



**INSTITUTO
FEDERAL**
Brasília

Instituto Federal de Brasília
Campus Samambaia
Tecnólogo em Design de Produto

RAYAHN ANIEL ALVES GOMES

ARCO ECOLÓGICO

Um arco reto feito de materiais reaproveitados

Brasília
2023

RAYAHN ANIEL ALVES GOMES

ARCO ECOLÓGICO

Um arco reto feito de materiais reaproveitados

Trabalho apresentado à disciplina eco designer do curso de designer de produto para obtenção de nota parcial.

Orientador(a): professor. Ian Duarte Roth

Brasília
2023

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA
DO CAMPUS SAMAMBAIA DO IFB**

Bibliotecária: Gracielle Ribeiro – CRB 1/2128

G633 Gomes, Rayahn Aniel Alves
Arco ecológico : um arco reto feito com materiais
reaproveitados / Rayahn Aniel Alves Gomes -- Brasília, 2023.
37 f., il.

Monografia (Tecnólogo em Design de Produto) – Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, 2023.
Orientador: Ian Duarte Roth

1. Arco e flecha - Projetos. 2. Madeira - Reaproveitamento. 3.
Trabalhos em madeira. I. Roth, Ian Duarte. II. Título.

CDU 628.446.4-047.82

RAYAHN ANIEL ALVES GOMES

ARCO ECOLÓGICO

Um arco reto feito de materiais reaproveitado

Trabalho apresentado à disciplina eco designer do curso de designer de produto para obtenção de nota parcial.

Aprovado em 14 de julho de 2023

BANCA EXAMINADORA

Professor. Ian Duarte Roth
Orientador(a)

Professora. Dr. Paula Schlemper De Oliveira
Instituto federal de Brasília
Membro interno

Professor. Dr. Ricardo Teles
Instituto federal de Brasília
Membro interno

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que toleraram para a realização deste trabalho. Sem o apoio e a colaboração de cada um, esta conquista não seria possível. Primeiramente, agradeço ao meu orientador, Ian Duarte Roth , pela orientação, paciência e valiosas sugestões ao longo de todo o processo de elaboração deste TCC. Seu conhecimento, dedicação e comprometimento foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores, pelo compartilhamento de seus conhecimentos ao longo dos anos e por me proporcionarem uma formação sólida e enriquecedora ao longo da jornada, sou imensamente grato. Suas aulas e orientações foram essenciais para a construção dos fundamentos teóricos que embasam este trabalho.

Agradeço também aos meus amigos e familiares, especialmente meu pai Geraldo Gomes da Mota e minha mãe Elieci Alves Santos que permaneceram ao meu lado, me apoiando e incentivando durante toda essa jornada acadêmica. Seu amor, encorajamento e compreensão foram essenciais para superar os desafios encontrados ao longo do caminho.

Muito obrigado!

Atenciosamente, Rayhn Aniel Alves Gomes

RESUMO

Em 2021, havia um ápice de 62,525 milhões de brasileiros abaixo da linha de pobreza, o equivalente a 29,4% da população (IBGE 2021), observando esse cenário, fica mais que evidente que é necessário achar soluções que ajudem para a diminuição da desigualdade e do descarte inadequado de resíduos, uma dessas, por exemplo, seria a reutilização de alguns materiais, para uma criação de novo produtos. Em vista de um mercado altamente competitivo com artesãos buscando destacar seus serviços e/ou produto, sofrendo uma desvantagem em relações as grandes empresas, destacaram-se algumas áreas em que foi possível percebê-los fixando seu espaço, como na personalização de itens, criação de novos produtos a partir de reciclagem e criação de produtos manufaturados especiais e específicos para cada cliente. Durante a pesquisa, observou-se que alguns hobbies e/ou esportes necessitam de um alto investimento inicial devido ao fato do material básico para a sua prática ter um valor expressivo, como o caso do beach tennis, paddle tennis, stand up paddle e arco e flecha.

O arco e flecha é um dos esportes olímpicos com pouca disseminação no Brasil, além da dificuldade da compra dos seus materiais – arco, flechas e alvo – devido ao investimento necessário para isso, há, ainda, o obstáculo de encontrar lugar para praticá-lo, complicando acesso à população. Um dos objetivos desse trabalho é criar um arco reto, a partir de materiais reciclados, sendo um exemplo de como a sustentabilidade pode ser integrada à fabricação de objetos. Esse projeto serve de exemplo de como podemos reduzir a quantidade de lixo que vai para o aterro, conseqüentemente aumentando seu acesso no mercado, através dos baixos preços num caso de comercialização. O arco reto desenvolvido nesse projeto é um objeto versátil, pois pode ser usado para diversos fins, como atividades de lazer, prática de tiro com arco ou meramente decorativo.

É importante ressaltar que os materiais utilizados para a fabricação desse produto foram totalmente encontrados em descarte. A madeira utilizada para a confecção da parte central foi retirada de um descarte inadequado que poderia contribuir para a poluição visual do solo. O ferro utilizado para a confecção das palhetas superior e inferior foi encontrado em oficinas automotivas, não tendo nenhuma serventia a não ser a reciclagem.

Através de projetos assim é possível contribuirmos para a prevenção ambiental, já que reduzimos a necessidade de usar novos recursos naturais. Esse arco é uma forma de conscientizar as pessoas sobre a importância da reciclagem, mostrando que há várias formas de fazer objetos com funcionalidade e elegância reutilizando materiais que seriam normalmente descartados.

Palavras-chave: arco e flecha; madeira; reaproveitamento; trabalhos em madeira.

RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

In 2021, there was a peak of 62,525 million Brazilians below the poverty line, equivalent to 29.4% of the population (IBGE 2021), observing this scenario, it is more than evident that it is necessary to find solutions that help to reduce poverty inequality and inadequate waste disposal, one of them, for example, would be the reuse of some materials to create new products. In view of a highly competitive market with artisans seeking to highlight their services and/or product, undergoing a transition in relations with large companies, some areas were highlighted in which it was possible to perceive them establishing their space, such as in the customization of items, creation of new products from recycling and creation of special and specific manufactured products for each client. During the research, it was observed that some hobbies and/or sports controlled by a high initial investment due to the fact that the basic material for their practice has a significant value, as in the case of beach tennis, paddle tennis, stand up paddle and arco and arrow.

Archery is one of the Olympic sports with little dissemination in Brazil, in addition to the difficulty of purchasing its materials – bow, arrows and target – due to the investment required for this, there is also the obstacle of finding a place to practice it. , complicating access to the population. One of the objectives of this work is to create a straight arch, from recycled materials, being an example of how sustainability can be integrated into the manufacture of objects. This project serves as an example of how we can reduce the amount of garbage that goes to the landfill, consequently increasing its access in the market, through low prices in a case of commercialization. The straight bow developed in this project is a multifaceted object, as it can be used for various fins, such as leisure activities, archery practice or merely decorative.

It is important to note that the materials used to manufacture this product were completely discarded. The wood used to make the central part was taken from an inadequate disposal that could contribute to the visual fuel of the soil. The iron used to make the upper and lower blades was found in automotive workshops, having no use other than recycling.

Through projects like this it is possible to contribute to environmental prevention, as we reduce the need to use new natural resources. This arch is a way of making people aware of the importance of recycling, showing that there are several ways to make objects with functionality and gasoline by reusing materials that would normally be discarded.

Keywords: model; archery; Wood; reuse; wood works.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

Figura 1 - nomenclatura arco	3
Figura 2 - seleção da madeira no descarte	7
Figura 3 - processo de retirada da lâmina	9
Figura 4 - onde e encontrada a corda do arco	10
Figura 5 - fotos arcos, busca de similares	12
Figura 6 - desenho 3d	13
Figura 7 - A) usando esmerilhadeira b) lixadeira de cinta	15
Figura 8 - lixamento manual	15
Figura 9 - utilização lixadeira de cinta	17
Figura 10 - lixameto manual	17
Figura 11 - furação lâminas	19
Figura 12- furação da madeira	20
Figura 13 - fixação partes arco	21
Figura 14 - conexão corda	22
Figura 15 - teste	24
Figura 16 - teste	25
Figura 17 - teste	26
Figura 18 – vista superior	30
Figura 19 - vista frontal	31
Figura 20 - perspectiva	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - composição química aço-6150.....	7
---	---

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	DESENVOLVIMENTO	3
2.1	OBJETIVO GERAL	3
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
2.3	JUSTIFICATIVA.....	3
3	ANÁLISE DO PROBLEMA	4
4	METODOLOGIA DE DESIGN.....	6
5	MATERIAIS.....	6
6	BRIEFING PÚBLICO ALVO	10
6.1	PESQUISA DE SIMILARES.....	11
6.2	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	12
7	PROTOTIPAGEM	13
7.1	SELEÇÃO DOS MATERIAIS.....	14
7.2	PROCESSO DE LIXAMENTO	15
7.3	ARREDONDAMENTO DAS FACES.....	Error! Bookmark not defined.
7.4	Lixamento lâmina	17
7.5	FURAÇÃO.....	19
8	MONTAGEM	21
8.1	CORDA	22
9	RESULTADOS OBTIDOS.....	23
10	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

A modalidade de tiro com arco surgiu por volta de 1500, durante a época dos grandes descobrimentos. Na Europa, o arco e a flecha já eram utilizados como equipamentos esportivos. No entanto, a primeira competição de que se tem notícia foi realizada em 1583, na Inglaterra (dados de 2023).

O tiro com arco é a prática de utilizar um arco e flechas para atingir um alvo, originando-se como atividade de caça e guerra nos primórdios da civilização, com indícios de sua prática ainda na pré-história. Com o advento das armas de fogo, o arco e flecha perderam sua função bélica, levando a uma diminuição de sua popularidade.

Diante de um mercado altamente competitivo, algumas empresas buscam destacar seus serviços e/ou produtos por meio de hobbies de alto valor. Em 2021, havia 62,525 milhões de brasileiros vivendo abaixo da linha de pobreza, o que equivalia a 29,4% da população (IBGE 2021). Diante desse cenário, é evidente a necessidade de encontrar soluções para diminuir a desigualdade e o descarte inadequado de resíduos, como a reutilização de materiais descartados para criar novos produtos.

As mudanças no comportamento humano em relação ao meio ambiente têm gerado grandes problemas, como alagamentos, aumento da poluição, contaminação dos lençóis freáticos, obstrução de vias públicas, prejuízos ao turismo e problemas de saúde pública, causados principalmente pelo descarte incorreto do lixo.

A geração de lixo cresce na mesma proporção do aumento do consumo, intensificando a poluição. Nesse contexto, surgiu a ideia de resgatar materiais descartados para evitar danos à natureza e aos seres vivos.

O tiro com arco é um esporte olímpico com pouca disseminação no Brasil, devido à dificuldade de acesso aos materiais necessários, como arco, flechas e alvo, devido ao alto investimento exigido, além do obstáculo de encontrar lugares adequados para a prática. Este trabalho tem como objetivo criar um arco, e após pesquisas de modelos similares, o arco reto feito a partir de materiais reciclados foi considerado a opção mais fácil e barata para a confecção, sendo um exemplo de como a sustentabilidade pode ser integrada à fabricação de objetos. Este projeto serve como um exemplo de como podemos reduzir a quantidade de lixo que é

enviada para aterros, aumentando sua acessibilidade no mercado através de preços mais baixos.

O arco reto desenvolvido nesse projeto é um objeto versátil, podendo ser utilizado para diversas finalidades, como atividades de lazer, prática de tiro com arco ou mesmo como peça decorativa.

Tornar o esporte mais popular através da materialização do objeto é a realização de um sonho de infância, buscando disponibilizá-lo para uma parte da população que atualmente não tem acesso. O arco reto feito a partir de materiais reaproveitados é um exemplo de como a sustentabilidade pode ser incorporada à fabricação do objeto. É importante destacar o processo de produção do arco ecológico, os materiais utilizados, sua funcionalidade e benefícios ambientais.

Ao utilizar o arco reto feito a partir de materiais reaproveitados, contribuímos para a preservação do meio ambiente, reduzindo a necessidade de extrair novos recursos naturais. Além disso, o reaproveitamento de materiais pode ser mais econômico e sustentável do que a compra de materiais novos.

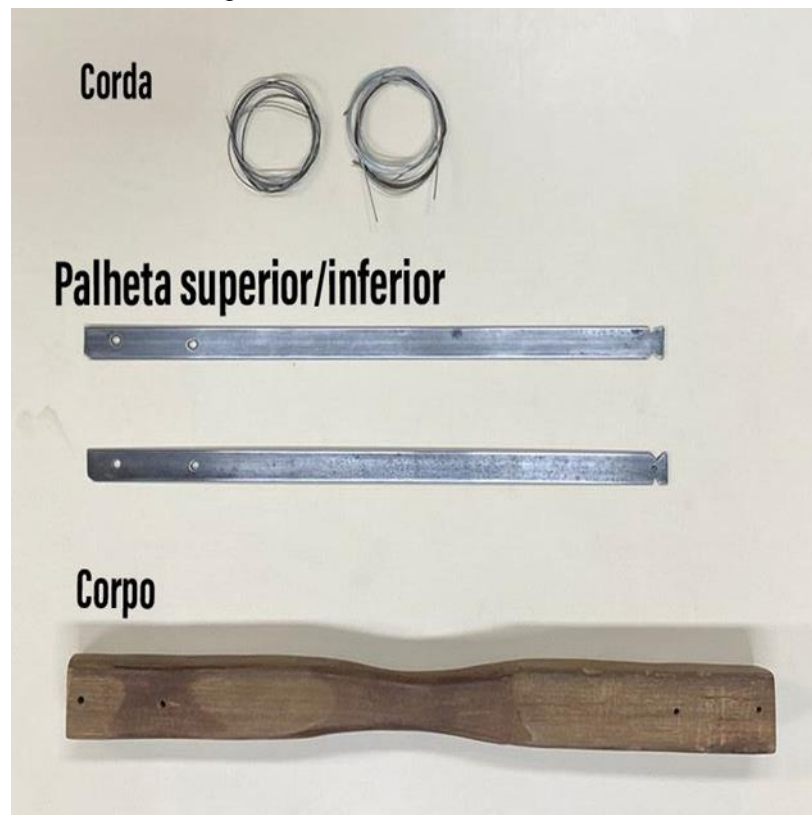
Quanto aos materiais utilizados na confecção do arco, como foi um trabalho totalmente baseado no reaproveitamento, a madeira usada foi encontrada em descarte irregular. Segundo a Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ), anualmente no Brasil são geradas aproximadamente oitocentas mil toneladas de rejeitos oriundos da produção de madeira (dados de 2022). Em pesquisas de campo, foi observado que 100% dos lixões a céu aberto continham descarte de madeira.

Quanto à corda do arco, ela foi feita com cabos de aço encontrados no descarte de uma bicicletaria, pois esses cabos são substituídos diariamente. Fabricado em metal, o cabo de aço 1/16" foi encontrado em 100% das bicicletarias pesquisadas, e considerando que o Brasil possui 40 milhões de bicicletas (dados de 2022), muitos desses cabos requerem manutenção para que as bicicletas funcionem corretamente.

As lâminas ou palhetas, responsáveis por impulsionar a flecha, são molas de Kombi que foram trocadas após um período de uso que não atendia mais à sua função inicial. Essas molas são encontradas em oficinas automotivas, muitas vezes sendo descartadas incorretamente, mas agora ganham um novo propósito na criação deste objeto sustentável.

2 DESENVOLVIMENTO

Figura 1 - nomenclatura arco



Fonte: autor

2.1 OBJETIVO GERAL

Fabricar um arco, de madeira encontrada em descarte que atendam às exigências da prática do esporte, a nível de iniciante ou um mero objeto de decoração.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar matérias encontradas em descarte.
- Utilizar maquinário artesanal/convencional
- Utilizar matérias reaproveitados.

2.3 JUSTIFICATIVA

O projeto que visa a fabricação do arco com materiais encontrados em descarte e reaproveitados é uma iniciativa louvável e sustentável. Ao utilizar

materiais que de outra forma seriam descartados, o projeto contribui para a redução do desperdício e para a preservação do meio ambiente, além de fornecer uma solução de menor custo para a criação do equipamento.

A fácil confecção do arco com esses materiais reaproveitados torna a prática do tiro com arco mais acessível a um público mais amplo, especialmente para pessoas que não têm acesso a equipamentos mais caros e elaborados. Isso promove a inclusão de pessoas que, de outra forma, não poderiam desfrutar dessa modalidade esportiva devido às barreiras financeiras.

Ao divulgar e compartilhar o projeto, mais pessoas podem se interessar pelo tiro com arco como uma atividade esportiva e de lazer. A popularização dessa modalidade esportiva pode levar a uma maior diversidade de praticantes, promovendo o espírito de comunidade e o compartilhamento de conhecimentos entre os entusiastas.

Além dos benefícios sociais e ambientais, a fabricação do arco com materiais reaproveitados pode se tornar uma oportunidade para fomentar a criatividade e o aprendizado de habilidades de fabricação entre os participantes do projeto. A possibilidade de criar um equipamento funcional com materiais simples pode ser uma experiência gratificante e educacional.

É importante, entretanto, garantir que o projeto assegure a segurança e a funcionalidade do arco fabricado. A utilização de materiais adequados e a supervisão de profissionais que vivenciam o processo de fabricação são essenciais para evitar riscos e problemas relacionados ao equipamento.

Em resumo, esse projeto pode ter um impacto positivo ao tornar o tiro com arco mais acessível e inclusivo, além de contribuir para a conscientização sobre a importância do reaproveitamento de materiais e da prática de um esporte sustentável.

3 ANÁLISE DO PROBLEMA

Com base no contexto sobre o arco reto, foram identificados três problemas diferentes relacionados ao acesso e à fabricação do equipamento:

Valor extremamente elevado: O primeiro problema mencionado é o alto custo dos arcos disponíveis no mercado para aqueles com um poder aquisitivo alto. O tiro com arco é frequentemente associado a equipamentos caros, especialmente os

modelos de alto desempenho ou feitos com materiais Premium. Esse alto custo pode criar uma barreira significativa para a entrada de novos praticantes ou para pessoas com recursos financeiros limitados que desejam se envolver nessa atividade esportiva.

Arcos para iniciantes feitos de madeiras de descarte: O segundo problema refere-se à qualidade dos arcos disponíveis para iniciantes, que muitas vezes são construídos com madeiras de descarte. Embora a ideia de reaproveitar materiais seja positiva em termos de sustentabilidade, utilizar madeiras de baixa qualidade pode resultar em equipamentos menos duráveis, menos seguros e com menor desempenho. Isso pode levar a uma experiência insatisfatória para os iniciantes, prejudicando o desenvolvimento do interesse e da habilidade no tiro com arco.

Objeto criado de materiais reaproveitados: O terceiro problema está relacionado à fabricação de arcos com materiais reaproveitados de forma geral. Embora seja uma iniciativa sustentável e de menor custo, é necessário garantir que os materiais utilizados sejam adequados para a construção de arcos seguros e eficientes. A utilização de materiais inadequados ou a falta de conhecimento sobre a fabricação de arcos pode resultar em equipamentos pouco motivados e até mesmo perigosos para o uso.

Para abordar esses problemas, é importante encontrar soluções que aceitem acesso mais acessível a arcos de qualidade, especialmente para iniciantes. Isso pode incluir a busca por alternativas de baixo custo, o incentivo à produção de arcos mais acessíveis financeiramente, bem como a promoção de programas ou iniciativas que facilitam o acesso ao equipamento para grupos com menos recursos.

Além disso, ao utilizar materiais reaproveitados, é necessário investir em pesquisa e desenvolvimento para garantir que os arcos fabricados sejam seguros, duráveis e capazes de fornecer uma boa experiência de tiro para os praticantes. Isso pode envolver parcerias com especialistas na área e a busca por novas tecnologias e métodos de fabricação inteligentes.

Em resumo, é importante abordar esses problemas com soluções inovadoras que tornaram o tiro com arco mais acessível a um público mais amplo, sem comprometer a qualidade e a segurança do equipamento. Isso pode abrir novas oportunidades para o crescimento e a popularização dessa modalidade esportiva, tornando-a mais inclusiva e sustentável.

4 METODOLOGIA DE DESIGN

Para a realização do projeto foi adotada a metodologia Bernd Lobach adaptada.

Segundo LOBACH (1976,p.141)

Todo o processo de design é tanto um processo criativo como um processo de solução de problemas: Existe um problema que pode ser bem definido; reúnem-se informações sobre o problema, que são analisadas e relacionadas criativamente entre si; criam-se alternativas de soluções para o problema, que são julgadas segundo critérios estabelecidos; Desenvolve-se a alternativa mais.

Adequada (por exemplo, transforma-se em produto). O trabalho do designer industrial consiste em encontrar uma solução do problema, concretizada em um projeto de produto industrial, incorporando as características que possam satisfazer as necessidades humanas, de forma duradoura.

A metodologia adotada é dividida em quatro etapas distintas, mas sempre juntas ao decorrer do projeto. São elas:

1ºPrimeira etapa: Análise do problema onde se conhece o problema, coleta informações do problema e analisar as informações e explicar o problema e buscando a definição dos objetivos.

2ºSegunda etapa; Geração de alternativas que depois da análise do problema serão geradas várias ideias sem restrições para gerar maior quantidade de alternativas com base no problema proposto na primeira etapa.

3ºTerceira etapa: Avaliação das alternativas são selecionadas e julgadas as alternativas para refinar qual das alternativas vão se encaixar melhor na solução do problema

4ºQuarta etapa: Realização da solução do problema: última etapa consiste na materialização da alternativa escolhida que é analisada a solução do problema para que ocorra a elaboração da solução do problema.

5 MATERIAIS

Para a produção foi utilizada madeira de descarte. Foram selecionadas a madeira seguindo critérios no qual tivessem em sua configuração linear e uniforme, caracterizada por sua ausência de curvaturas ou deformações, em um local de descarte de lixo e entulho da região administrativa do Recanto das emas, no Distrito

Federal, assim como mostrado na Figura 1. A madeira encontrada para a produção do corpo foi a Handroanthus, mais popularmente conhecida como ipê.

Figura 2 - seleção da madeira no descarte



Fonte: autor

A fim de compor as lâminas superiores e inferiores, optou-se pelo uso do feixe de molas proveniente da Kombi, o qual consiste em um conjunto de nove lâminas que originalmente são empregadas na suspensão dianteira desse veículo. Após alcançarem o estágio de fadiga, quando são incapazes de sustentar o peso de um automóvel, essas lâminas são descartadas e substituídas por novas.

O feixe de molas da Kombi é confeccionado a partir do aço SAE 6150, uma liga de molas do tipo cromo-vanádio. Essa liga, conhecida por suas propriedades de baixa deformação, pode ser facilmente submetida a tratamentos térmicos, o que a confere resistência e longevidade excepcionais, em seguida uma tabela da composição química do aço:

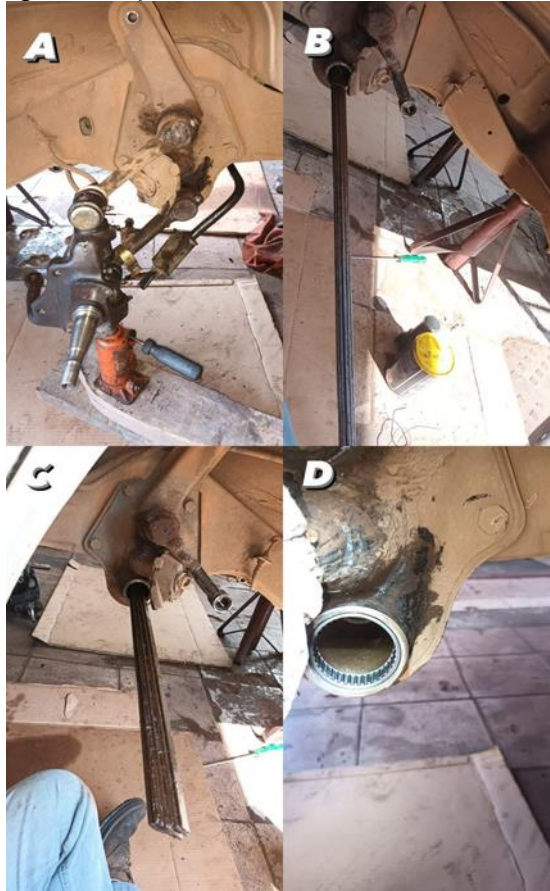
Tabela 1 - composição química aço-6150

ENXOFRE	0.040 % (máx)
MANGANÊS	0.70-0.90 %
CROMO	0.80-1.10 %

VANÁDIO	0.15 % (min.)
SILÍCIO	0.15-0.35 %
FÓSFORO	0.035 % (máx)
CARBONO	0.48-0.53 %

Fonte: aços roman

Figura 3 - processo de retirada da lâmina



Fonte: autor

Para a confecção da corda do arco, foram empregados cabos de aço encontrados no descarte de uma bicicletaria da região administrativa do Recanto das emas, no Distrito Federal, os quais são substituídos diariamente, Fabricado em metal, o Cabo de Aço 1/16" Encapado é capaz de suportar uma carga de até 153 kg. Por essa razão, é amplamente empregado em bicicletas e outros objetos que demandam tração. O cabo de aço, como é conhecido, é feito de aço inoxidável um material maleável e resistente à corrosão. Adicionalmente, o cabo de aço inoxidável possui uma camada protetora adicional, composta por poliamida-6, uma substância popularmente conhecida como nylon.

Figura 4 - onde e encontrada a corda do arco



Fonte: autor

6 BRIEFING PÚBLICO ALVO

O objetivo de projetar um arco para iniciantes que atendesse a todos os públicos é muito relevante, pois busca fornecer um equipamento acessível e adequado para quem está começando no tiro com arco. Para atender a esses requisitos, o arco reto deve ser cuidadosamente projetado e construído com foco em algumas características fundamentais: 1. Comprimento, largura e ergonomia reforçadas: O arco deve ter um comprimento adequado para garantir uma boa performance, bem como uma largura e ergonomia que proporciona conforto ao arqueiro durante a caminhada e as filmagens. 2. Conforto.

6.1 PESQUISA DE SIMILARES

Realizar uma pesquisa detalhada é um passo fundamental ao desenvolver um novo projeto, especialmente quando se trata de criar um arco seguro e eficiente. A análise do problema e a definição do público-alvo ajudaram a direcionar a pesquisa para encontrar os formatos e modelos mais adequados às necessidades específicas do público pretendido.

Ao buscar informações em sites especializados, é possível obter uma ampla gama de opções de arcos disponíveis no mercado, cada um com suas características e especificações únicas. Essa pesquisa permite conhecer diferentes tipos de arcos, materiais, desenhos e tamanhos que estão sendo utilizados e apreciados pelos arqueiros experientes.

Através dessa pesquisa, é possível identificar quais modelos de arcos são mais populares e bem avaliados pelos usuários. Também é possível analisar as características técnicas de cada modelo, como peso, resistência, precisão e facilidade de uso.

Ao considerar o público-alvo, que pode incluir pessoas com diferentes níveis de experiência no tiro com arco, é importante buscar por arcos que atendam às necessidades e motivadas especificamente desse grupo. Por exemplo, arqueiros iniciantes podem se beneficiar de um arco mais leve e fácil de manusear, enquanto arqueiros mais experientes podem preferir um arco com maior potência e precisão.

Além disso, uma pesquisa também permite identificar possíveis problemas ou falhas relatadas por usuários de determinados modelos de arcos, o que pode fornecer insights valiosos para evitar essas questões em um projeto personalizado.

Com base nas informações coletadas durante a pesquisa, é possível tomar decisões controladas ao criar um projeto de arco que seja adequado ao público-alvo, oferecendo um equipamento de alta qualidade e desempenho. Isso contribui para o sucesso do projeto, garantindo a satisfação e segurança dos arqueiros que utilizam o arco..

Figura 5 - fotos arcos, busca de similares



Fonte: mercado livre

6.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

É muito importante considerar a qualidade e resistência dos materiais utilizados na construção de um arco, especialmente quando se pratica tiro com arco, pois a segurança do arqueiro é fundamental. É claro que uma pesquisa de similares revelou que muitos arcos feitos de materiais de baixa qualidade podem ser tolerantes a quebras e falhas durante o uso.

Ao observar diferentes tipos de arcos, materiais e tamanhos, é possível encontrar uma variedade de opções para atender às necessidades e motivadas do arqueiro. É crucial que o arco seja construído de forma robusta e resistente, de modo a suportar as condições adversas que podem ser encontradas durante a prática de tiro com arco, como quedas, chuva, lama e exposição ao sol.

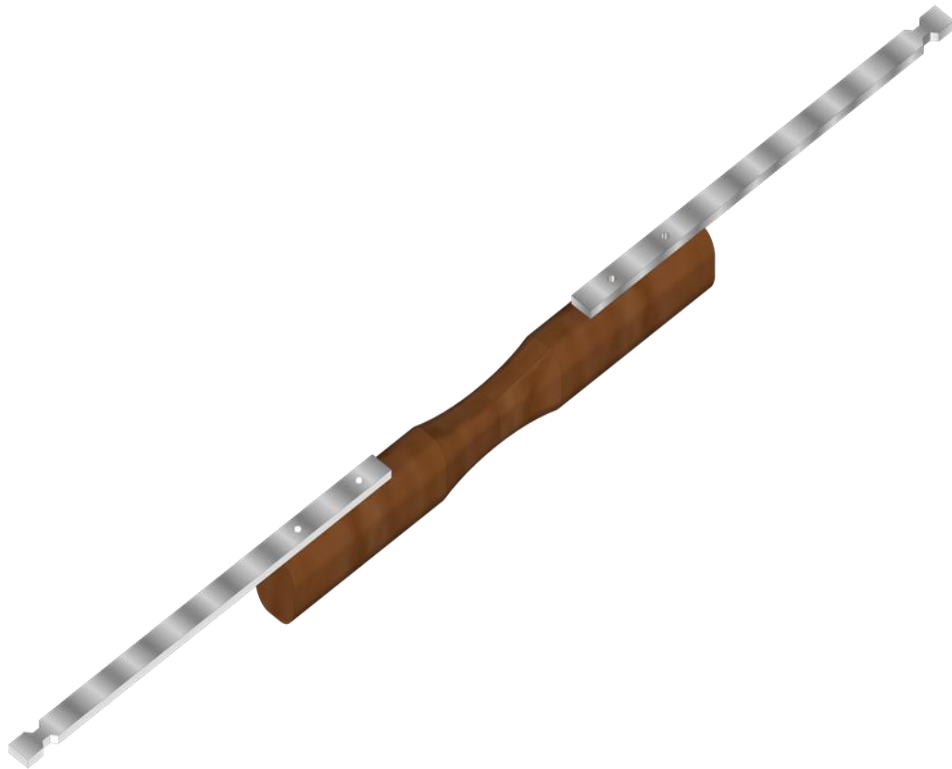
A escolha de um projeto mais rústico e resistente é uma abordagem sensata para garantir a durabilidade e a confiabilidade do arco. A resistência do arco é

especialmente importante para evitar possíveis acidentes causados por quebras ou falhas durante o uso.

Os arcos comuns variam em tamanho, e é importante selecionar o comprimento adequado com base na altura e na modalidade de tiro com arco escolhido. A escolha correta do tamanho do arco pode influenciar a precisão e a eficiência dos disparos.

Com todos esses fatores considerados, a escolha da alternativa que melhor se adequa aos objetivos do projeto, fornecendo um arco resistente, durável e preciso, é essencial para garantir uma prática segura e satisfatória do tiro com arco. A qualidade e resistência do arco devem ser sempre priorizadas para garantir a segurança e o sucesso do arqueiro durante suas atividades.

Figura 6 - desenho 3d



Fonte: autor

7 PROTOTIPAGEM

7.1 SELEÇÃO DOS MATERIAIS

Após encontrar um pedaço de ipê com dimensões padronizadas (55 cm de comprimento e 52 cm de espessura), o processo de preparação da madeira foi iniciado. Para deixar a superfície mais lisa e uniforme, foram utilizadas uma esmerilhadeira com um disco de desbaste e uma lixadeira de cinta.

A esmerilhadeira, equipada com o disco de desbaste, foi utilizada para remover o excesso de material da madeira, corrigir imperfeições e proporcionar um nivelamento inicial na superfície. Essa etapa é importante para preparar a madeira antes do lixamento mais detalhado.

Em seguida, a lixadeira de cinta foi empregada para refinar ainda mais a superfície da madeira, garantindo um acabamento suave e uniforme. A lixadeira de cinta é uma ferramenta eficiente para lixar áreas maiores, permitindo um trabalho mais rápido e preciso.

O uso da esmerilhadeira com o disco de desbaste e da lixadeira de cinta é fundamental para preparar a madeira de ipê tunado, proporcionando um acabamento de qualidade e garantindo que o arco tenha uma superfície lisa e bem trabalhada. Essa preparação é crucial para a construção de um arco de qualidade, resistente e esteticamente atraente.

Com uma madeira devidamente preparada, o processo de construção do arco pode prosseguir, seguindo as etapas de montagem, acabamento e acabamentos finais para garantir a funcionalidade e o desempenho adequado do equipamento.

Figura 7 - A) usando esmerilhadeira b) lixadeira de cinta



Fonte: autor

7.2 PROCESSO DE LIXAMENTO

Após o processo de lixamento das lâminas, foi realizado o arredondamento das bordas do arco. Essa etapa é fundamental para proporcionar um acabamento mais suave e seguro ao equipamento. Para realizar o arredondamento de forma eficiente, foi utilizada uma ferramenta chamada "lixadeira de cinta".

A lixadeira de cinta é uma máquina que possui uma cinta de lixamento contínuo em movimento, permitindo o desbaste e o acabamento em áreas maiores e mais uniformes. Essa ferramenta é particularmente útil para trabalhos em superfícies curvas ou arredondadas, como as bordas do arco, onde o lixamento manual seria mais demorado e menos preciso.

Com a lixadeira de cinta, foi possível suavizar as bordas do arco, removendo quaisquer arestas afiadas ou pontos ásperos que pudessem comprometer o conforto do arco ou causar desconforto durante o uso. O arredondamento também pode melhorar a aerodinâmica do arco, tornando-o mais eficiente e mantendo a resistência ao ar durante o disparo.

O controle preciso da lixadeira de cinta permitiu alcançar um arredondamento uniforme em toda a extensão das bordas, garantindo uma estética mais agradável e profissional ao equipamento.

Vale ressaltar que o arredondamento das bordas não só tem psicologia estética, mas também pode contribuir para a segurança do arqueiro. Bordas transparentes ou ásperas podem causar desconforto ou mesmo machucar as mãos durante a filmagem ou filmagem do arco.

Figura 8 - lixamento manual



Fonte: autor

Figura 9 - utilização lixadeira de cinta



Fonte: autor

7.3 Lixamento lâmina

O processo de montagem do arco também incluiu o tratamento das lâminas que estavam oxidadas. Para remover a oxidação e garantir um acabamento suave e uniforme nas lâminas, foi necessário passar por um processo de lixamento. Esse procedimento envolveu o uso de uma série de lixas com diferentes grãos para refinar gradativamente a superfície das lâminas.

A sequência de lixas utilizada foi os seguintes grãos: 50, 80, 120, 150 e 220. Feita-se com uma lixa de grão mais grosso (50) para remover a camada de oxidação e imperfeições mais evidentes na superfície das lâminas. Em seguida, foram utilizadas lixas de grãos retangulares mais finos (80, 120, 150 e 220) para alisar a superfície e alcançar um acabamento mais suave e polido.

Para facilitar o lixamento e garantir um resultado mais uniforme, foi utilizada uma ferramenta de suma importância conhecida como "suporte de lixas" ou "bloco de lixamento". Essa ferramenta é uma base plana e rígida na qual as lixas são fixadas, proporcionando um apoio firme e estável durante o processo de lixamento. O suporte de lixas ajuda a distribuir a pressão de forma uniforme e evita que as lixas dobrem ou criem desníveis, o que poderia afetar o acabamento das lâminas.

O lixamento adequado das lâminas é essencial para remover a apresentação, imperfeições e irregularidades, proporcionando uma superfície lisa e bem preparada para receber revestimentos adicionais, como vernizes ou tinta, se for o caso. Além disso, um acabamento bem lixado também pode contribuir para o desempenho do arco, pois ajuda a reduzir os atritos e proporciona uma superfície mais aerodinâmica.

Após o processo de lixamento e montagem completa do arco, o resultado final será um equipamento mais funcional, esteticamente agradável e com uma maior durabilidade. O cuidado e atenção dedicados a cada etapa do processo de construção demonstram o compromisso em produzir um arco de qualidade e com um desempenho superior.

Figura 10 - lixamento manual



Fonte: autor

7.4 FURAÇÃO

A montagem detalhada do arco continua com a explicação da furação. Para realizar a furação necessária para fixar as lâminas ao corpo do arco, foram utilizadas uma parafusadeira e uma broca com diâmetro de 9mm.

Inicialmente, na fase de fixação das lâminas, foram feitos quatro furos, sendo dois em cada lâmina, localizados no canto inferior de cada uma delas. Essa abordagem visa garantir uma fixação segura das lâminas ao corpo do arco, distribuindo uma carga de forma equilibrada e promovendo maior estabilidade ao conjunto.

Em seguida, para a furação do corpo do arco, foram realizados mais quatro furos, sendo dois de cada lado. Esses furos foram feitos com a mesma broca de 9mm, e a lâmina foi usada como um gabarito para orientar a posição correta dos furos. Essa técnica é comum na construção de arcos e garante que os furos estejam alinhados com as lâminas, permitindo uma montagem precisa e alinhada do arco.

A utilização da parafusadeira com broca de 9mm torna o processo de furação mais rápido e eficiente, garantindo que os furos tenham o tamanho e profundidade adequados para acomodar os parafusos de fixação.

É importante mencionar que a escolha do tamanho e posicionamento dos furos é um aspecto crucial na montagem do arco, pois afeta diretamente a resistência e manutenção do equipamento. A furação precisa e determinada, juntamente com os parafusos adequados, garantem que as lâminas estejam firmemente fixadas ao corpo do arco, proporcionando um arco mais confiável, seguro e com melhor desempenho durante o uso.

Todo o processo de furação e fixação das lâminas ao corpo do arco demonstra um cuidado minucioso na montagem do equipamento, buscando aprimorar sua funcionalidade, resistência e qualidade geral. Com essas etapas bem

executadas, o arco estará pronto para ser utilizado em suas atividades específicas, como tiro ao alvo, caça ou esportes de arco e flecha.

Figura 11 - furação lâminas



Fonte: autor

Figura 12- furação da madeira



Fonte: autor

8 MONTAGEM

A montagem do arco foi realizada em duas partes distintas. A primeira parte envolveu a fixação das lâminas, que são os membros principais do arco. Cada lâmina foi presa ao corpo do arco usando quatro parafusos. Os parafusos escolhidos para essa finalidade são do tipo sextavado, feitos de aço com classificação de resistência 8.8, conhecidos por sua alta durabilidade e capacidade de suportar cargas suportadas. Os detalhes técnicos dos parafusos são: fios inteiros, tamanho M18-2,50 X 40 MA e possuem um acabamento enegrecido.

A fixação das lâminas por meio de parafusos é uma abordagem comum na construção de arcos compostos e recurvos modernos, pois permite uma montagem mais segura e confiável. Esses parafusos garantem que as lâminas estejam firmemente presas ao corpo do arco, evitando qualquer folga que possa comprometer a precisão dos disparos.

Para apertar os parafusos corretamente e garantir um ajuste adequado, foi utilizada uma ferramenta específica chamada "chave de estrela" ou "chave de estrela". Essa chave possui um formato com várias pontas que se encaixam perfeitamente nos seis lados do parafuso sextavado, proporcionando um aperto mais uniforme e seguro. Essa firmeza no aperto é fundamental para garantir que os parafusos não se soltem com o tempo ou durante o uso intenso do arco.

A montagem das lâminas utiliza os parafusos e a aplicação correta da chave de estrela demonstra um cuidado meticuloso na construção do arco, buscando garantir a qualidade e a segurança do equipamento. Essas medidas determinaram para um arco confiável, estável e com alto desempenho, que é essencial para praticantes de tiro com arco que buscam precisão e consistência em seus disparos.

Figura 13 - fixação partes arco



Fonte: autor

8.1 CORDA

A montagem da corda do arco utilizou um cabo de aço com aproximadamente 110 cm de comprimento. Para fixar a ponta do cabo de aço, foi empregado um nó comum para garantir uma conexão segura. Esse tipo de nó é conhecido por sua simplicidade e eficiência em prender cabos e cordas.

Após a fixação do nó na ponta do cabo de aço, o excesso de cabo foi removido para garantir uma aparência mais limpa e evitar interferências durante o uso do arco. Para isso, um alicate universal foi utilizado para cortar o excesso de cabo nas pontas, deixando a corda do arco com um comprimento apropriado e sem partes soltas que atrapalharam ou comprometeram o desempenho do arco durante as filmagens.

É importante destacar que a montagem da corda do arco é uma etapa crucial para garantir o correto funcionamento e segurança do equipamento. Portanto, a utilização de materiais adequados, como o cabo de aço, e a execução correta do nó

e do corte do cabo são fundamentais para garantir a integridade do arco e a eficácia dos disparos.

Figura 14 - conexão corda



Fonte: autor

9 RESULTADOS OBTIDOS

O arco em questão apresenta características promissoras, embora ainda não tenha sido submetido a testes técnicos específicos para determinar seu alcance, pressão e velocidade da flecha. No entanto, foram tratados testes informais que apresentaram sua funcionalidade e eficiência.

Os resultados dos testes informais maravilham que o arco é capaz de lançar flechas com precisão e força adequada para determinadas atividades, como tiro ao alvo em curtas distâncias. A qualidade dos materiais utilizados na construção do arco e sua ergonomia parecem contribuir para sua evolução durante o uso.

Figura 15 - teste



Fonte: autor

Figura 16 - teste



Fonte: autor

Figura 17 - teste



Fonte: autor

10 CONCLUSÃO

Em conclusão, a magnânima modalidade do tiro com arco irrompeu durante os pródigos descobrimentos, em torno de 1500, inicialmente concebida como um ardiloso artifício para a caça e a guerra. Todavia, com o advento das armas de fogo, o arco e flecha desvaneceram-se de sua função bélica e sua proeminência se

esmaeceu ao longo dos tempos. Diante de um mercado assoberbado de competição, impera a imprescindibilidade de buscar soluções que mitiguem a desigualdade social e a vexatória vilipêndio dos resíduos.

Uma auspiciosa alternativa surge na reutilização dos materiais aviltados para a engendragem de novos produtos. A proliferação de resíduos encontra-se intrinsecamente entrelaçada com a eflorescência do consumo, o que realça a importância de abraçar atitudes mais conscienciosas e sustentáveis. Emulando ideais e práticas em prol do desenvolvimento sustentável.

O Brasil depara-se com escarpas dificuldades na disseminação e no acesso aos materiais basilares, devido ao exorbitante dispêndio exigido e à escassez de recantos apropriados para a pratique do tiro com arco. Com base nessas informações, vislumbra-se com patente clareza a lapidação de um arco reto, laborado a partir de materiais reciclados. Tal projeto ilustra a intrincada amalgamação entre a sustentabilidade e a confecção de artefatos, encurtando as fileiras do desperdício e franqueando o acesso ao esporte mediante preços mais acessíveis.

O arco reto edificado a partir de materiais reciclados abraça a polivalência, ensejando-lhe um variado espectro de finalidades, a exemplo da prática do tiro com arco ou, simplesmente, um ornamento de requinte. Ademais, além da escorreita preservação do meio ambiente, reverbera-lhe profícuos proveitos no âmbito econômico, reduzindo a espoliação dos recursos naturais e conferindo-lhe nova serventia a materiais alçados ao desuso, como as molas de Kombi, a madeira e o cabo de aço resgatado do iminente descarte.

O projeto de criação de um arco reto a partir de materiais reaproveitados caracteriza-se como uma diligente e sustentável forma de contribuir para a salvaguarda do meio ambiente, ao passo que amplia o acesso e a disseminação do nobre esporte do tiro com arco

REFERÊNCIAS

Comitê olímpico do Brasil, tiro com arco. **Tecnoblog** , 2023.

Disponível em:

<https://www.cob.org.br/pt/cob/time-brasil/esportes/tiro-com-arco/>.

Acesso em 6 de jun. de 2023.

Composição química do aço. **Tecnoblog**, 2023.

Disponível em:

<https://aco.com.br/aco/6150-aco-prata-cr-vanadio/>

Acesso em 8 de jun. 2023.

Em 2021, pobreza tem aumento recorde e atinge 62,5 milhões de pessoas, maior nível desde 2012 | Agência de Notícias. **Tecnoblog** , 2023.

Disponível em:

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/35687-em-2021-pobreza-tem-aumento-recorde-e-atinge-62-5-milhoes-de-pessoas-maior-nivel-desde2012#:~:text=J%C3%A1%20a%20linha%20de%20extrema,2020%2C%20mas%20teve%20alta%20recorde>

Acesso em: 7 jun. 2023.

Foto nomenclatura. **Tecnoblog**, 2023.

Disponível em:

<https://br.pinterest.com/pin/619526492462242945/>

Acesso em 7 de jun. 2023.

LOBACH, Bernd. Design Industrial, bases para a configuração dos produtos industriais. Rio de Janeiro: Edgard Blucher, 1976, Brasília 2 de jun. de 2023.

Acesso em 2 de junho de 2023.

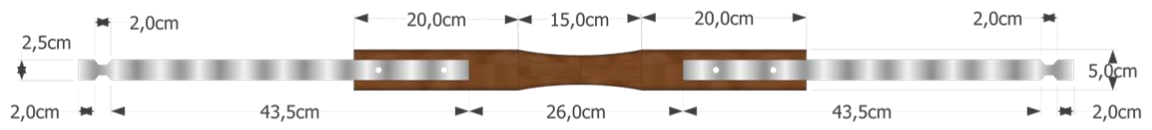
Quantidade de bicicletas no Brasil. **Tecnoblog, 2023**

Disponível em:

<https://www.bicycle-guider.com/>

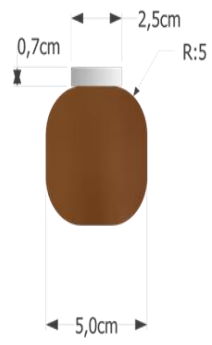
Acesso 8 de jun. de 2023.

Figura 18 – vista superior



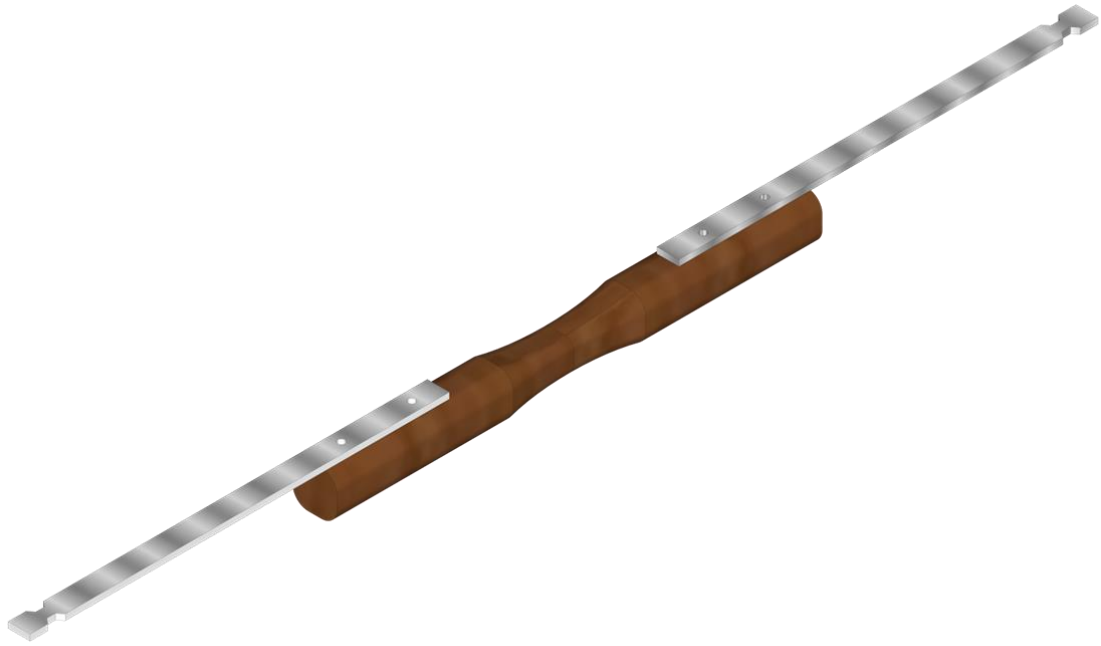
Fonte: autor

Figura 19 - vista frontal



Fonte: autor

Figura 20 - perspectiva



Fonte: autor