas, se fixam definitivamente no tecido (figura 14).

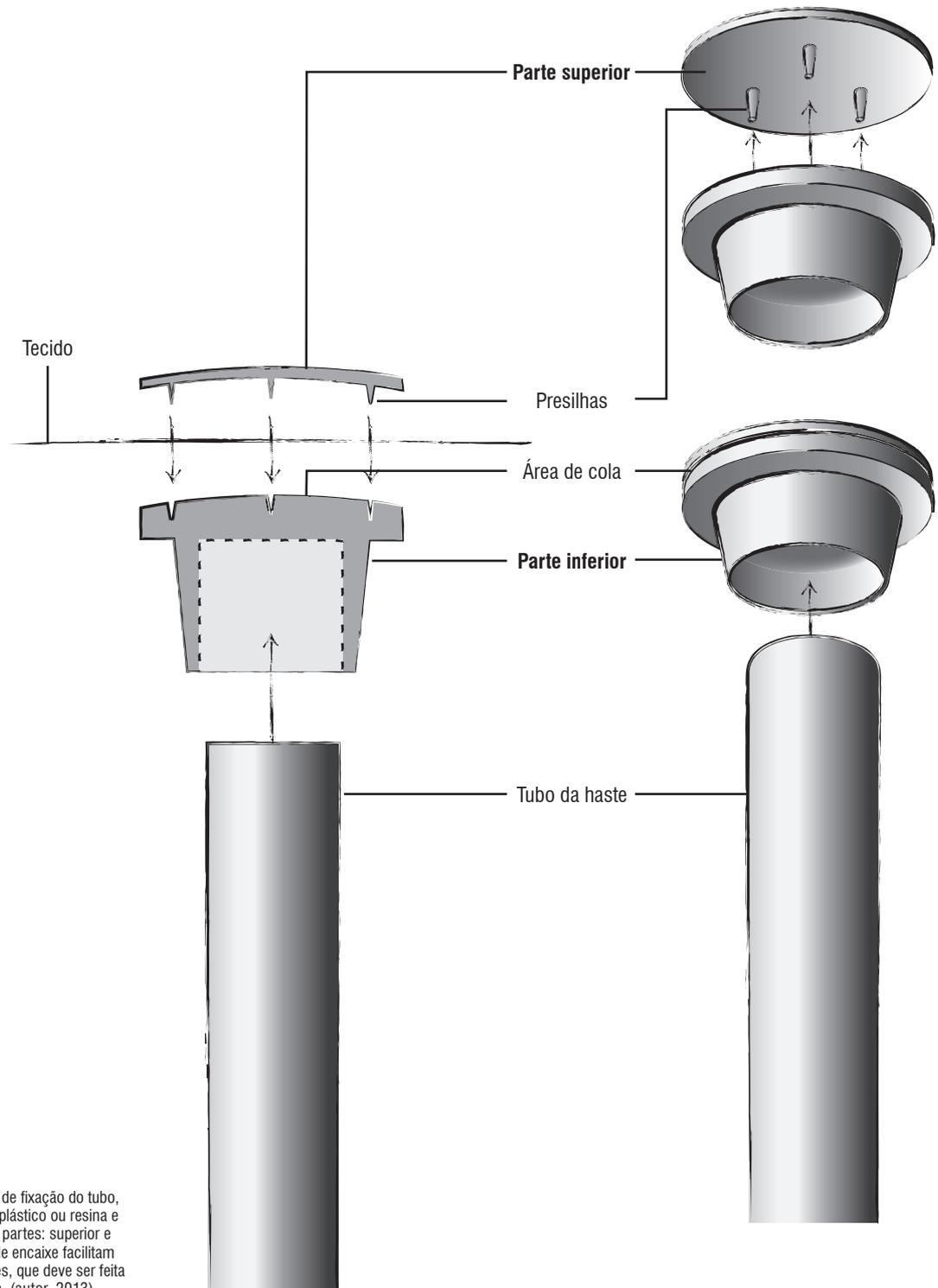


Figura 14. A peça de fixação do tubo, o copo, é feito de plástico ou resina e composta de duas partes: superior e inferior. Presilhas de encaixe facilitam a fixação das partes, que deve ser feita com cola ou resina. (autor, 2013).

Por último, e não menos importante, para a estabilidade da cobertura diante do vento, característica comum no ambiente praiano, é necessário uma amarração do arco à haste.

Para isso, bastam três pontos de sustentação, feitos com três pequenos cordões. Cada cordão deve ter uma extremidade fixada à haste e um gancho na outra extremidade para poder prendê-lo no arco de aço. Além disso, possui um mecanismo tensionador para ajustar o comprimento do cordão, podendo ser regulado (figura 15).

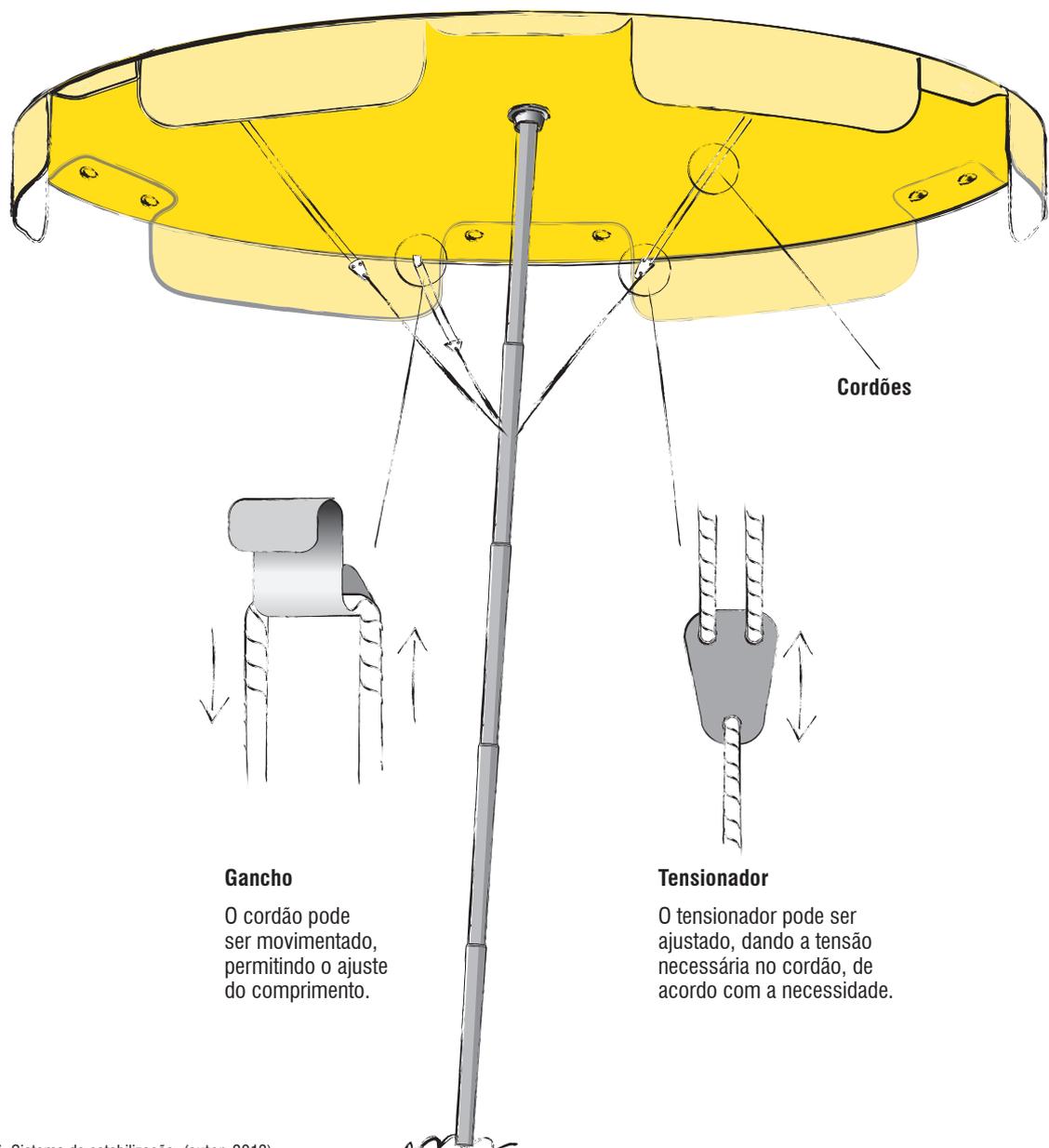


Figura 15. Sistema de estabilização. (autor, 2013).

■ Materiais e processo produtivo

Em seguida, foi trabalhada a questão dos materiais adequados para cada elemento do projeto, que resultou na tabela 3.

Tabela 3 - Materiais a serem utilizados

Peça	Material	Especificações
Haste	Tubo de alumínio	Diâmetro de 2 cm
Cobertura	Tecido e viés	Tecido - Nylon com FPS 50
Viés	Nylon ou algodão	—
Arco	3 possibilidades: 1. Aço 2. Fibra de carbono com resina epoxi 3. Fibra e resina de poliéster	Fita com a largura de 8 mm e comprimento de 6,3 m.
Botões de pressão ou zíper	Plástico	
Peça de fixação da haste à cobertura de tecido	Plástico ou resina de poliéster	
Cabo de aço	Cabo de aço revestido	
Molas	Aço	Alongamento de, no mínimo, 10 cm.
Presilhas do cabo de aço	Alumínio	
Parafusos das presilhas	Alumínio ou inox	
Rebites	Alumínio	
Cordas de estabilização	Algodão ou material sintético	
Ganchos	Plástico	
Tensionadores	Plástico	

Fonte: Autor, 2013.

Esta alternativa foi desenvolvida até a fase de produção de um protótipo, que foi confeccionado em grande parte dentro das oficinas da EBA, num processo artesanal.

■ Produção do protótipo

O arco foi o item mais trabalhoso e difícil para definir o material, pelo desconhecimento do assunto e a dificuldade de encontrar materiais prontos em Salvador. Para resolver a questão, foi feita uma consulta ao professor Ailton de Souza S. Lima Júnior, do Departamento de Engenharia Mecânica da Escola Politécnica da Ufba, que apontou como caminhos possíveis a substituição do aço por fibra de carbono com resina epoxi ou mesmo fibra e resina de poliéster.

Era necessário testar as opções para verificar qual seria o mais adequado para o projeto. Na oficina de tridimensional da EBA, sob supervisão do professor mestre Paulo Roberto Ferreira Oliveira, da disciplina de Expressão Tridimensional 4, foram testadas as possibilidades com as resinas.

Muitas dificuldades apareceram para a confecção das peças: a fita que formará o arco deve ser fina, para pesar pouco; ser uniforme em toda sua extensão, para que, ao ser vergada, fique no formato de um círculo; e resistente, pois será torcida e enfrentará vento e sol.

Foi usado como molde para as fitas uma esquadria de alumínio que, primeiro teve uma proteção de cera desmoldante, e depois recebeu as fibras e as resinas. O material descansou por



Figura 16. Esquadrias de alumínio servem de molde para a confecção das fitas de resina

24 horas para curar a resina (figura 16). A confecção, feita de maneira artesanal, não permitiu um resultado adequado. As fitas ficaram frágeis, quebradiças e não permitiam a formação correta de um arco. Por todos os problemas, foi abandonada possibilidade do uso dessas resinas na confecção do arco.

Descartadas as resinas, optou-se por testar o arco feito de fita de aço. Como não foi possível encontrar fornecedores desse material em Salvador, foi adquirido um rebatedor fotográfico,

feito com esse material para uma finalidade parecida. Com o aço, o arco se sustentou (figura 17) e foi possível realizar a tarefa de armar e desarmar.

Para a confecção da haste, adquiriu-se um tubo de alumínio com mais de 2,1 cm de diâmetro, que foi cortado em cinco partes com 45 cm de comprimento cada. Foi usada uma prensa circular — difícil de ser encontrada — para fazer o encaixe das pontas (figura 18).

O mecanismo para facilitar a fixação na areia seguiu o planejado. Com quatro cortes longitudinais e quatro cortes diagonais conseguiu-se a base para o trabalho (figura 19). Daí para a frente foi necessário lixar e dar acabamento no alumínio e, com um alicate de ponta redonda, foi feita a torção das pontas para que o formato ficasse como o de uma broca (figura 20).

O sistema interno de tensionamento da haste foi montado com um cabo de aço encapado, uma mola de carburador de carro e rebites (figura 21).

Os tecidos com filtro UV não foram encontrados em nenhuma empresa de Salvador. Por isso, a

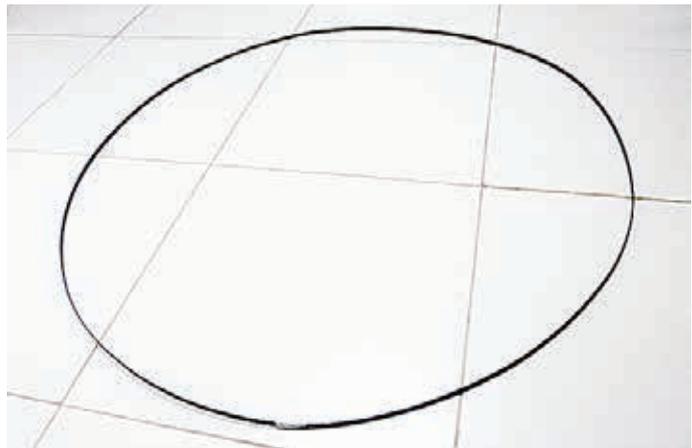


Figura 17. Arco de aço (autor, 2013).



Figura 18. Ponta da haste prensada para encaixar (autor, 2013).



Figura 19. Confecção da extremidade inferior da haste (autor, 2013).



Figura 20. Confecção da broca (autor, 2013).



Figura 21. Cabo de aço, molas e rebites (autor, 2013).

3. Concepção do projeto



Figura 22. Modelo de cobertura com zíper (autor, 2013).



Figura 23. Modelo de cobertura com zíper armado (autor, 2013).



Figura 24. Modelo de cobertura com botões (autor, 2013).



Figura 24. Modelo de cobertura com botões armado (autor, 2013).

cobertura foi confeccionada com tecido de guarda-chuva, o mais próximo da aparência final e o único disponível no mercado.

Optou-se pela confecção das duas opções: com zíper e com botões de pressão. O modelo com zíper foi feito em algodão, uma nova opção (figura 22). Já a confecção do modelo com botões de pressão foi com tecido de guarda-chuva (figura 23).

O melhor resultado foi conseguido com o modelo de botões de pressão: ficou mais leve, mais simples e mais econômico.

Para verificar a viabilidade do projeto não foi necessário fabricar o copo de apoio da haste. Seria muito complexo e desnecessário. Foi fixado, no centro de um dos modelos de cobertura, um copo de plástico pré-existente, com as medidas necessárias para substituir a peça original. Foram produzidos, também, o gancho e o tensionador, a partir de uma chapa de poliestireno cristal rígido.



Figura 25. Tensionador e gancho (autor, 2013).

■ Teste do protótipo

Com o protótipo pronto, foi feito o teste, que serviu para levantar várias questões do projeto (figuras de 26 a 31).



Figura 26. Armando a haste (autor, 2013).



Figura 29. Cobertura armada vai encaixada na haste (autor, 2013).



Figura 27. Fixando a haste na areia (autor, 2013).



Figura 30. Prendendo o sistema de estabilização na cobertura (autor, 2013).



Figura 28. Armando a cobertura (autor, 2013).



Figura 31. Guarda-sol armado e em uso (autor, 2013).

■ Análise dos resultados do teste

Os resultados do teste executado com o protótipo foram tabulados, analisados e possibilitaram uma nova abordagem sobre o projeto, modificando a estrutura do guarda-sol em busca de solução para os problemas apresentados. Acompanhe a análise do teste (tabela 4).

Tabela 4. Análise do teste

Elemento/Função	Satisfatório	Insatisfatório	Problemas/Observações
1. Haste			
1.1 Sistema de fixação na areia	X		O sistema proposto facilitou a tarefa de introdução da haste na areia, visto que não houve necessidade de aplicação de grande força física, além de manter a areia ao redor da haste mais rígida, pois ela não foi manipulada. O projeto definia o mecanismo com três elementos perfuradores na extremidade inferior da haste. Na execução do protótipo, porém, verificou-se que os resultados seriam melhores com quatro elementos perfuradores.
1.2 Sistema de subdivisão da haste		X	No intuito de reduzir os elementos, foram utilizadas somente duas molas internas nas extremidades da haste, resultando em dificuldades na sua manipulação no momento da desmontagem. Em todas as tentativas, exigiu-se que a desmontagem fosse feita separando as partes da haste a partir das peças centrais. A tarefa revelou-se impossível de ser realizada com apenas duas molas se o desmonte começar pelas peças das extremidades.
2. Cobertura			
2.1 Sistema de abertura e fechamento do arco de aço	X		As tarefas de abrir e fechar o arco são simples, mas diferem bastante das opções dos modelos atuais (varetas). É necessário se acostumar à nova tarefa para executá-la de forma satisfatória.
2.2 Sistema de fixação da cobertura na haste		X	A necessidade de cordões, ganchos e tensionadores para estabilizar a cobertura resulta num número excessivo de elementos e aumenta o trabalho da fabricação, encarecendo o produto. A montagem e a desmontagem do objeto também exigem muitas tarefas por parte do usuário.
2.3 Tecido	X		Mesmo tendo um resultado positivo, a solução encontrada pode ser melhorada. É possível eliminar elementos, economizando recursos e tarefas na fabricação, além de facilitar a ação do usuário ao retirar o tecido do arco para a higienização.

Fonte: Autor, 2013.

Com os resultados obtidos e seguindo a metodologia adotada, iniciou-se o processo de aperfeiçoamento do projeto.

■ Aperfeiçoamento do projeto

Novas soluções foram elaboradas para as questões assinaladas na análise dos resultados do teste com o primeiro protótipo:

A questão da fixação da cobertura na haste foi encontrada dividindo a cobertura em três partes (arcos) iguais. Cada um dos três arcos dispõe de uma peça fixa que se encaixa na extremidade superior da haste. Dessa forma, a área de sombra permanece a mesma e elimina-se a necessidade de cordões e tensionadores para que a cobertura mantenha-se fixa na haste. Esta simples modificação altera de maneira substancial o projeto inicial, simplificando-o e criando uma nova estrutura estético/funcional para o produto.

A simplificação do projeto substituiu 11 elementos (três cordões, três ganchos e três tensionadores, além dos dois elementos que formam o copo no centro do tecido) por apenas três (encaixes dos arcos à haste).

O novo projeto desenvolvido pode ser observado a seguir: a forma básica segue a original, círculo e linha, porém agora são três círculos e uma linha. Essa alteração nos proporciona uma nova leitura estética que abre diferentes possibilidades, como a utilização de uma cor diferente em cada círculo (figura 32).

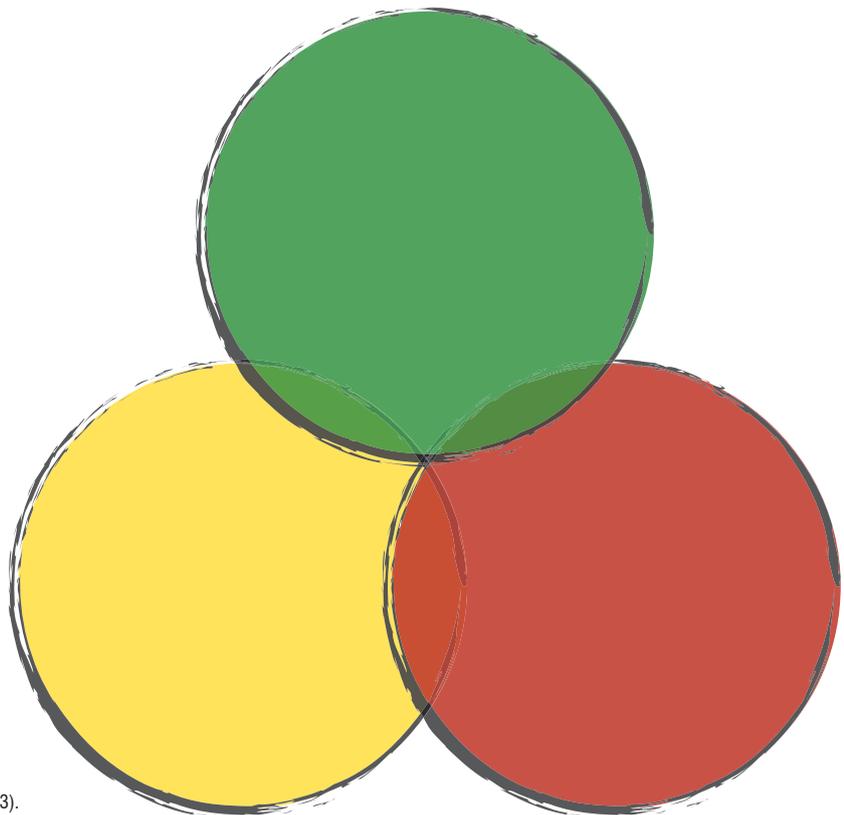


Figura 32. Três arcos, três cores (autor, 2013).

Poderíamos usar as cores básicas do sistema RGB (red, green and blue) para demonstrar as possibilidades de mesclar as cores e os artifícios gráficos que podem ser aplicados nesta nova configuração (figura 33).

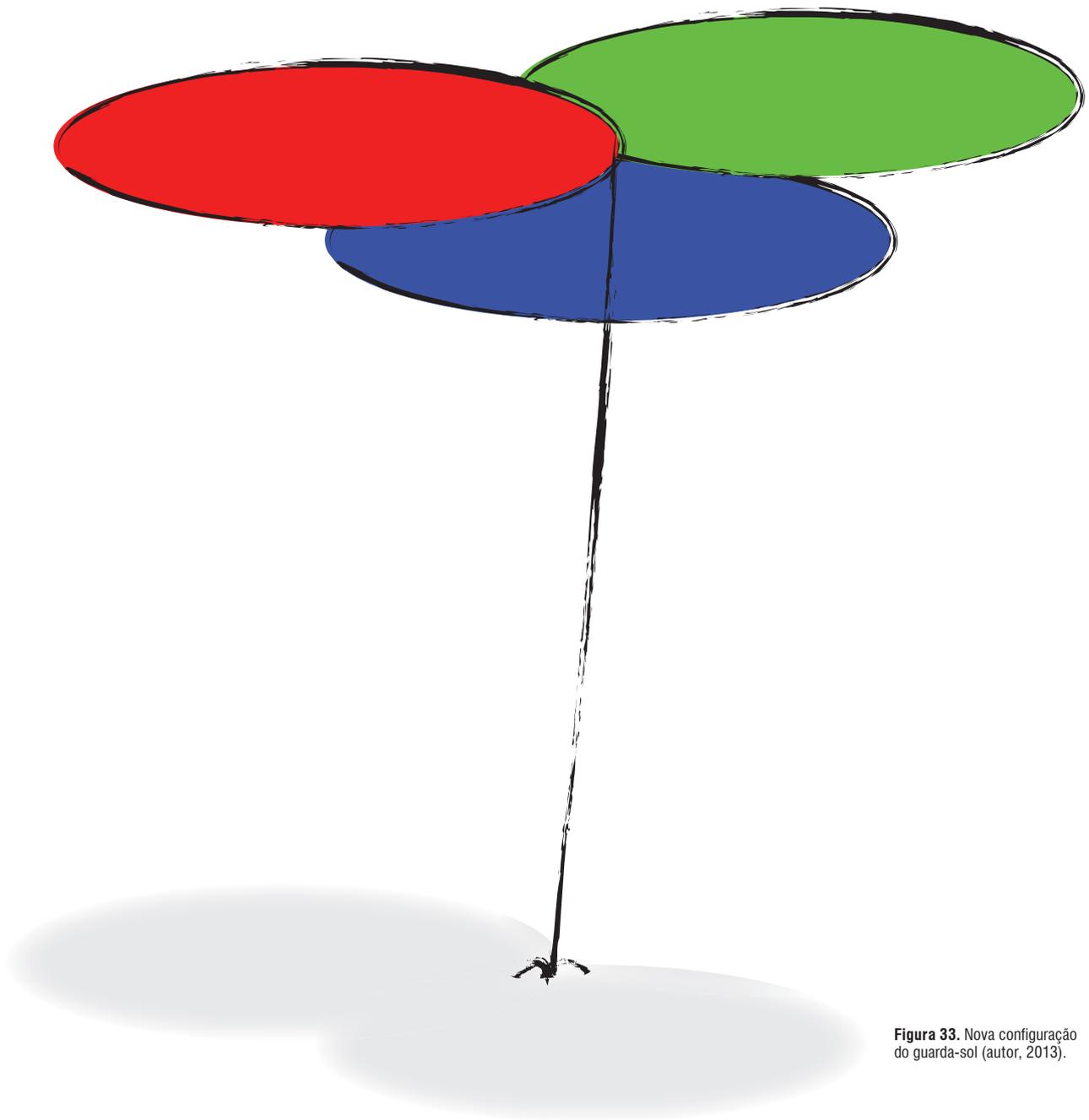
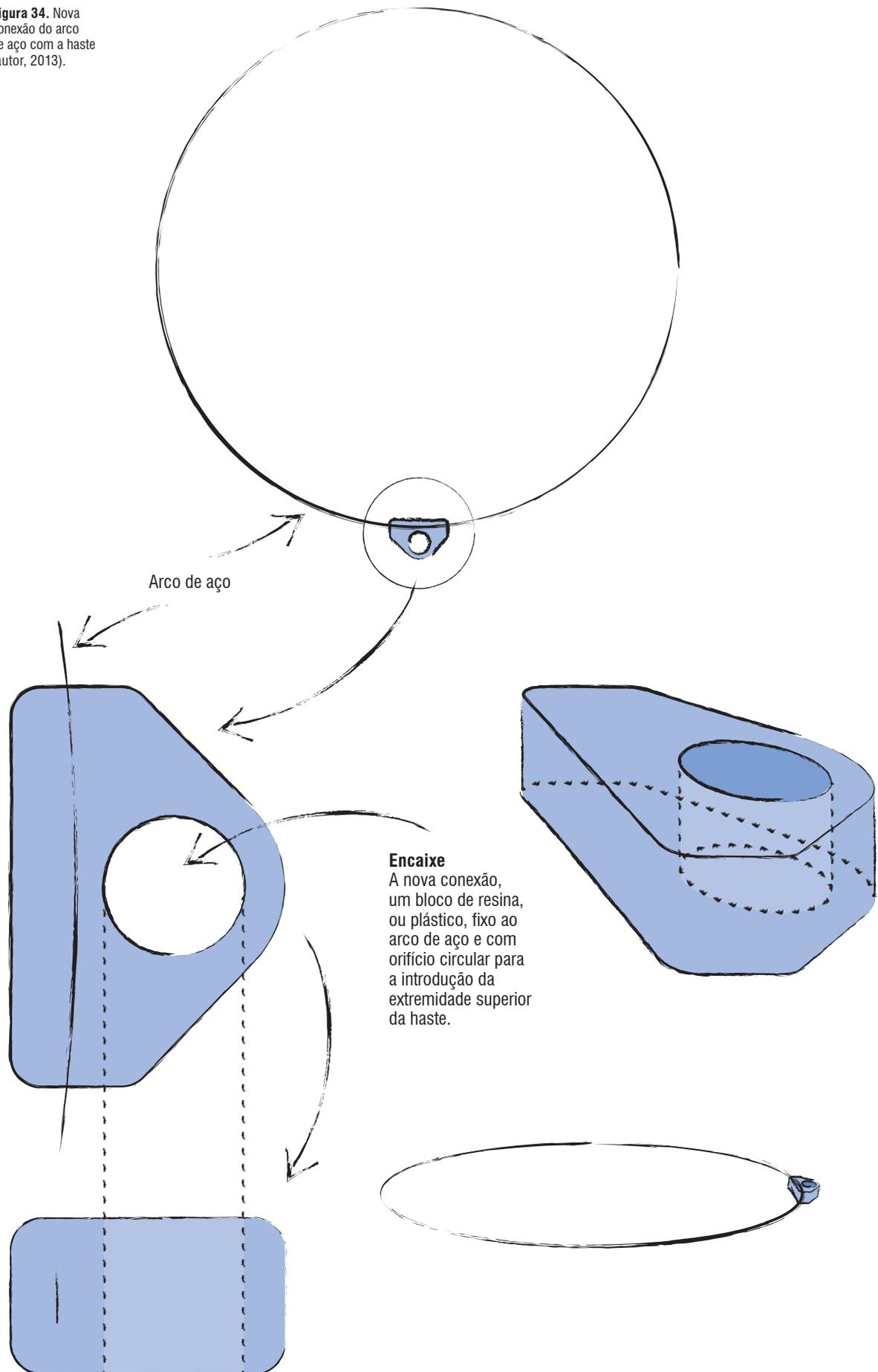


Figura 33. Nova configuração do guarda-sol (autor, 2013).

Os arcos de aço receberão uma nova peça que os conectará à haste. Essa peça deve ser produzida em material plástico ou resina, que não se deterioram com o salitre, a areia e o sol. Cada arco ficará configurado como mostra a figura 34.

Figura 34. Nova conexão do arco de aço com a haste de aço com a haste (autor, 2013).



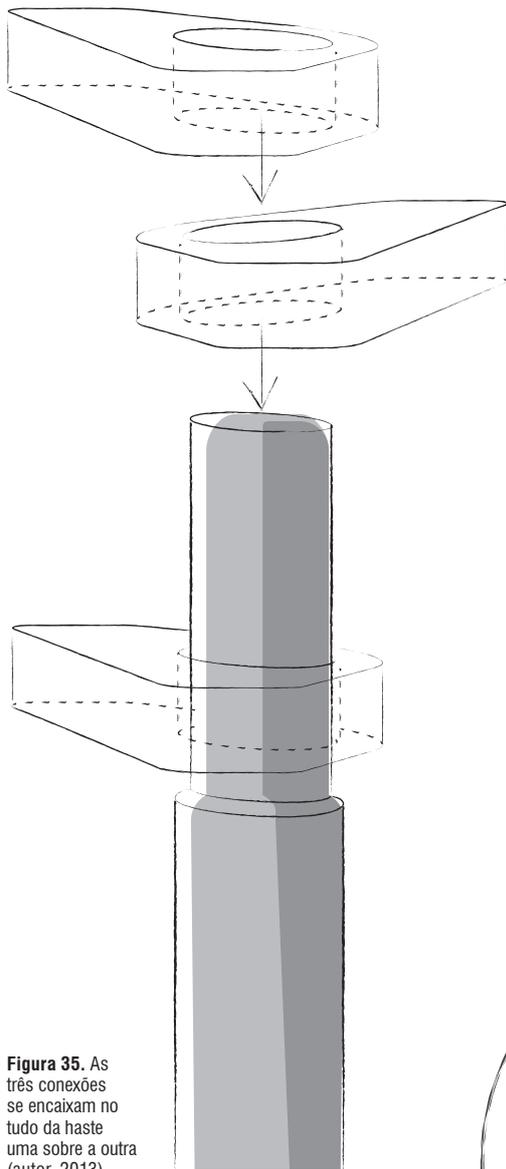


Figura 35. As três conexões se encaixam no tudo da haste uma sobre a outra (autor, 2013).

A fixação dos arcos na haste agora é feita apenas pela inserção dos orifícios das conexões na extremidade superior da haste, uma sobre a outra (figura 35).

Os três arcos distribuídos corretamente dão equilíbrio ao sistema como um todo (figura 36) e fornecem uma área de sombra satisfatória para o usuário.

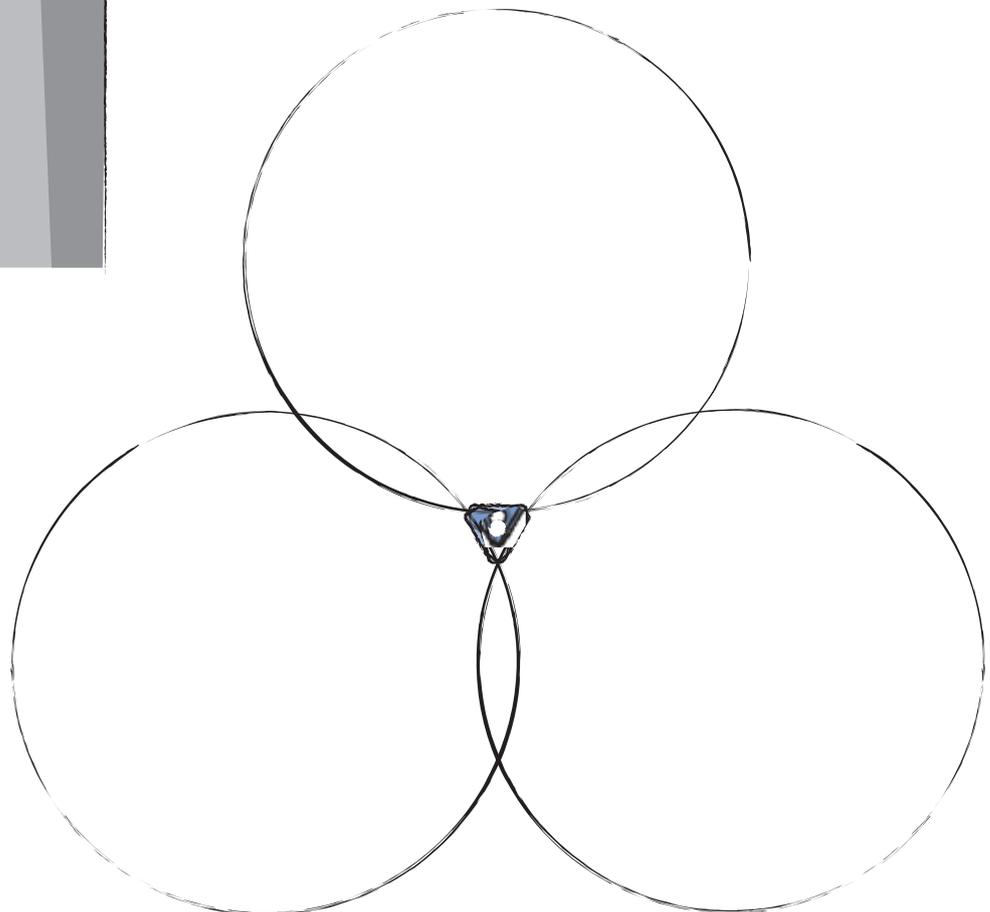


Figura 36. Os arcos corretamente distribuídos dão equilíbrio ao guarda-sol (autor, 2013).

A questão do tensionamento e montagem automática da haste foi solucionada com a inserção de duas molas em seções alternadas da haste, permitindo que o usuário possa começar a tarefa de desmontagem por qualquer parte. Isso soluciona o problema apresentado no teste do primeiro protótipo (figura 37).

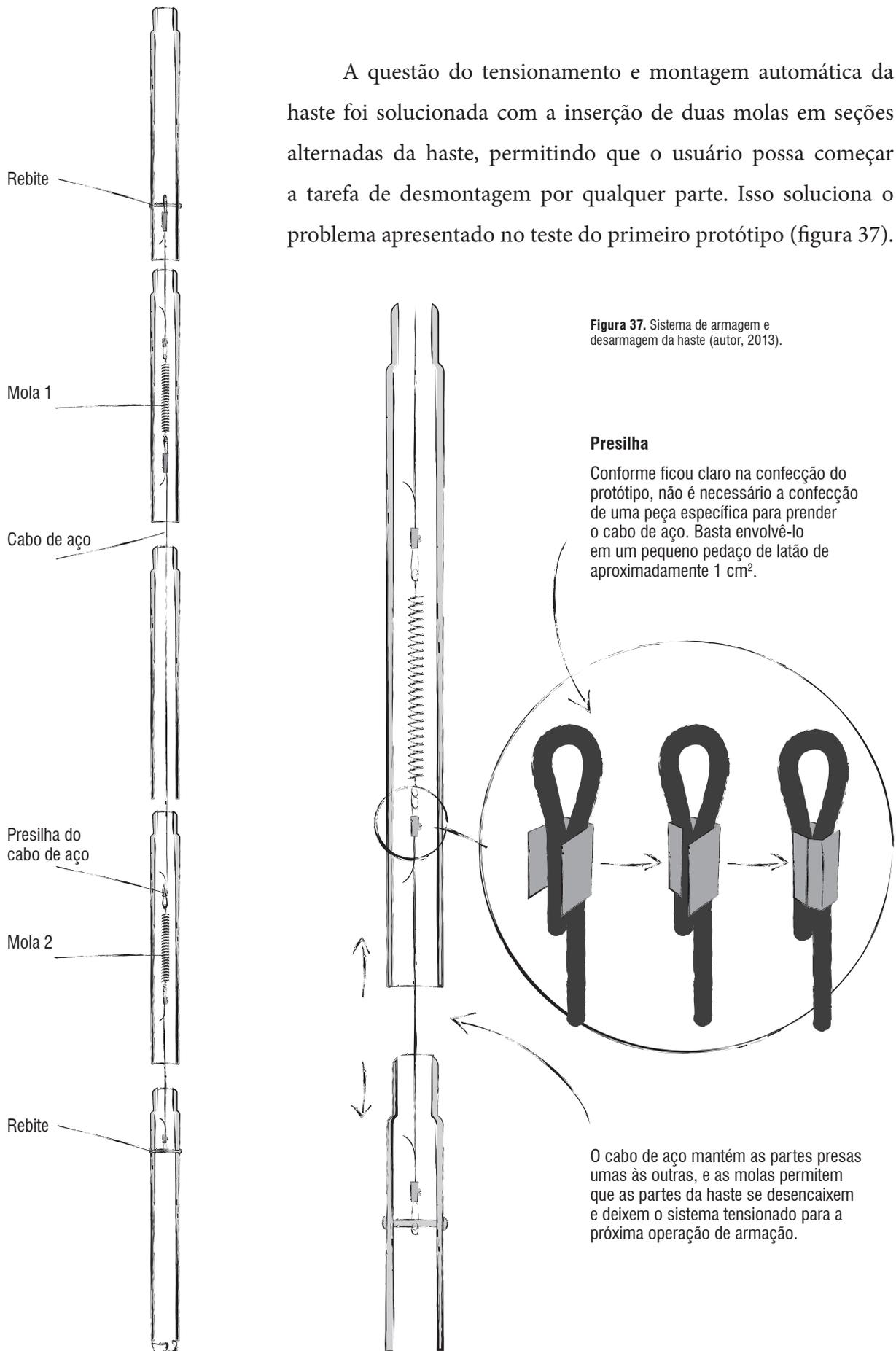
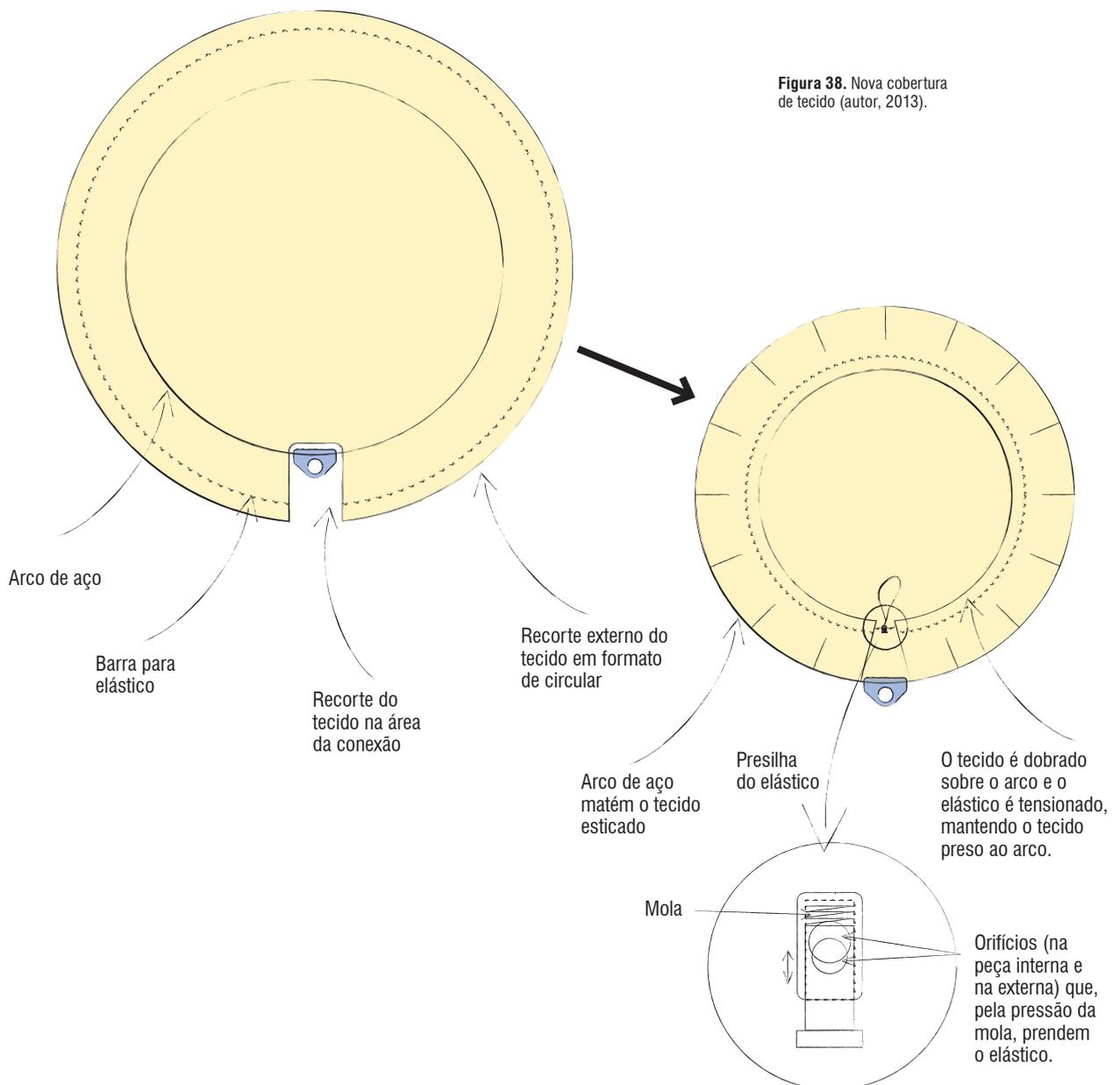


Figura 37. Sistema de armagem e desarmagem da haste (autor, 2013).

A última questão a ser resolvida é a cobertura de tecido que, segundo a análise do teste do primeiro protótipo, poderia ser melhor desenvolvida.

A solução foi a seguinte: o tecido deve ser cortado no formato de círculo, sendo o seu diâmetro maior que o do círculo do arco de aço. A diferença entre o círculo de aço e o do tecido deve ser de aproximadamente 30 cm. Na área que sobrepõe-se à conexão do arco com a haste, o tecido recebe um recorte para que a conexão fique livre e possa ser manipulada e encaixada sem obstáculos. No perímetro dessa circunferência costura-se uma barra de aproximadamente 2 cm. Dentro da barra insere-se um elástico com uma presilha que o mantém tensionado — a presilha está disponível no mercado e é utilizada na indústria têxtil (figura 38).



■ Produzindo o 2º protótipo

Com os ajustes propostos, o projeto partiu para a fase de produção do segundo protótipo. Para isso foi necessário produzir três arcos de aço, três peças de conexão dos arcos com a haste, três coberturas de tecido e uma nova haste com a extremidade superior adequada para receber as conexões dos arcos e o novo sistema interno de armação.

A aquisição das fita de aço de mola seguiram as especificações da tabela 5.

Tabela 5. Especificações das fitas de aço

Largura	Espessura	Comprimento	Diâmetro do arco
1 cm	0,1 cm	267 cm	85 cm

A produção das conexões do arco com a haste foi feita artesanalmente nas oficinas da EBA. O modelo inicial foi produzido sob a supervisão do professor Paulo Souza. O material utilizado foi cera, modelada numa impressora 3D, a partir de fresas. Primeiro foi feito um desenho vetorial nas medidas desejadas (figura 39). Posteriormente, esse vetor foi transferido para o programa da impressora que produziu o modelo (figura 40). Em seguida, o modelo foi lixado para que ficasse com a superfície lisa e bem acabada.

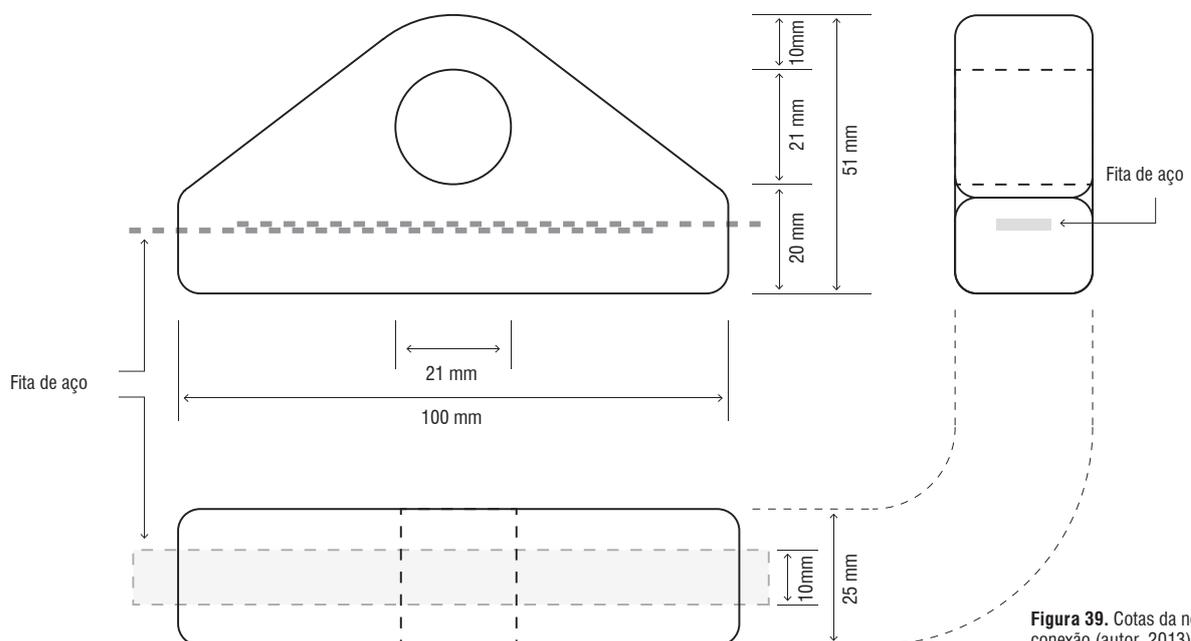


Figura 39. Cotas da nova conexão (autor, 2013).

A seguir, sob a supervisão do professor mestre Paulo Roberto Ferreira Oliveira, da EBA, produziu-se um molde de silicone. Para isso, foi confeccionada uma caixa de papelão onde o molde de cera coubesse com uma margem de sobra para todos os lados (figura 41). Com o molde de cera fixado no fundo da caixa com fita dupla face, preparou-se o silicone, seguindo a indicação das proporções: de cada parte de silicone, adiciona-se 3% de catalisador. O material foi misturado com cuidado, para não formar bolhas (figura 42), e despejado dentro da caixa com o molde de cera. Com um instrumento qualquer, provoca-se uma leve vibração na caixa para que as possíveis bolhas que tenham se formado no silicone venham à tona e saiam do molde, deixando as paredes internas do molde de silicone bem lisas (figura 43). Esperou-se o endurecimento do silicone para a retirada do molde de cera (figura 44).

A próxima etapa foi preparar o arco de aço para ser inserido no molde de silicone. As extremidades da fita de aço foram presas uma à outra com uma pequena fita de alumínio para que permanecessem unidas durante o processo de preparação da resina de poliestireno e, assim, fossem definitivamente presas à conexão (figura 45). A seguir, o arco de aço foi introduzido no molde de silicone (figura 46), que recebeu uma fina camada de cera desmoldante para que a peça pudesse ser retirada facilmente. Por último, juntou-se a resina ao catalisador,

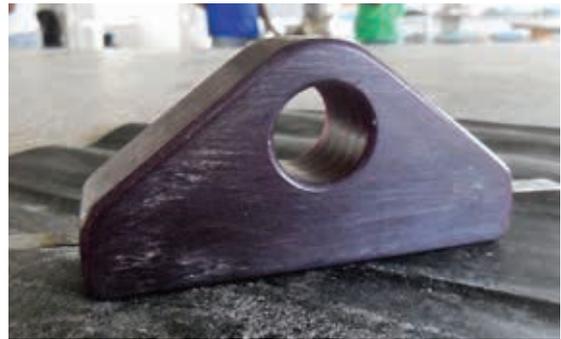


Figura 40. Modelo da conexão em cera (autor, 2013).



Figura 41. O modelo de cera é inserido na caixa de papelão (autor, 2013).



Figura 42. Preparação do silicone (autor, 2013).



Figura 43. Retirando as bolhas de ar do silicone (autor, 2013).



Figura 44. Retirada do modelo de cera do molde de silicone (autor, 2013).

3. Concepção do projeto



Figura 45. A fita de aço é presa em formato circular (autor, 2013).



Figura 46. O arco é inserido no molde de silicone (autor, 2013).



Figura 47. A resina é despejada no molde de silicone (autor, 2013).



Figura 48. As três conexões (autor, 2013).



Figura 49. O tecido cortado é costurado (autor, 2013).

mexeu-se levemente (para não formar bolhas) até que a mistura ficasse uniforme. Depois, despejou-se a resina no molde, envolvendo a parte do arco que encontrava-se dentro da peça (figura 47). Mais uma vez, uma leve vibração foi necessária para que as bolhas de ar, que por acaso tivessem se formado dentro do molde, saíssem para a superfície e pudessem ser eliminadas e a peça ficasse uniforme e resistente. Uma hora depois, a resina estava rígida e pôde ser retirada do molde, que ficou liberado para a produção de uma nova conexão. Para que a resina ficasse totalmente curada, e estivesse pronta para o uso, foi preciso esperar aproximadamente 24 horas.

As três conexões foram feitas na sequência. Duas delas produzidas com a resina cristal pura, que produziu uma peça totalmente transparente. A intenção foi de deixar à mostra o interior da peça e a estrutura que prende a mola. Na terceira, a resina recebeu um pigmento azul, para que fosse possível observar o resultado com uma peça colorida e gerar opções estéticas para o objeto (figura 48).

Apesar de todos os cuidados, as peças não saíram absolutamente lisas como o esperado e seria necessário lixar e polir cada uma delas para que o aspecto final do trabalho ficasse adequado.

A cobertura foi produzida com tecido de guarda-chuva, pois é o mais leve à disposição no mercado e o mais próximo do tecido final. Cortou-se três círculos de 120 cm de diâmetro e os recortes nas áreas das conexões. Na sequência, foram costuradas as barras e introduzidos os elásticos e as travas de tensionamento (figuras 49 a 52), encontradas prontas no mercado.

O último desafio foi a confecção da haste. Adquiriu-se um tubo de alumínio com diâmetro maior que 2,1 cm (tamanho do orifício da conexão), um cabo de aço fino e

3. Concepção do projeto



Figura 50. A cobertura é colocada no arco



Figura 51. O elástico fixa a cobertura ao arco (autor, 2013).



Figura 52. Modelos de tensionadores (autor, 2013).



Figura 53. Encaixe dos tubos da haste (autor, 2013).



Figura 54. Mecanismo de fixação da haste na areia (autor, 2013).



Figura 55. Sistema de armar e desarmar a haste (autor, 2013).

encapado, duas molas pequenas e as presilhas necessárias.

O tubo foi cortado em cinco segmentos de 45 cm e prensado em suas pontas (numa extensão de 3 cm), em uma prensa circular para que um tubo se encaixasse no outro (figura 53). No segmento que era a extremidade superior da haste, a prensagem foi feita numa extensão de 8 cm, para que recebesse as três conexões, uma sobre a outra (cada conexão tem a altura de 2,5 cm). No tubo da extremidade inferior da haste, são feitos quatro cortes longitudinais de 1,5 cm e dobraduras no alumínio para formar o mecanismo de fixação da haste na areia (figura 54).

Em seguida, foi introduzido nos tubos uma sequência de três cabos de aço e duas molas intercalados (figura 55). As extremidades dessa sequência foram presas aos tubos das extremidades com rebites. Com isso, obteve-se a haste articulada completa (figura 56).

Com todas as partes desenvolvidas e executadas, o segundo protótipo estava pronto. Era hora de um novo teste em campo.



Figura 56. Haste articulada completa (autor, 2013).

■ Teste do segundo protótipo

As figuras de 57 a 72 registram o teste de armar e desarmar o protótipo na praia.



Figura 57. Chegando à praia (autor, 2013).



Figura 58. Armando a haste (autor, 2013).



Figura 61. As 3 coberturas armadas (autor, 2013).



Figura 59. Haste armada (autor, 2013).



Figura 62. Encaixando as coberturas na haste (autor, 2013).



Figura 60. Armando as coberturas (autor, 2013).



Figura 63. Fixando a haste na areia (autor, 2013).



Figura 64. Guarda-sol montado (autor, 2013).



Figura 65. Começando o desmonte pela cobertura (autor, 2013).



Figura 66. Desarmando as coberturas (autor, 2013).



Figura 67. As três coberteras desarmadas (autor, 2013).



Figura 70. A haste - feixe de tubos de 45 cm de comprimento (autor, 2013).



Figura 68. Desarmando a haste (autor, 2013).



Figura 71. Tudo cabe numa pequena sacola (autor, 2013).



Figura 69. Haste desarmada (autor, 2013).



Figura 72. Pronto para sair da praia (autor, 2013).

Teste concluído, partiu-se para a análise do teste.



Produziu-se, também, coberturas de cores diferentes, que pudesserm mostrar as possibilidades estéticas (figura 73).

Teste concluído, partiu-se para a análise do teste.

■ Análise do teste do segundo protótipo

Teste concluído, partiu-se para a análise do teste.

Os resultados foram tabulados na tabela 6.

Tabela 6. Análise do teste do segundo protótipo

Elemento/Função	Satisfatório	Insatisfatório	Problemas/Observações
1. Haste			
1.1 Sistema de fixação na areia	X		O sistema proposto facilitou a tarefa de introdução da haste na areia, visto que não houve necessidade de aplicação de grande força física, além de manter a areia ao redor da haste mais rígida, pois ela não foi manipulada.
1.2 Sistema de subdivisão da haste	X		A remodelação do sistema deu bons resultados: pode-se armar e desarmar a haste começando por qualquer das partes. A tarefa revelou-se simples de ser realizada.
2. Cobertura			
2.1 Sistema de abertura e fechamento do arco de aço	X		As fitas de aço responderam bem e as coberturas se abriram e fecharam sem grandes dificuldades. Porém, como diferem muito das opções dos modelos atuais (varetas), é necessário se acostumar à nova tarefa para executá-la de forma satisfatória. Isso já havia sido percebido no teste do primeiro protótipo. É uma questão a ser levada em consideração na hora de apresentar o produto ao mercado.
2.2 Sistema de fixação da cobertura na haste	X	X	A nova configuração do sistema de encaixe das coberturas na haste funcionou, porém, será necessário incluir um elemento, uma trava, que impeça o vento de arrancar as conexões da haste (figura 64).
2.3 Resistência do arco de aço		X	A fita de aço usada para produzir o arco não aguentou a força do vento sem vergar. Quando o vento forçava, ela cedia e ficava numa posição quase vertical ou então rodava sobre o eixo da haste e sobrepunha-se às outras coberturas, diminuindo a área de sombra oferecida.
2.4 Tecido	X		A simplificação da cobertura deu bons resultados. Ficou mais fácil de tirar e por a cobertura no arco. A troca de botões pelo elástico facilitou bastante a tarefa. A produção das peças também foi simplificada: economizou materiais e tarefas; e a necessidade da máquina de pregar botões de pressão.

Fonte: Autor, 2013.

■ A embalagem

Com o protótipo definido em suas formas básicas, foi possível projetar a embalagem de transporte do guarda-sol. Para isso, foi necessário elencar alguns requisitos básicos.

Requisitos básicos da embalagem:

Permitir o transporte confortável do guarda-sol

Ser resistente ao ambiente de praia

Facilitar as tarefas de embalar e desembalar o guarda-sol

Facilitar a tarefa de higienização

Respeitando os requisitos e as medidas do guarda-sol desarmado (figura 74), foram desenvolvidas alternativas. Optou-se pelo formato de mochila.

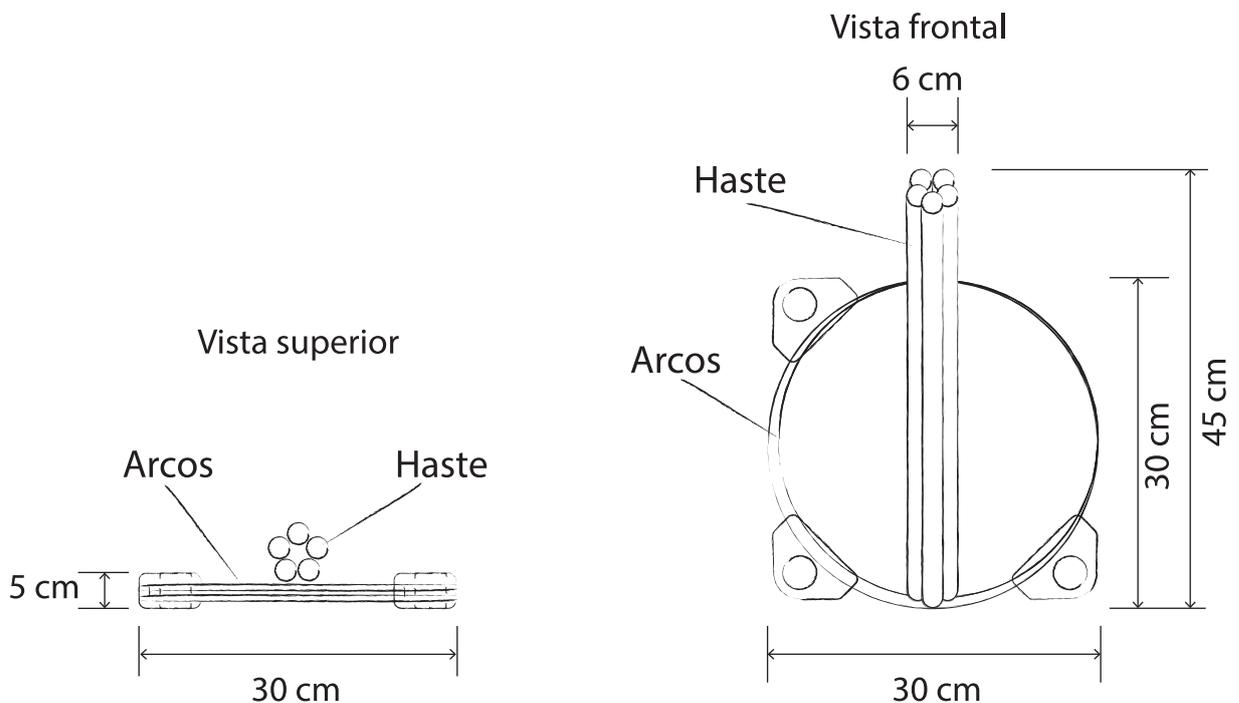
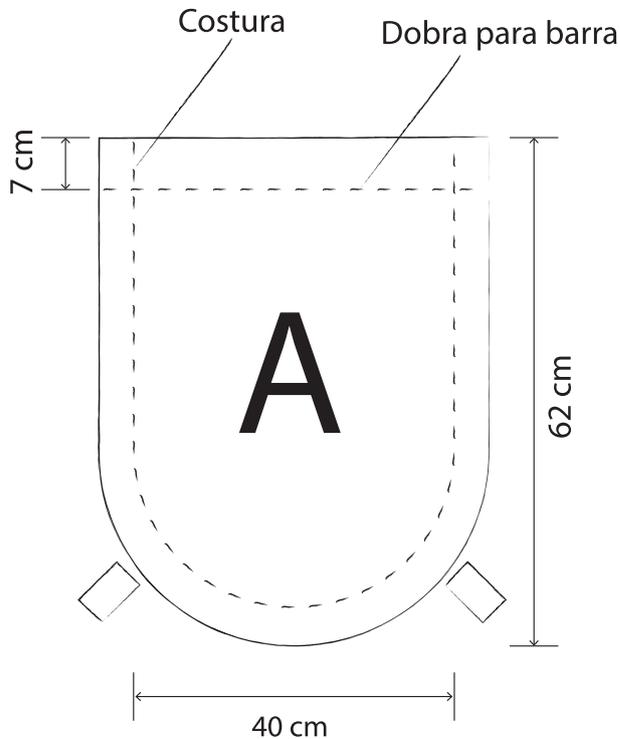


Figura 74. Medidas do guarda-sol desarmado (autor, 2013).



Dois cortes de tecido no formato A e um no formato B (figura 75). Junta-se as três partes e costura-se.

Internamente a mochila fica com três compartimentos: isolados. Um para os arcos, um para os tubos da haste e um para acessórios de uso em praia, como protetores solares, toalhas ou cangas, óculos, garrafa de água, etc. (figura 76).

Dois pequenos cordões fecham a boca da mochila e permitem que se carregue a mochila nas costas (figura 77).

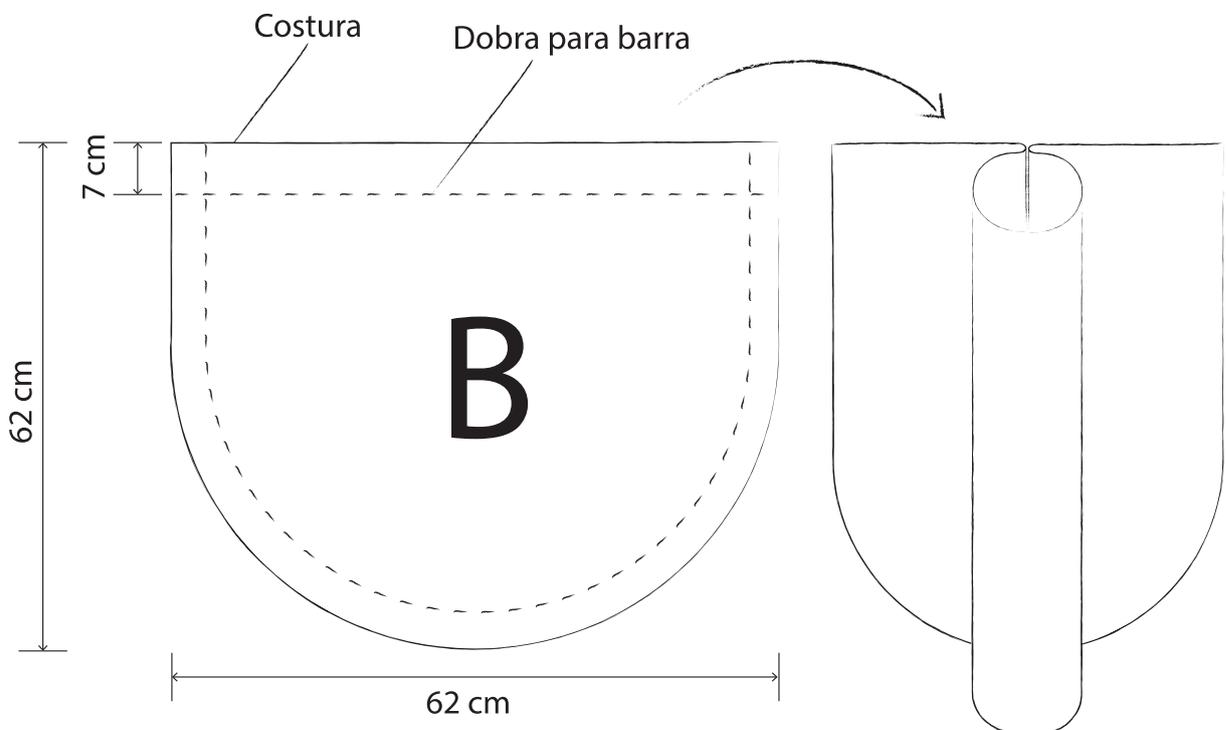




Figura 76. Divisão interna da mochila (autor, 2013).



Figura 77. Mochila nas costas (autor, 2013).

4. Considerações finais

O projeto de um novo guarda-sol com uma configuração inovadora, tanto no aspecto funcional como no estético, foi um grande desafio, porque mexeu profundamente na maneira de organizar o trabalho. Exigiu a aquisição de uma base teórica que permitisse a organização do trabalho e a sistematização na execução, dando mais rigor científico e, ao mesmo tempo, possibilitando e instigando uma abordagem livre nas questões estéticas.

Foi um resultado positivo. Vários objetivos foram alcançados e diversas questões resolvidas de forma criativa. Buscou-se uma metodologia própria, adaptada às necessidades específicas do projeto, sem a qual não seria possível executá-lo. Cada autor consultado contribuiu com ideias e conceitos que abriram caminhos.

O trabalho manual da produção dos protótipos foi exaustivo. As condições materiais para a execução do trabalho nem sempre foram ideais — grande parte do trabalho artesanal teve de ser produzido em domicílio, uma situação aquém das necessidades. Apesar das dificuldades, a prática artesanal, o manuseio de ferramentas, o improviso e a manipulação dos materiais foram muito importantes, ajudaram na geração de ideias e permitiram uma compreensão das possibilidades que cada um pode oferecer. É um aprendizado que se leva para toda a vida.

O objetivo geral do projeto foi alcançado — desenvolver um guarda-sol diferenciado nos aspectos estéticos e funcionais. Vários objetivos específicos também. Através da metodologia desenvolvida, a ideia inicial passou por todas as etapas do planejamento e chegou ao fim mostrando que o caminho escolhido é viável.

Tudo foi pensado e executado dentro do planejamento e da metodologia adotada: uma ideia inicial, geração de opções, análise de similares, elaboração e desenho de cada componente, confecção do primeiro protótipo, teste, aperfeiçoamento, produção do segundo protótipo e teste. Tudo foi pensado e executado dentro do planejamento e da metodologia adotada.

Muita coisa ainda tem que ser feita e refeita para que este projeto de guarda-sol possa ser apresentado como uma opção viável comercialmente. Várias questões ainda têm de ser revistas, como aponta a análise do teste do segundo protótipo.

Mas o desafio de projetar um novo guarda-sol em apenas um semestre letivo foi enfrentado. O caminho está aberto, o projeto mostra-se viável. Agora é dar continuidade.

5. Referências

BAXTER, Mike R. **Projeto de Produto - Guia prático para o design de novos produtos.** tradução Itiro Ida. 2. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2000.

IDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção.** 2ª ed. rev. e ampl. São Paulo, Blucher, 2005.

BONSIEPE, Gui. **Design, cultura e sociedade.** São Paulo: Blucher, 2011.

LÖBACH, Bernd. **Design industrial - Bases para a configuração dos produtos industriais.** São Paulo, Blucher, 2001.

GOMES FILHO, João. **Gestalt do objeto: sistema de leitura visual.** 6ª ed. São Paulo, Escrituras, 2004.

PLATCHECK, Elizabeth Regina. **Design industrial: metodologia de Ecodesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis.** São Paulo: Atlas, 2012.

ROSA, Simone Melo da. **Metodologia projetual: uma ferramenta em constante mutação.** In: 3º Congresso Internacional de Pesquisa em Design, Rio de Janeiro, 2005.

MORAES, Dijon de. **Metaprojeto: o design do design.** In: 7º Congresso de Pesquisa & Desenvolvimento em Design, Paraná, 2006.

Estatística e Indicadores de Turismo no Mundo. OMT. World Tourism Barometer. Madri, v. 7, n. 2, junho 2009. apud: Ministério do Turismo, 2009. In: http://www.dadosefatos.turismo.gov.br/dadosefatos/estatisticas_indicadores/estatisticas_indicadores_turismo_mundial/ Acessado em 15/01/2003.

RODRIGUES, Evandro Lima e BOTELHO, Laís. **Guarda-chuva transborda curiosidades e simbolismos.** Portal PUC-RIO Digital. Disponível em: file:///Volumes/MIguel%201T/ufba_2012.2/pesquisas/http-::puc-riodigital.com.puc-rio.br/cgi:cgilua.exe:sys:start.htm%3Ffrom_info_index=61&infoid=6865&sid=41.webarchive. Rio de Janeiro, 2011. Acessado em 09/01/2013.

A pesca na Bahia. Disponível em: http://www.bahiapesca.ba.gov.br/?page_id=26. Governo do Estado da Bahia, Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária - Seagri - Bahia Pesca. Acessado em 10/12/2012.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Escola de Belas Artes

Departamento de Expressão Gráfica e Tridimensional

Curso de Design

Projeto Experimental de Design

Autor: Miguel Antonio Cotrim (miguelcotrim.xcom@gmail.com)

Orientador: Prof. Dr. Paulo Fernando de Almeida Souza
