



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
CURSO BACHARELADO EM DESIGN

**VENTO BAMBU: CARCAÇA DE VENTILADOR PRODUZIDA EM
BAMBU**

THIAGO FERREIRA DA SILVA

RIO TINTO - PB
2024

THIAGO FERREIRA DA SILVA

**VENTO BAMBU: CARCAÇA DE VENTILADOR PRODUZIDA EM
BAMBU**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Design da
Universidade Federal da Paraíba como parte
dos requisitos necessários para a obtenção
do grau de **BACHAREL EM DESIGN**.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo de Figueiredo Brito

**RIO TINTO - PB
2024**

FICHA CATALOGRÁFICA

Catálogo na publicação Seção de Catalogação e Classificação

S586v Silva, Thiago Ferreira da.

Vento bambu : carcaça de ventilador produzida em bambu / Thiago Ferreira da Silva. - Rio tinto, 2024.
53 f. : il.

Orientação: Gustavo de Figueiredo Brito.
TCC (Graduação) - UFPB/CCAÉ.

1. Ventilador. 2. Bambu. 3. Sustentabilidade. I.
Brito, Gustavo de Figueiredo. II. Título.

UFPB/CCAÉ

CDU 7.012:502.131.1

Elaborado por JONISMAR KENDYS DA SILVA LEAO - CRB-4/2332



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM DESIGN

Thiago Ferreira da Silva

Vento bambu: carcaça de ventilador produzida em bambu

O presente Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Design da Universidade Federal da Paraíba foi avaliado em defesa pública no dia 09 de maio de 2024 e aprovado pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

 Documento assinado digitalmente
GUSTAVO DE FIGUEIREDO BRITO
Data: 10/05/2024 14:20:14-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Gustavo de Figueiredo Brito
Orientador(a), Presidente da Banca

 Documento assinado digitalmente
ANGELICA DE SOUZA GALDINO ACIOLY
Data: 13/05/2024 10:24:12-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dra. Angélica de Sousa Galdino Acioly
Membro Examinador Interno

 Documento assinado digitalmente
LEANDRO LOPES PEREIRA
Data: 10/05/2024 15:47:12-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Leandro Lopes Pereira
Membro Examinador Interno

RIO TINTO, PB
maio/2024

Dedico este trabalho primeiramente aos meus pais, que sempre me deram apoio em buscar o que desejo. Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado. E a minha namorada, que me incentivou sempre quando precisei.

“Não devemos nos questionar porque algumas coisas nos acontecem, e sim o que podemos fazer com o tempo que nos é dado.”

Gandalf (O Senhor dos Aneis - A Sociedade do Anel, 2001).

AGRADECIMENTO

Primeiramente agradeço a Deus por tudo que aconteceu em minha vida até o momento, e por todas as oportunidades que surgiram em minha vida.

Agradeço aos meus pais, Antonio e Roseane, que sempre me deram o suporte e apoio para seguir meu próprio caminho e correr atrás dos meus objetivos.

Aos meus amigos que fiz durante o curso, que compartilhei momentos incríveis e difíceis, meus queridos amigos do CA, Renata, Joab, Vitor e Dandhara.

Ao meu grande amigo que está há tanto tempo comigo vivendo tanta coisa, que nem sei dizer mais quantos anos fazem sem perder a conta, obrigado por tudo Jose Messias (Juca), que você sempre possa contar comigo, porque sei que posso contar com você.

A três amigos especiais que não posso deixar de citar, pois mesmo com a distância que a vida obrigou a ter, sei que a qualquer momento que falar com eles, a amizade será a mesma, estes são Wagner, Susanne e Maya.

A todos os professores que me passaram tudo que aprendi até aqui, mas desejo agradecer a três deles em especial, pois graças as suas aulas que cheguei ao tema deste TCC, estes são a professora Myrla Lopes, o professor Marivaldo Wagner, e ao meu orientador, Gustavo Brito.

Por fim, porém não menos importante, a alguém que conheci no decorrer deste curso, uma pessoa que tive que andar tanto para encontrar, sendo que sempre estive do meu lado, a todos os momentos que já vivi com você e aos que ainda virão, obrigado minha namorada, Marilia Geriz.

RESUMO

O mundo contemporâneo necessita que nos preocupamos com o desenvolvimento dos produtos que criamos e utilizamos, sendo assim o design sustentável tem a função de enxergar essas preocupações e amenizar os danos que o consumismo sem freio causam ao planeta, seja utilizando materiais menos ofensivos, mudando meios de produção ou buscando formas de ampliar o uso da reciclagem. Desta forma este projeto teve como objetivo desenvolver um modelo de carcaça de ventilador de mesa, usando como material principal o bambu. Buscando demonstrar de forma prática os valores que esse material tem, a fim de agregar valor ao seu uso em produções de outros tipos de produto. Para a realização deste projeto uma metodologia foi desenvolvida, sendo feita uma análise de aspectos que atenderiam as necessidades do trabalho. Observando critérios para realizar as demandas que foram vistas para a finalização do projeto, passando por pesquisas como de mercado, produção e material, em seguida as etapas de ideação com análises de produto base, e pôr fim a prototipagem do modelo. O resultado do protótipo foi satisfatório, atendendo a maioria das demandas que eram desejadas. E com o desenvolvimento deste trabalho é possível se observar que existe um espaço para se trabalhar com um material não tão comum como o bambu, mesmo em produtos produzidos em grande escala, mesmo que de maneira artesanal. Concluindo o projeto, a proposta de apresentar um modelo de ventilador de bambu foi obtida, o que também atingiu um outro objetivo, que era demonstrar de forma prática que existem possibilidades para se usar um material como o bambu em produtos que são amplamente fabricados. Sendo uma iniciativa para gerar interesse em mais pesquisas em torno desta possível solução que o design sustentável pode explorar.

Palavras-Chave: Ventilador. Bambu. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The contemporary world requires us to be concerned about the development of the products we create and use. Therefore, sustainable design aims to address these concerns and mitigate the damage caused by unchecked consumerism on the planet, whether by using less harmful materials, changing production methods, or seeking ways to expand recycling. Thus, this project aimed to develop a model of a desktop fan casing using bamboo as the primary material. The goal was to practically demonstrate the value of this material and enhance its use in other types of productions. To accomplish this project, a methodology was developed, involving an analysis of aspects that would meet the project's needs. This included criteria to fulfill the demands for project completion, starting with market, production, and material research, followed by ideation stages with product analysis, and ultimately, prototyping the model. The prototype's result was satisfactory, meeting most of the desired requirements. Through this project's development, it became evident that there is room to work with unconventional materials like bamboo, even in large-scale production or through artisanal methods. Conclusively, the project successfully introduced a bamboo fan model, achieving the additional goal of practically demonstrating the possibilities of using bamboo in widely manufactured products. This initiative aims to spark further interest and research into such sustainable design solutions.

Keywords: Fan. Bamboo. Sustainability.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 contextualização.....	11
1.2 Problemática.....	12
1.3 Justificativa.....	13
2. OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivo Geral.....	14
2.2 Objetivos Específicos.....	14
3. METODOLOGIA.....	15
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
4.1 Ventilador elétrico - Histórico e caracterização.....	18
4.2 Bambu.....	19
4.3 Bambu vulgaris.....	20
5. PESQUISA DO MERCADO BRASILEIRO.....	22
6. BRIEFING.....	23
7. ESTUDOS DOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE PRODUTOS EM BAMBU.....	24
8. PESQUISA DE PÚBLICO-ALVO.....	27
9. ANÁLISE DE CONCORRENTES.....	29
10. REQUISITOS E PARÂMETROS.....	32
11. CRIAÇÃO.....	33
11.1 Análise de modelo.....	33
11.2 Resumo geral do produto base.....	34
11.3 Geração de alternativas.....	35
12. PROTOTIPAGEM.....	37
13. ESPECIFICAÇÕES DO PRODUTO.....	45
14. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
REFERÊNCIAS.....	53

1. INTRODUÇÃO

1.1 contextualização

O mundo consumista vem crescendo a cada dia que passa, e cada vez mais as pessoas consomem produtos de uma forma mais rápida, o que também acarreta um descarte mais rápido, gerando um grande problema que é a quantidade de lixo criado. E para mudar esta realidade, soluções devem ser desenvolvidas para reduzir os problemas que esse lixo gera ao planeta, visando um modelo de produção mais sustentável.

Nos dias de hoje muito se fala sobre um mundo mais sustentável, pautado principalmente na reciclagem dos materiais, por ser a solução mais comum e viável que a indústria pode utilizar atualmente, sobretudo quando se trata de alguns tipos de polímeros que são muito utilizados em diversos produtos. Com a economia circular defendida por Manzini e Vezzoli (2002), os designers devem se preocupar com toda a vida do seu produto, da extração de matéria-prima até o descarte correto, reciclando o que for possível no último estágio de vida do produto, mas até a reciclagem tem seus problemas, como a poluição que ela mesma produz, o grande consumo de energia, a contaminação que o material é submetido por ser descartado de forma incorreta, e o desgaste que o material passa na hora de ser reciclado, o deixando mais frágil, sendo necessário a adição de uma matéria-prima nova ou de outros produtos químicos para agregar propriedades ao material, (Manzini e Vezzoli, 2002, p.216). Sendo assim, buscar utilizar um material que não necessita reciclagem, que poderia ser descartado sem ser tão agressivo ao ambiente, seria uma solução mais viável como forma sustentável.

Muitos produtos são desenvolvidos ao longo do tempo pela indústria, usando diversos materiais, seja polímero, madeira, metais, cerâmica entre outros materiais. Apesar desta grande diversidade, o bambu é um material ainda pouco visto na indústria brasileira em larga escala, sendo geralmente usado em construções, artesanatos, ou até em alguns móveis, mas em produtos mais cotidianos o uso ainda é muito baixo para um material tão versátil. Segundo o levantamento realizado pela designer Sasaoka (2021), só existem 66 laboratórios de pesquisa com bambu

no Brasil, onde a maioria desses grupos de pesquisa são na área de agronomia e engenharia civil, mas no setor de arquitetura e design ainda é muito escasso.

O uso do bambu traz algumas vantagens quando se trata de sustentabilidade, como explica Van Der Lugt (2021), o bambu, é um material de crescimento acelerado, e essa característica dele faz sua coleta ser mais rápida do que as madeiras utilizadas pela indústria, e graças a essa velocidade de crescimento, o bambu também é um grande sugador de carbono, além de sua floresta, também retirando o gás gerado pela grande produção de produtos, que podem ser substituídos pelo bambu. Segundo sua pesquisa, com o reflorestamento de pastagens usando bambu-gigante, o benéfico de emissão de CO₂ pode ser maior a 1000 toneladas de CO₂ por hectare.

1.2 Problemática

Um dos produtos mais cotidianos que nos cerca é o ventilador, mesmo que não em casa, o uso deste produto em lojas, escolas, universidades e muitos outros lugares públicos, sempre está presente em nossas vidas. Ao observar o mercado, nota-se que existem muitos tipos e formatos diferentes de ventiladores, seja ele de teto, chão, parede ou mesa, alguns modelos de teto utilizam bambu em suas lâminas, mas o uso é muito baixo devido à preferência da indústria por outros materiais.

Um mercado que gera cada vez mais dinheiro para as indústrias e comércios, em 2018 a Eletros (Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos), tinha a expectativa que fossem vendidos cerca de 10 milhões de ventiladores, aumentando em 5% o número de vendas de 2017. Segundo o levantamento realizado pela Neotrust (2022), no começo de 2022 o aumento nas vendas foi de 19%, o e-commerce faturou 45,7 milhões de reais em vendas de ventiladores.

Mesmo em um mercado tão grande, como o de ventiladores, as empresas ainda têm pouca preocupação com o pós-uso de seus produtos. A marca WAP é a única do mercado que divulga com clareza em seu site, a produção de uma linha de ventiladores com plástico reciclado, como mostra a Figura 1. Muitos ventiladores são produzidos de polímeros, e não tem um descarte correto, muitas vezes sendo deixado em lugares não apropriados após o defeito do produto.

Figura 1: Divulgação do site da Wap, para seus modelos de plástico reciclável.

COMPOSIÇÃO DE PLÁSTICO RECICLÁVEL



Fonte: Site wap (2024).

1.3 Justificativa

O desenvolvimento deste projeto se justifica pela necessidade da existência cada vez maior de produtos com propostas sustentáveis, tendo em vista o grande problema que a poluição e descarte de lixo incorreto traz ao meio ambiente.

Ao ver essa oportunidade de mercado no desenvolvimento de ventiladores, juntamente com a baixa utilização do bambu, em produtos cotidianos, este trabalho visa desenvolver um modelo de ventilador de mesa, usando bambu para a produção de sua carcaça, sendo uma iniciativa de diminuir o uso de polímeros em produtos amplamente fabricados.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um modelo de carcaça para um ventilador de mesa produzido em bambu.

2.2 Objetivos Específicos

- Obter conhecimento sobre ventiladores de mesa e sobre o bambu;
- Compreender como o bambu pode ser processado e trabalhado, a fim de entender os potenciais e limitações de sua aplicação;
- Agregar conhecimentos adquiridos ao longo do Curso de Design para propor uma forma de substituir a maior parte da carenagem plástica de um ventilador de mesa por bambu;
- Estimular a substituição de material plástico não biodegradável por materiais mais sustentáveis como o bambu;
- Contribuir para disseminação do conhecimento sobre o uso do bambu e sua potencial aplicação no design de produtos.

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas ferramentas de design, apresentadas em obras desenvolvidas por autores de literaturas relacionadas à metodologia de projeto produto. As ferramentas que foram utilizadas, assim como sua sequência de utilização, estão apresentadas na Figura 2.

Figura 2 - Metodologia utilizada no projeto.



Fonte: Autor (2024).

As etapas seguidas do desenvolvimento do projeto estão descritas a seguir:

Fundamentação teórica: a fundamentação teórica foi utilizada para proporcionar um embasamento ao trabalho. Para isto foram pesquisadas referências sobre o produto estudado neste trabalho, que é o ventilador de mesa, e o bambu, que é o material utilizado para substituição do plástico na carcaça do ventilador.

Pesquisa do mercado brasileiro: a pesquisa do mercado foi realizada para se obter informações sobre as principais marcas e modelos de ventiladores de mesa utilizados no Brasil. Para a obtenção destas informações foram realizadas pesquisas em sites comerciais.

Briefing: o briefing foi utilizado para se compreender o contexto do produto. Para isto foram respondidas algumas perguntas norteadoras.

Estudo dos processos de produção de produtos em bambu: este estudo foi realizado para se adquirir conhecimento de como se trabalhar com o bambu. Para isso foram assistidos vídeos explicativos e de projetos desenvolvidos com o material, os quais estão disponíveis na internet. A opção pelo estudo dos processos a partir de vídeos se constitui num recurso áudio visual importante, com maior riqueza de detalhes que recursos apenas visuais, como livros, por exemplo.

Pesquisa de público alvo: tal ferramenta foi utilizada para compreender como potenciais usuários utilizam o ventilador de mesa.

Análise de concorrentes: nesta análise, ventiladores de mesa de diversas marcas e modelos foram estudados para permitir um melhor entendimento sobre quesitos como: quais materiais utilizados, cores, tamanhos, preço, dentre outras informações relevantes no escopo do presente projeto.

Requisitos e parâmetros: com base nas informações obtidas nas etapas anteriores, foi elaborada uma tabela contendo os requisitos e parâmetros que o modelo final deveria apresentar.

Criação: na etapa de criação foi realizado uma análise do modelo onde foi estudada cada uma das partes constituintes do ventilador de mesa, assim como suas funções. Além disso, foram geradas alternativas para a produção do modelo do ventilador com carcaça de bambu.

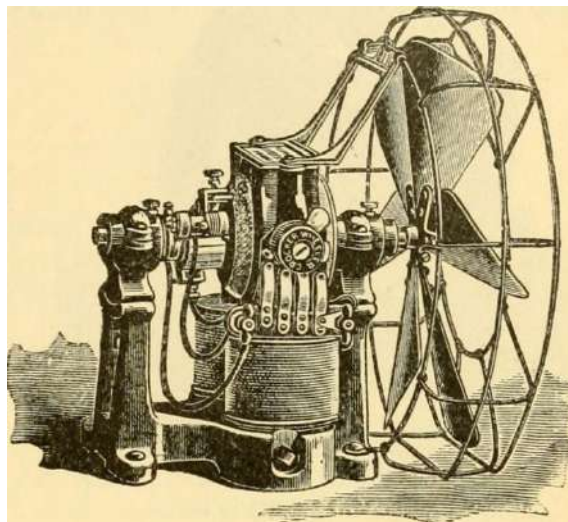
Prototipagem: na etapa de prototipagem, foi descrito todo o processo de produção do modelo. Desde a extração do bambu, seu beneficiamento e processos de produção que levaram a produção do modelo final.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Ventilador elétrico - Histórico e caracterização

O ventilador foi criado para a grande indústria visando fornecer mais conforto e refrigeração nas fábricas, e para isso grandes mecanismos foram criados. Foi no século XIX que o ventilador elétrico portátil foi desenvolvido, mostrado na Figura 3, pelo americano Schuyler Skaats Wheeler, o modelo criado por ele foi patenteado em 1886.

Figura 3: Primeiro ventilador elétrico do mundo, criado por Schuyler Skaats Wheeler.



Fonte: Imagem difundida na internet, fonte não encontrada.

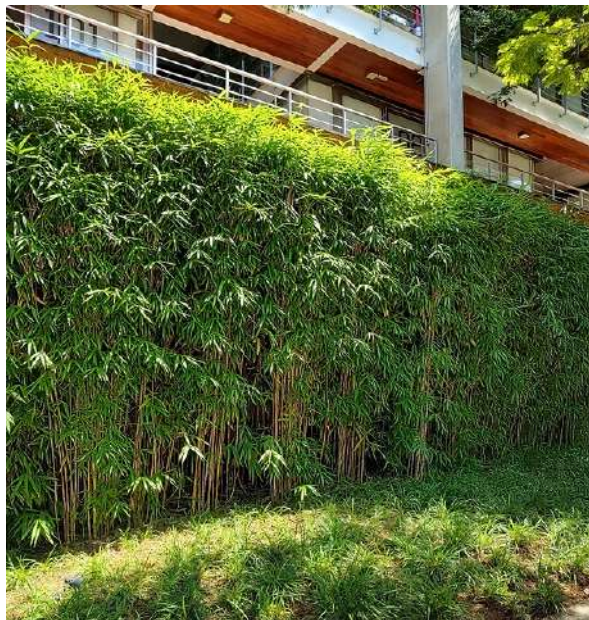
O modelo de ventilador foi chamado de “buzz fan”, tinha um design bem rudimentar, devido sua estrutura mecânica, com lâminas metálicas que giravam em um eixo de motor elétrico de corrente contínua.

4.2 Bambu

O bambu é uma planta da família das gramíneas muito versátil para vários tipos de uso, como em decorações, artesanatos, construção civil, e alguns outros nichos. Sua versatilidade atrai interesse em seu uso, e por ser um material com alto valor sustentável, cada vez mais, deve ser maior a procura para usá-lo de diversas formas.

Como explicado por Drumond,P.M.,e Wiedman,G. (2017), o uso do bambu no Brasil ainda é uma atividade restrita. Devido à ausência de tradição no uso do bambu como uma matéria-prima, e o baixo conhecimento na maneira de utilizá-lo.

Figura 4: Bambu japonês



Fonte: site sítio flora sol(2024).

No Brasil existem cerca de 200 espécies dessa planta, sendo as mais comuns o bambu-japonês, o negro, o barriga-de-buda, o imperial e o gigante. Cada um desses possui suas características únicas, sendo assim outro aspecto que contribui para sua versatilidade, pois cada tipo de bambu, pode ser explorado de uma maneira diferente. Um desses tantos tipos de bambu, e o vulgaris, ele foi o utilizado para a construção do modelo do projeto.

4.3 Bambu vulgaris

O bambu é uma planta da espécie gramínea, e possui uma diversidade imensa em todo território brasileiro, com cerca de 260 espécies nativas, algumas espécies se adequando melhor ao frio do Sul, e outras que se desenvolvem melhor em regiões mais quentes no lado Norte do país. Alguns tipos de bambus visualmente são bem parecidos, e isso dificulta a sua identificação, mas com uma análise mais atenciosa, com medidas, espessuras e até através de suas raízes, é possível identificar a sua espécie. O livro Bambu no Brasil da biologia a tecnologia, organizado por Drumond e Wiedman (2017), apresenta uma série de textos com uma vasta quantidade de estudos acerca dos bambus espalhados em todo território nacional. A região Nordeste abrange algumas espécies de bambu, as principais delas são a *olyrae*, o *dendrocalamus giganteus* e o *vulgaris*, que foi a espécie encontrada para ser trabalhada neste projeto. Como detalha a pesquisa realizada por Damasceno da Silva, Maia Rubens e Bezerra Cabral (2021), a espécie vulgaris se adequa bem a ambientes de clima tropical quente e úmido. Em seus estudos eles realizaram testes mecânicos, como de resistência, a tabela presente na figura 5 apresenta os detalhes do teste realizado durante sua pesquisa, e ao observar estes resultados se pode notar que esta espécie de bambu se adequa bem a proposta deste projeto, sem correr riscos de baixa resistência, problemas com tamanho e formato da planta na hora da produção.

Figura 5: Caracterização de testes.

Determinação	Método	Equipamento	Amostragem	Dimensões (mm)
Resistência à compressão paralela às fibras	ISO 22157:2019/ NBR 16828-2	Máquina Universal de Ensaio	24 unidades	100 x D x t*
Resistência ao cisalhamento paralelo às fibras	ISO 22157:2019/ NBR 16828-2	Máquina Universal de Ensaio / Placas de Cisalhamento	24 unidades	100 x D x t*

Fonte: Bambusa Vulgaris: caracterização das propriedades mecânicas do bambu cultivado em Redenção, Ceará-Brasil.

Essa espécie de bambu é original da Malásia, e por seu aspecto de cor verde e amarelo dá um grande aspecto estético. Essa espécie pode chegar a 12 metros de altura, quando em sua fase adulta seu caule é composto por colmos

vazios, fechado por nós, que em algumas partes podem ser divididos em ramos com folhas verde-escuro, com um formato pontiagudo.

Figura 6: Bambu vulgaris.



Fonte: autor (2024).

5. PESQUISA DO MERCADO BRASILEIRO

O mercado brasileiro possui algumas marcas que oferecem ventiladores de vários formatos, as marcas que mais têm destaque nesse segmento são a Tron, Mondial, Arno, Ventisol, Cadence e a Britania. Juntas essas marcas produzem inúmeros modelos de ventiladores, que em sua maioria são fabricados de polímeros, ao realizar uma busca em seus sites apenas uma das marcas tem uma área de reciclagem. A Cadence em seu site disponibiliza a área de descarte sustentável, que está ligado a ABREE (Associação brasileira de reciclagem de eletrodomésticos e eletrônicos).

A ABREE, é a organização brasileira que se responsabiliza pelo pós-consumo de produtos eletrônicos através da logística reversa, realizando toda a gestão desses produtos. A logística reversa, defendida por Rogers e Tibben-Lembke (1998), é o processo de planejamento para o controle da matéria-prima partindo do consumo até o ponto de origem, e tem como seu objetivo fazer uma recuperação de valor do lixo, fazendo uma coleta adequada para o tratamento dele. Segundo o site da ABREE, várias das empresas citadas anteriormente, tem associação com ela, mesmo assim, essas empresas não têm preocupação em fazer uma boa divulgação, fazendo maior incentivo para que seus clientes utilizem o sistema da ABREE.

O que se pode tirar disso, é que o cenário brasileiro de reciclagem é pouco desenvolvido, e não parece ser uma prioridade das marcas lidar com essa questão. Empresas de eletrodomésticos internacionais como a japonesa Panasonic, a alemã Wap, a sueca Electrolux, e a sul-coreana Samsung, além de ter uma área que divulga a reciclagem, realizam ações que promovem a sustentabilidade, seja dentro ou fora de suas empresas.

6. BRIEFING

1. Qual o nome do produto?

Vento bambu.

2. Quais suas características físicas?

Um ventilador de mesa de tamanho médio, cuja carcaça é produzida em bambu.

3. Como ele é produzido?

Com técnicas manuais para tratamento e trabalho que a matéria-prima necessita, até o estágio final do produto.

4. Quais os diferenciais?

Seu grande diferencial, é a redução de polímero em sua produção, sendo desenvolvido por um material totalmente natural.

5. Quais são os pontos positivos e negativos?

Os aspectos positivos do produto, é seu lado ecológico, devido parte de sua composição ser produzida em bambu, seu lado negativo é o tempo de produção e mão de obra que necessita.

6. O produto exerce impactos ambientais? E culturais?

O produto tem um bom impacto ambiental, ao reduzir a utilização de polímero em um produto amplamente produzido, e dá outro aspecto de utilização ao bambu que normalmente tem um caráter mais artesanal.

7. ESTUDOS DOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE PRODUTOS EM BAMBU

Para entender como trabalhar com o bambu, uma pesquisa foi realizada, com alguns vídeos que demonstram as melhores e diferentes maneiras de manusear o bambu na hora de conduzir uma produção.

O vídeo demonstrado na figura 7, traz um grande estudo acerca do bambu, realizado na UNESP, onde na universidade existe uma plantação, utilizada por alunos, e também por agricultores locais, que utilizam a matéria-prima como fonte de renda, criando vários produtos, como utensílios de cozinha e pequenas decorações.

Figura 7: Imagem do vídeo do canal bambu nativo.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

https://www.youtube.com/watch?v=I_EFiCrC-os&pp=ygUiYmFtYnUgZSBzdWFzIHBvc3NpYmlsaWRhZGVzIGRIIHVzbw%3D%3D

O segundo vídeo traz uma alternativa para o mercado substituir a madeira comum, mostrado na Figura 8, o laminado de bambu é um material cheio de possibilidades, e o vídeo demonstra toda sua produção.

Em relação ao uso da técnica do bambu laminado, se despertou o interesse para ser usado em parte deste projeto, principalmente no botão, já que ele possui um formato que se adequaria a ser esculpido no laminado. Mas devido à dificuldade da técnica, e o tempo para finalizar o projeto, talvez não seja possível a tentativa de criação do laminado.

Figura 8: Imagem do vídeo do canal Guaduas Matiz.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

<https://www.youtube.com/watch?v=xrc7-JQICPg&t=2s&pp=ygURbGFtaW5hZG8gZGUgYmFtYnU%3D>

Por último, o terceiro vídeo apresenta técnicas manuais de como lidar com o bambu, entre métodos de corte, amarrações e encaixes, assim como mostra a

Figura 9. O vídeo apresenta técnicas para uso em maiores produções, como estruturas, mas os ensinamentos podem ser filtrados para o uso deste projeto.

Figura 9: Imagem do vídeo do canal TV Senado.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

<https://www.youtube.com/watch?v=U16ulmch3zg&t=29s&pp=ygUadHYgc2VuYWVRvIG9maW5pbmEgY29tIGJhbXU%3D>

8. PESQUISA DE PÚBLICO-ALVO

Os ventiladores de mesa são uma solução prática e de baixo custo (como aponta o relatório técnico feito pelo PROCON-SP, em 2023) para refrescar ambientes internos, sendo geralmente utilizados em lares, escritórios, e muitos outros espaços comerciais.

Em áreas urbanas, famílias fazem grande uso deste tipo de produto, devido seu baixo valor, fácil locomoção, entre outros aspectos, esse tipo de produto soluciona a necessidade de refrigeração nos ambientes.

Atendendo diversas idades em que estejam inseridas nesses tipos de ambiente, o ventilador de mesa pode ser usado por um público muito variado, sendo difícil definir uma faixa exata de idade, gênero ou contexto econômico.

Figura 10: Painel de público-alvo.

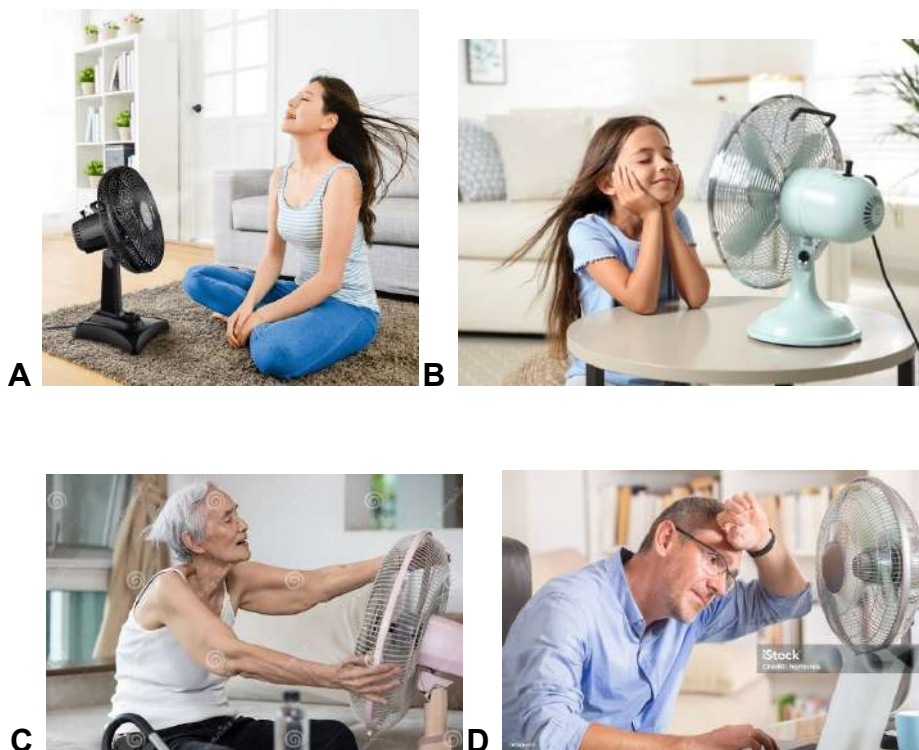


Imagem A: <https://www.jurunense.com/ventilador-mesa-turbo-30cm-multilaser/p>

Imagem B: <http://www.bloggraodegente.com.br/bebe/ar-condicionado-ou-ventilador/>

Imagem C:

<https://thumbs.dreamstime.com/z/feliz-sorridente-senhora-gostando-de-resfriar-o-vento-um-ventilador-el%C3%A9trico-idosos-que-se-refrescam-abra%C3%A7ando-resfriamento-no-216665690.jpg?w=992>

Imagem D:

<https://media.istockphoto.com/id/1001614892/pt/foto/man-suffers-from-heat-in-the-office-or-at-home.jpg?s=2048x2048&w=is&k=20&c=UQaCCxdrOgejemtc3miPMhM3kK7VK20yHKwufM63io=>

9. ANÁLISE DE CONCORRENTES

Para o desenvolvimento do projeto, um comparativo de produtos disponíveis foi realizado atendendo alguns critérios, a necessidade deste comparativo, é devido o foco do projeto, já que a proposta é apresentar um protótipo com sua carcaça em bambu, um modelo base deve ser escolhido como inspiração, também para ser possível usar seus componentes eletrônicos, como o motor e botão de rotação.

Os produtos de referência escolhidos estão na tabela abaixo, seguindo critérios para a escolha do modelo, sendo o tamanho por volta de 30 cm, e as estruturas da carcaça devem ser similares, não fugindo muito do padrão.

Figura 11: Tabela comparativa de produtos analisados.

Produto	Marca/ modelo	Dimensões	Avaliação	Detalhes
 A	Ventilador de Mesa MONDIAL 127V, 30cm, 6 pás, Super Power - VSP-30-W	24,5D x 35W x 49H centímetros	<i>Avaliações de clientes</i> 4,7 de 5 estrelas Fácil de montar - 4,8 Eficiência energética - 4,6 Ruído - 4,2	800 vendas nos últimos meses
 B	Ventilador Super Force, Arno, Preto/Verde, 220V	30D x 35W x 50,6H centímetros	<i>Avaliações de clientes</i> 4,5 de 5 estrelas Fácil de montar - 4,6 Eficiência energética - 4,4 Durabilidade - 4,1	não consta avaliação no site
 C	Ventilador Britânia BVT301 Tecnologia Maxx Force 60W 220V	31D x 38W x 59H centímetros	não consta avaliação no site	50 compras nos últimos meses
 D	Ventilador Cadence New Windy, 220V, Preto e Azul, VTR560	23 x 34 x 34,5 centímetros	<i>Avaliações de clientes</i> 3,7 de 5 estrelas Fácil de montar - 3,8 Ruído - 3,5 Custo-benefício - 3,4	não consta avaliação no site
 E	Ventisol Ventilador de Mesa, Preto, 30cm, 52 Watts, 220V	30D x 26W x 50H centímetros	<i>Avaliações de clientes</i> 3,8 de 5 estrelas	50 compras nos últimos meses

Fonte: Autor (2024).

- A. Ventilador de Mesa MONDIAL 127V, 30cm, 6 pás, Super Power - VSP-30-W | Amazon.com.br. Disponível em:
https://www.amazon.com.br/Ventilador-Mesa-MONDIAL-Super-Power/dp/B09B16MNQ?ref=sr_1_13?__mk_pt_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=2G05CDO93OV7K&keywords=ventilador%2Bde%2Bmesa&qid=1702383733&s=home&spreffix=ventilador%2Bde%2Bmesa%2Chome%2C207&sr=1-13&th=1. Acesso em: 12 dez. 2023.
- B. Ventilador Super Force, Arno, Preto/Verde, 220V | Amazon.com.br. Disponível em:
https://www.amazon.com.br/Ventilador-Super-Force-Arno-Preto/dp/B07GNTJP22/ref=sr_1_7?crd=28AHI5EKD5JOX&keywords=ventilador%2Bde%2Bmesa%2Barno%2B30%2Bcm&qid=1702384592&s=home&spreffix=ventilador%2Bde%2Bmesa%2Barno%2B%2Chome%2C187&sr=1-7&th=1. Acesso em: 12 dez. 2023.
- C. Ventilador Britânia BVT301 Tecnologia Maxx Force 60W 220V | Amazon.com.br. Disponível em:
https://www.amazon.com.br/Ventilador-Brit%C3%A2nia-BVT301-Tecnologia-Force/dp/B0CHC9NDN2/ref=sr_1_14?__mk_pt_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=R3WTZTE2UPDP&keywords=ventilador+de+mesa+britania+30cm&qid=1702384933&s=home&spreffix=ventilador+de+mesa+britania+30+cm%2Chome%2C202&sr=1-14&ufe=app_do%3Aamzn1.fos.6d798eae-cadf-45de-946a-f477d47705b9#customerReviews. Acesso em: 12 dez. 2023.
- D. Ventilador Cadence New Windy, 220V, Preto e Azul, VTR560 | Amazon.com.br. Disponível em:
https://www.amazon.com.br/Ventilador-Windy-Preto-Azul-Cadence/dp/B07YNJHV6M/ref=sr_1_4?__mk_pt_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=JQX30E2WZKKW&keywords=ventilador%2Bde%2Bmesa%2Bcadence%2B30%2Bcm&qid=1702385268&s=home&spreffix=ventilador%2Bde%2Bmesa%2Bcadence%2B30%2Bcm%2Chome%2C235&sr=1-4&th=1#customerReviews. Acesso em: 12 dez. 2023.
- E. Ventisol Ventilador de Mesa, Preto, 30cm, 52 Watts, 220V | Amazon.com.br. Disponível em:
https://www.amazon.com.br/Ventilador-Mesa-Preto-Watts-Ventisol/dp/B07HYC5RB7/ref=sr_1_1?__mk_pt_BR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=39JRZHZQC5CCV&keywords=ventilador%2Bde%2Bmesa%2Bventisol%2B30%2Bcm&qid=1702385515&s=home&spreffix=ventilador%2Bde%2Bmesa%2Bventisol%2B30%2Bcm%2Chome%2C186&sr=1-1&ufe=app_do%3Aamzn1.fos.6d798eae-cadf-45de-946a-f477d47705b9&th=1. Acesso em: 12 dez. 2023.

Para seguir o mesmo padrão de comparação para todos os produtos, a análise foi realizada seguindo as informações do site da Amazon.com, analisando o

detalhamento fornecido pela empresa de cada modelo, postado no site, checando as avaliações dos clientes, e considerando o total de vendas de cada produto.

O modelo A da Mondial, segue o padrão de 30 cm, tem uma avaliação de 4,7 de 5, e possui um número de vendas de 800 unidades vendidas nos últimos meses, e sua avaliação de público, chamava atenção para a fácil montagem, a eficiência energética e por possuir pouco ruído.

O modelo B da Arno, segue o padrão de 30 cm, sua avaliação geral é de 4,5 de 5, possuindo alguns destaques semelhantes ao modelo anterior, mas as pontuações abaixo do modelo da Mondial. Outro detalhe é que este modelo não contava com o número de vendas, podendo ser deduzido que não é um modelo que é muito procurado para compra. Em sua estrutura foram notados dois pontos que não são interessantes, o produto possui apenas 4 lâminas e o seu botão fica acima do motor atrás da hélice, sendo de difícil acesso quando o ventilador estiver em uso.

O modelo C da Britânia, é um pouco maior do padrão do 30cm, como anteriores, este chega quase aos 40 cm, no site não constava nenhuma avaliação geral, apesar do número de 50 vendas nos últimos meses.

O modelo D da Cadence, atendia ao padrão dos 30 cm, sua avaliação geral é uma das mais baixas, sendo de 3,7 de 5, também possui notas por volta de 3,5, não constando vendas, sendo assim um modelo de baixa qualidade geral.

Por último, o modelo E da Ventisol, sendo o menor dos avaliados, tendo 26cm, sua avaliação geral assim como o anterior não é tão boa, sendo de 3,8 de 5, com um total de 50 vendas nos últimos meses.

Após estas análises, o modelo que possui melhor custo-benefício é o da Mondial, possuindo a melhor avaliação geral, chamando atenção para os pontos específicos de avaliação, um número elevado de vendas, e sua estrutura possui uma configuração adequada, com o botão na parte frontal.

10. REQUISITOS E PARÂMETROS

Depois das análises dos ventiladores do mercado brasileiro como comparativo para produção da carcaça em bambu, alguns aspectos foram escolhidos para o desenvolvimento de um produto de maior qualidade.

Para seguir esses requisitos visando oferecer um produto adequado, uma tabela foi criada com alguns aspectos considerados importantes no desenvolvimento deste projeto.

Figura 12: Tabela de requisitos e parâmetros.

Tipo	Requisitos	Parâmetros	Prioridade
Estrutura	Seguir o mesmo modelo de estrutura dos modelos de 30 cm	manejo do produto e componentes internos	Obrigatório
Estrutura	Manter o mecanismo de regulação de ângulo	angulação para direcionamento	Obrigatório
Estrutura	Manter os aspectos de encaixes rápidos	Facilita o transporte e limpeza do produto	Obrigatório
Estrutura	Peças em bambu	Visando o menor uso de outros matérias, desenvolver todas as partes em bambu	Desejável
Estético	Tratamento do bambu	Visando um melhor acabamento para o produto e também durabilidade	Desejável

Fonte: Autor (2024).

11. CRIAÇÃO

11.1 Análise de modelo

Para o desenvolvimento do projeto, uma separação e estudo das partes do produto foi realizada, visando entender como cada parte funciona e analisar se é viável fazer a alteração do material. Devido à forma de alguns componentes, não é possível fazer uma nova peça com o bambu, sendo assim será mantido a peça original do modelo base do ventilador da Mondial.

Figura 13: Tabela de análise de componentes do produto.

Foto	Nome da peça	Detalhe
A 	Base da carcaça e corpo	Está parte esta sujeita a total troca
B 	Grades de proteção	Está parte esta sujeita a total troca
C 	Parafuso e trava de angulação	Está parte esta sujeita a uma possível troca
D 	Hélice de 6 lâminas, e trava	Está parte não sofrera alteração do material
E 	Motor, cabo de energia, botão e trava do motor	Estes componentes não sofreram alteração
F 	Capa frontal e protetor inferior	Está parte esta sujeita a total troca

Fonte: Autor (2024).

Os componentes **A** são a base e corpo do ventilador, essas partes são as principais que sofrerão alteração de material, sendo as maiores em questão de quantidade de uso de polímero, retirar o uso deste material nesta parte da carcaça economiza muito polímero no desenvolvimento deste produto.

As partes **B** são as grades de proteção do ventilador. É um componente difícil de ser desenvolvido com o bambu, devido ao seu formato, mas um estudo de forma e de construção será realizado para uma possível realização da grade em bambu, sendo assim se torna desejável o desenvolvimento deste componente do produto.

A parte **C** é a trava lateral que fica abaixo do motor e controla a regulação do ângulo que o motor fica. Composto por um parafuso e uma trava de polímero com uma porca dentro, assim como o componente anterior, está também é desejável para o desenvolvimento em bambu.

O componente **D** contém a hélice e sua trava. Esta parte se torna impossibilitada de substituição, devido seu formato complexo seu desenvolvimento em bambu não seria possível.

Os componentes **E** contém as partes elétricas. Sendo o motor, o cabo de força, e o botão de controle de rotação, estas partes serão utilizadas sem sofrer alterações.

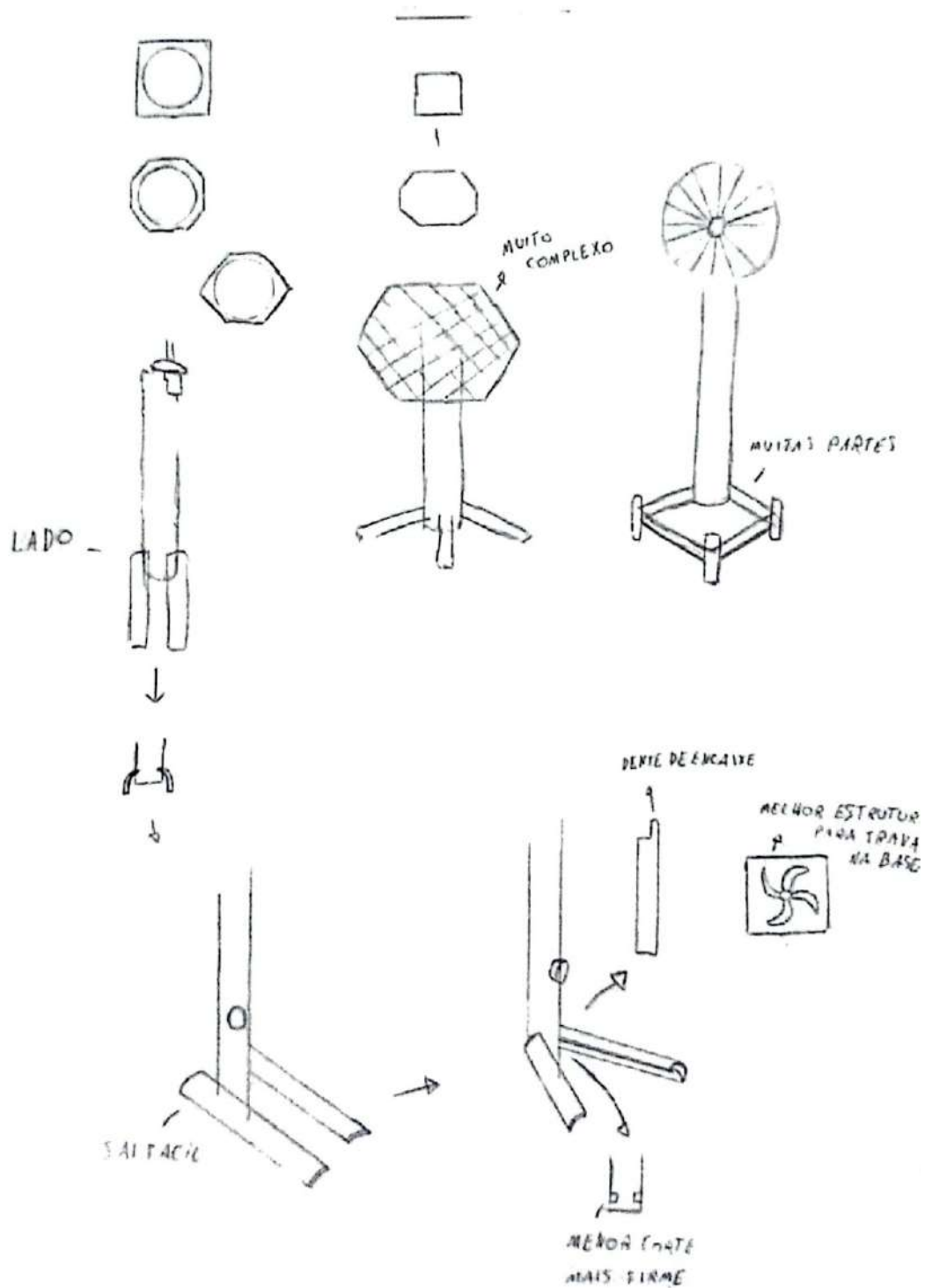
Por fim as partes **F** contém a capa de proteção do motor e uma base de fechamento inferior do corpo do produto, estas partes serão alteradas por bambu.

11.2 Resumo geral do produto base

O produto da Mondial possui uma carcaça muito bem construída, e seus encaixes facilitam a montagem e a limpeza do produto. Este é um ponto de destaque nas avaliações dos clientes ao analisar os comentários e notas postadas no site da amazon.com onde a tabela da figura 11 foi baseada. Sendo assim é de interesse deste projeto utilizar desta mesma mecânica de encaixes, no desenvolvimento do modelo em bambu.

11.3 Geração de alternativas

Figura 14: Alternativas.



Fonte: Autor (2024).

Alguns formatos para a grade foram analisados, observando que formatos com mais lados dificultariam o encaixe para a fabricação e também a forma de prender a grade ao corpo do produto.

Estruturas mais complexas para os pés não são viáveis, pois o foco do projeto é criar um modelo que seja de fácil montagem e desmontagem.

Para realizar um teste em relação ao encaixe dos pés, um modelo foi previamente feito. Onde foi verificado que o encaixe não era seguro e soltava facilmente.

O formato quadro foi o formato escolhido, devido ser o melhor para ser criado com o bambu, e também maior facilidade no encaixe junto ao corpo.

Modelo de pés com corte e encaixe com dente, se adequa com os objetivos do projeto, e também se prendem melhor.

12. PROTOTIPAGEM

Para começar o desenvolvimento do modelo, a coleta da matéria-prima foi realizada, no local apresentado pela Figura 16, localizado em um sítio em Bananeiras-PB.

Figura 16: Local onde foi realizada a coleta do bambu.



Fonte: Autor (2024).

Na pequena mata de bambu, mostrada na Figura 17, foi realizada uma observação das plantas que se adequam a necessidade do projeto, procurando sempre plantas ainda verdes, pois estas não sofrem o risco de já estarem em seu processo de decomposição.

Figura 17: Mata de bambu.



Fonte: Autor (2024).

Com o bambu coletado, a parte do tratamento foi realizado, com o auxílio de um maçarico, a peça de bambu foi aquecida até perder o tom verde e adquirir um tom bege, como demonstra a Figura 18, que é quando o álcool e o amido do bambu são queimados e isso impede que a peça se decomponha com facilidade, e repele a sua principal praga que são os besouros broca, que se alimentam do amido contido no bambu.

Figura 18: Bambu sendo queimado.



Fonte: Autor (2024).

Com o bambu tratado, os pedaços para a produção da carcaça foram separados, começando pelo corpo do ventilador, mostrado na Figura 19, que dará toda a estrutura para acoplar o motor, prender a base e onde também será acoplado o botão.

O corpo do protótipo contém algumas cavidades, primeiro na parte inferior das duas entradas que prendem os pés. Em seguida o furo para o encaixe da parte eletrônica do botão. E na parte superior à cavidade para o encaixe do suporte do motor com o furo lateral.

Figura 19: Corpo original e a peça de bambu utilizada.



Fonte: Autor (2024).

Para desenvolver o botão, a técnica utilizada para criação do laminado de bambu foi adaptada, juntando pequenas partes de bambu, que foram previamente cortadas e lixadas para ficarem retas, em seus dois lados, foram coladas com cola branca, como mostra a Figura 20, e prensadas com auxílio de uma ferramenta chamada sargento, para as partes ficarem bem unidas, sem risco de soltares devido a possíveis espaços entre elas e a cola.

Figura 20: Reprodução da técnica do laminado de bambu.



Fonte: Autor (2024).

Após a secagem da cola branca, o grupo de bambu foi preso e cortado com o auxílio de uma furadeira e um serra copo, como na Figura 21, deixando a peça redonda na proporção do botão original. Com isto, a peça foi acabada, e finalizada encaixando na parte eletrônica do botão original.

Figura 21: Corte do laminado de bambu.

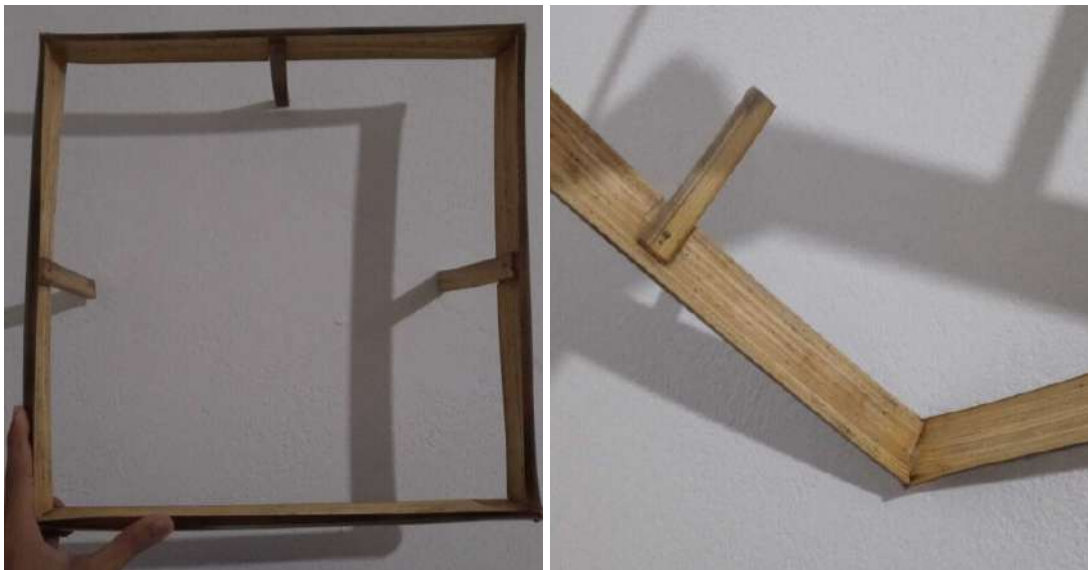


Fonte: Autor (2024).

Para dar sustentação a grade, foi feita uma estrutura quadrada, diferente da original que é em formato circular, pois não seria viável fazer um formato parecido com o original, devido à dificuldade em moldar e prender o bambu, sendo assim um modelo quadrado se adequou bem ao projeto.

Além disso, no meio de três dos lados, um pequeno retângulo foi fixado para servir de base para parafusar a estrutura nas tampas frontais do motor.

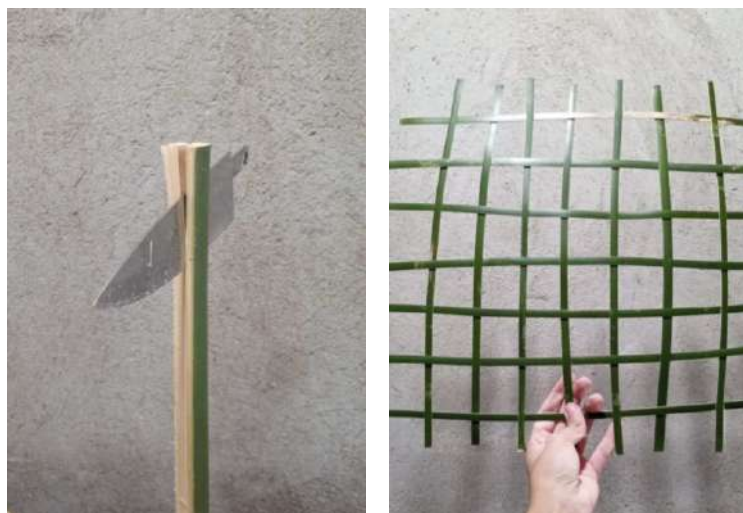
Figura 22: Estrutura para grade.



Fonte: Autor (2024).

Para o desenvolvimento da grade de proteção, o método utilizado foi fazer uma fita com o bambu, e depois entrançar. Primeiramente é necessário abrir o bambu em pequenos quadrados, depois fazer a retirada da parte interna, como demonstra a primeira imagem da figura 23, deixando apenas uma camada de sustentação para a parte externa do bambu. Com este processo o bambu fica flexível, assim podendo ser manuseado para fazer os encaixes uma fita na outra criando um formato de xadrez, como na segunda imagem da figura 23, é mostrado.

Figura 23: Grade de proteção.



Fonte: Autor (2024).

Para a fixação da grade, na parte frontal do quadrado, uma área foi raspada para sentar e poder colar as extremidades da grade.

Figura 24: Colagem da grade em estrutura.



Fonte: Autor (2024).

Para o fechamento da capa do motor e fixação da grade, três estruturas foram desenvolvidas com uma cavidade quadrada, onde as laterais do motor são encaixadas e os furos são para colocação de parafusos, que se prendem na estrutura original do próprio motor, na parte frontal. Na ponta dessas partes de sustentação, uma porca foi fixada para parafusar a grade. (Figura 25 mostra as três partes frontais.)

Figura 25: Estruturas frontais de fixação de grade e laterais.



Fonte: Autor (2024).

Para proteção e fechamento do motor, essas três partes (Figura 26), são presas na parte frontal por cavidades, e na parte traseira na tampa circular com um sistema de pinos. A ideia é que essa estrutura seja de fácil remoção para limpeza, para evitar o grande acúmulo de poeira que a capa original feita de polímero gera, pois como ela tem um sistema de travas de difícil remoção, os usuários geralmente não têm a preocupação de abrir esta parte para limpeza, o que pode gerar danos ao motor, devido ao grande acúmulo de sujeira, que também pode aquecer o motor, gerando um curto.

Figura 26: Estruturas laterais e tampa traseira.



Fonte: Autor (2024).

A base de sustentação do produto foi substituída por dois pés, os quais são presos por dois dentes que entram no corpo do ventilador, em um ângulo mais aberto, dando equilíbrio ao mesmo.

Figura 27: Pés do protótipo.



Fonte: Autor (2024).

Para finalizar a produção das peças e dar acabamento e proteção foi realizado uma aplicação em todas as partes de um verniz para madeira neutro, apenas para proteger e dar brilho ao material, sem alterar sua cor original.

Figura 28: Verniz.



Fonte: Autor (2024).

13. ESPECIFICAÇÕES DO PRODUTO

O protótipo do vento bambu foi finalizado, mas durante seu processo foi possível notar que alguns dos métodos que foram realizados poderiam ter sido melhor adaptado, mas devido as ferramentas que estavam a disponibilidade para o uso, e o tempo também para toda a realização do projeto, tinha que ser bem distribuído para não ocorrer atrasos.

Apesar do produto atingir os objetivos previamente pensados, pequenos detalhes poderiam receber melhor acabamento, e algumas partes do produto poderiam receber uma outra proposta, mas apesar das dificuldades, a proposta do vento bambu foi finalizada com êxito.

O corpo do vento bambu possui um tamanho de 32,5cm de altura, com 7cm de diâmetro, o furo frontal onde o botão é colocado possui uma circunferência de 2,8cm, com duas pequenas cavidades que prendem a parte eletrônica do botão. Ainda na parte frontal existem duas entradas de 3 cm cada, que servem para prender os pés. Na parte superior existe um espaço de 3,3 cm por 2,4cm, que serve para a entrada do apoio do motor. E o furo por onde passa o parafuso, possui duas medidas, ele entre por espaço de 0,5cm e sai por um de 1,9cm, este furo maior é necessário para a borboleta que aperta o parafuso e tem a função do controle de angulação do motor do ventilador.

Figura 29: Corpo final.



Fonte: Autor (2024).

Os pés do produto possuem um tamanho total de 24 cm, sendo que 3 cm de comprimento total são um dente que se acopla no corpo, como está apresentado na primeira imagem da figura 30.

Figura 30: Corpo e pés.



Fonte: Autor (2024).

O botão internamente se manteve o original, pois mudar componentes eletrônicos não faz parte da demanda deste projeto, já sua parte externa feita com o processo de laminado de bambu, possui uma circunferência de 4cm por 3cm de diâmetro.

Assim como o componente do botão, outra parte que não pode ser substituída foi a base do motor, devido seu formato e funcionalidade mais complexo, não foi possível se desenvolver um método com os recursos disponíveis, para a criação desta peça com o uso do bambu, assim se manteve a original.

Figura 31: Componentes do botão e suporte.



Fonte: Autor (2024).

Com a colocação da base, o motor é encaixado no corpo, passando os fios elétricos por dentro, e sendo conectados a chave que será encaixada no furo central.

Figura 32: Colocação de base e motor.



Fonte: Autor (2024).

A frente do motor, três estruturas com 15cm de comprimento por 5cm de largura e um de diâmetro de 1cm, são parafusadas na própria estrutura. Essas bases serviram para prender a grade de proteção e as tampas laterais que cobrem o motor.

Figura 33: Suportes frontais.



Fonte: Autor (2024).

Encaixando nas bases frontais as tampas laterais são acopladas. Possuindo um tamanho de 14cm por 5,5cm de largura, as tampas laterais contêm um dente de 1cm para se encaixar na base frontal. A tampa que fica acima do motor possui uma entrada de 2cm, que é o espaço necessário para o pino de rotação do motor girar livremente. E todas as laterais contêm um furo para o pino que trava a tampa traseira.

Figura 34: Laterais do motor.



Fonte: Autor (2024).

Para fechar o motor a tampa traseira é travada com os três pinos que atravessam as laterais.

A tampa possui uma circunferência de cerca de 7,5cm por 1,5cm de diâmetro, além dos três furos por onde passam os pinos, que possuem 4cm de comprimento.

Figura 35: Tampa traseira.



Fonte: Autor (2024).

A hélice do produto teve que se manter a original, o seu formato curvado e leveza são pontos cruciais para um bom funcionamento do ventilador, sendo assim, com as ferramentas e estrutura ao alcance deste projeto, era totalmente inviável reproduzir este componente de forma efetiva.

Figura 36: Hélice.



Fonte: Autor (2024).

A grade de proteção possui um tamanho de 37cm por 37cm com um diâmetro de 5cm, e contém três hastes de 10 cm cada, que vão ser parafusadas nas estruturas frontais.

Figura 37: Suporte da grade.



Fonte: Autor (2024).

Com a colocação da hélice, e o fechamento da grade, o protótipo do vento bambu está finalizado e devidamente montado. Com um total de 14 peças feitas de bambu, além de outras cinco peças do produto original.

Figura 38: Protótipo finalizado.



Fonte: Autor (2024).

14. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto teve como objetivo apresentar um modelo de carcaça para um ventilador de mesa produzido em bambu. A fim de apresentar um bom resultado no desenvolvimento do design sustentável, e como iniciativa de um uso maior para o bambu como material em produtos mais diversificados. O mundo precisa que cada vez mais soluções sustentáveis sejam exploradas, buscando reduzir o uso de recursos não renováveis do planeta, e a diminuição da poluição. Sendo assim, explorar o uso de outros materiais para produtos fabricados em massa, pode representar uma proposta a ser estudada por meio do design sustentável.

O resultado do projeto foi satisfatório, o protótipo atingiu as expectativas desejadas, apesar das dificuldades em lidar com o material e o uso de ferramentas e técnicas necessárias para a construção. Trabalhar com um material de uso não comum, foi desafiador e instigante ao mesmo tempo, mas o que também pode causar algumas complicações, em questões de como realizar determinada parte do projeto, ou qual técnica atenderia melhor a dada necessidade, e esses detalhes demandam tempo de possíveis testes, o que acabou atrasando um pouco o projeto.

O modelo conseguiu atingir a maioria dos requisitos e parâmetros desejados. A pesquisa e preparação para a realização deste trabalho foram de extrema importância para verificar as possibilidades de construção do protótipo. Essas demandas foram atingidas, entregando um resultado que contribui com o design sustentável, apresentando um produto que tem a menor quantidade de polímero possível, e apresentando uma iniciativa para o uso do bambu em maior escala.

Por fim, foi possível demonstrar que existe espaço para utilizar um material não comum como o bambu. Espero que este projeto seja uma iniciativa para que mais pesquisas, projetos e avanços na área sejam cada vez mais explorados, visando possíveis soluções para um futuro melhor.

REFERÊNCIAS

ABREE - Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos. Disponível em: <<https://abree.org.br/>>. Acesso em: 24 out. 2023.

BAMBU NATIVO. Bambu e suas Possibilidades de uso. YouTube, 16 jul. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=I_EFiCrC-os>. Acesso em: 19 dez. 2023.

Bambu Brasil ou Imperial - B. vulgaris vittata. Disponível em: <<https://www.sitiodamata.com.br/bambu-imperial-b-vulgaris-vittata-2.html#:~:text=vulgaris%20vittata,-R%2466%2C00&text=O%20Bambu%20imperial%20%C3%A9%20amarelo,a%20pesar%20do%20r%C3%A1pido%20crescimento.>>. Acesso em: 11 abr. 2024.

buscape.com.br/ventilador-circulador/conteudo/quem-inventou-o-ventilador>. Acesso em: 27 nov. 2023.

DAMASCENO, K.; RUBENS, M.; BEZERRA, E. Bambusa Vulgaris: caracterização das propriedades mecânicas do bambu cultivado em Redenção, Ceará-Brasil. **Congresso Internacional sobre Patologia e Reabilitação das Construções**, 1 jan. 2021.

DRUMOND e WIEDMAN, Patrícia Maria e Guilherme. **Bambus no Brasil da biologia a tecnologia.** 1ª Edição. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2017.

FUSNE; CORREA, A. **Quem inventou o ventilador? Confira a história e curiosidades | Bagarai.** Disponível em: <<https://bagarai.net/quem-inventou-o-ventilador-confira-a-historia-e-curiosidades.htm>>. Acesso em: 27 nov. 2023.

JOÃO PAULO GASPARINI. **Quais são os tipos de bambu mais comuns no Brasil: descubra agora! - Blog da Tao Bambu | Viva de Forma Sustentável: Use Bambu.** Disponível em: <<https://blog.taobambu.com.br/quais-sao-os-tipos-de-bambu/>>. Acesso em: 27 nov. 2023.

JORNAL.UNESP.BR/AUTHOR/MARCOS-JORGE. **Pesquisadores da Unesp estudam propriedades e aplicações do bambu como material alternativo para a construção civil.** Disponível em: <<https://jornal.unesp.br/2023/07/24/pesquisadores-da-unesp-estudam-propriedades-e-aplicacoes-do-bambu-como-material-alternativo-para-a-construcao-civil/>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

MATIZ, G. **laminados de guadua bambu laminated bamboo**. YouTube, 17 mar. 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=xrc7-JQICPg&t=1s>>. Acesso em: 19 dez. 2023.

MANZINI e VEZZOLI. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis: Os Requisitos Ambientais dos Produtos Industriais**. 1ª Ed. São Paulo: EDUSP, 2016.

MAYARA, C.; GHEDINI DA SILVA; FELIZARDO, J. **Logística reversa: tendência das empresas focadas na sustentabilidade**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www2.unifap.br/glauberpereira/files/2016/07/Log%C3%ADstica-Reversa-e-Sustentabilidade.pdf>>. Acesso em: 24 de out. 2023.

MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz. **GODP – Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projetos**: Uma metodologia de Design Centrado no Usuário. Florianópolis: Ngd/Ufsc, 2016. Disponível em: <www.ngd.ufsc.br>. Acesso em: 23 out. 2023.

MIGUEL, M. **Produção de ventiladores WAP com plástico reciclável**. Disponível em: <<https://blog.wap.ind.br/ventiladores-plastico-reciclavel/>>. Acesso em: 27 ago. 2023.

NOIA, J. **Calorão: vendas de ar-condicionado e ventiladores disparam até 110%**. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/calorao-vendas-de-ar-condicionado-ventiladores-disparam-ate-110-25362409>>. Acesso em: 27 ago. 2023.

ROMANI, A. **Calor bate recorde e vendas de ventiladores disparam**. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/economia/calor-bate-recorde-e-vendas-de-ventiladores-disparam>>. Acesso em: 27 ago. 2023.

SECRETARIA DA JUSTIÇA E CIDADANIA FUNDAÇÃO DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR ESCOLA DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR -EPDC RELATÓRIO TÉCNICO PESQUISA COMPARATIVA DE PREÇOS DE CLIMATIZADORES E VENTILADORES 2023. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.procon.sp.gov.br/wp-content/uploads/2023/02/RT-Climat-Vent-2023-1-final.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2024.

SOUZA, E. **O potencial do bambu e da madeira engenheirada para a indústria da construção: entrevista com Pablo van der Lugt**. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/972319/o-potencial-do-bambu-e-da-madeira-engenheirada-para-a-industria-da-construcao-entrevista-com-pablo-van-der-lugt>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

TV SENADO. **Ecosenado - Oficina de Bambu**. YouTube, 12 set. 2013. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=U16ulmch3zg&t=29s>>. Acesso em: 19 dez. 2023.