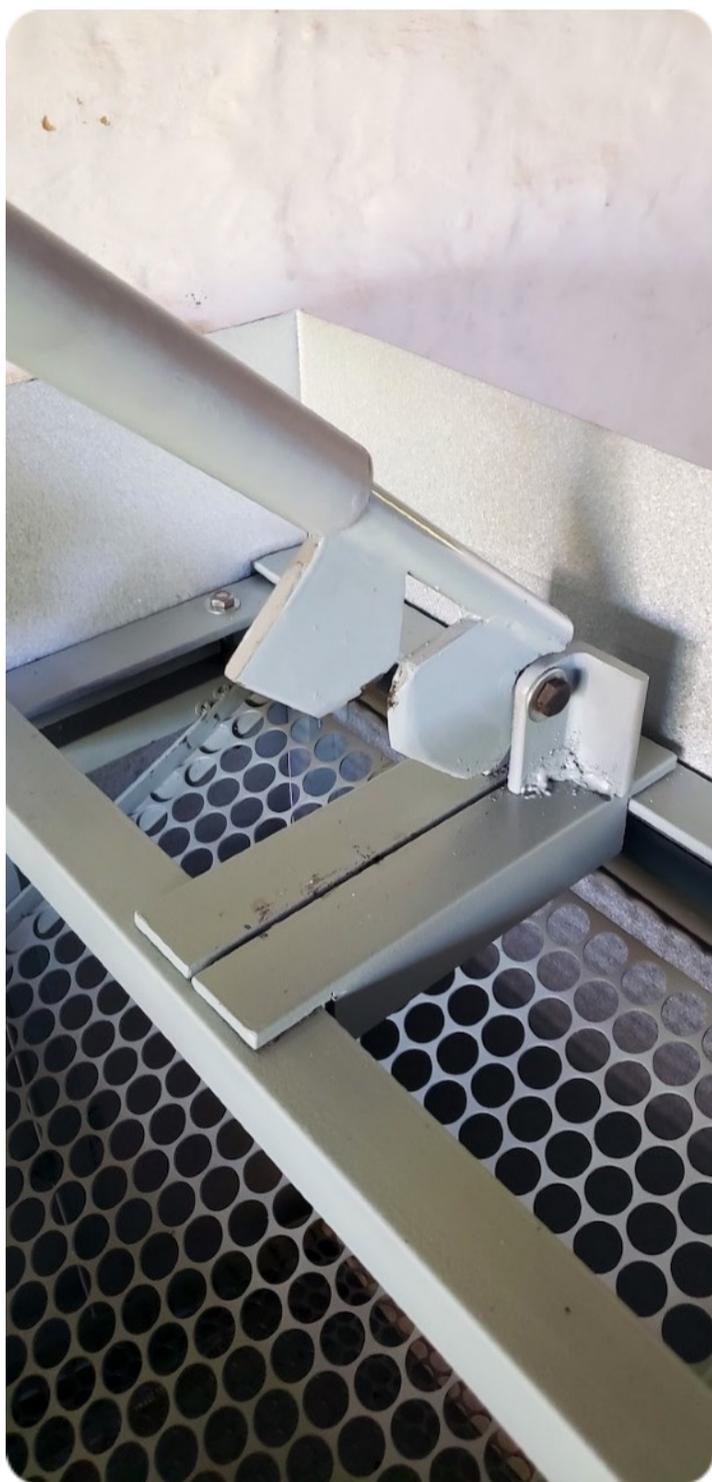


Guia de Fabricação

Extrator de castanhas de baru e pequi



INVENTO

Tecnologias Apropriadas
para a Sustentabilidade



Material publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-Compartilhagual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.pt>



Você tem o direito de:

Compartilhar – copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato.

Adaptar – remixar, transformar, e criar a partir do material para qualquer fim, mesmo que comercial.

O licenciante não pode revogar estes direitos desde que você respeite os termos da licença.

De acordo com os termos seguintes:

Atribuição – Você deve dar o crédito apropriado, prover um link para a licença e indicar se mudanças foram feitas. Você deve fazê-lo em qualquer circunstância razoável, mas de nenhuma maneira que sugira que o licenciante apoia você ou o seu uso.

Compartilhagual – Se você remixar, transformar, ou criar a partir do material, tem de distribuir as suas contribuições sob a mesma licença que o original.

Sem restrições adicionais – Você não pode aplicar termos jurídicos ou medidas de caráter tecnológico que restrinjam legalmente outros de fazerem algo que a licença permita.

Avisos:

Você não tem de cumprir com os termos da licença relativamente a elementos do material que estejam no domínio público ou cuja utilização seja permitida por uma exceção ou limitação que seja aplicável.

Não são dadas quaisquer garantias. A licença pode não lhe dar todas as autorizações necessárias para o uso pretendido. Por exemplo, outros direitos, tais como direitos de imagem, de privacidade ou direitos morais, podem limitar o uso do material.

Apresentação

Sobre o Extrator de Castanhas de Baru e Pequi

O Instituto Invento e o WWF-Brasil, com o apoio do Programa Água Brasil - uma parceria entre WWF-Brasil, Banco do Brasil, Fundação Banco do Brasil e Agência Nacional das Águas, realizaram em junho de 2019 uma primeira oficina de co-criação de tecnologias apropriadas com a Cooperuaçu, em Januária-MG. Nessa oficina foram desenhados e construídos com a comunidade alguns protótipos, dentre eles, um processador de farinha de jatobá, uma despoldadeira de creme de pequi e um extrator de castanhas de pequi.

Em dezembro do mesmo ano, já com o apoio do CEPF/IIEB, retornamos à região do Peruaçu para a realização de uma segunda oficina, dessa vez com a assessoria da Central do Cerrado - organização da qual a Cooperuaçu faz parte e uma das principais compradoras de seus produtos, além da participação de outras cooperativas e lideranças de empreendimentos comunitários da região, para juntos aprimorarmos estes equipamentos. Conseguimos melhorá-los e chegamos em protótipos que embora já fossem funcionais, ainda tinham bastante espaço para aprimoramentos e não estavam adequados às normas sanitárias.

Em novembro de 2020, mais uma vez com o apoio do WWF-Brasil e em parceria com a Central do Cerrado, pudemos retomar o processo de desenvolvimento, com a Cooperuaçu, dessa vez à distância, devido à pandemia de Covid-19. Realizamos uma oficina virtual e, interagindo com os participantes da Cooperuaçu e outros parceiros por meio de aplicativos de troca de mensagens e vídeo-conferências, pudemos avaliar juntos os avanços que já tínhamos alcançado e as oportunidades para melhoramentos. Durante algumas semanas, a equipe do Instituto Invento em Brasília recebeu as contribuições dos participantes, implementou e realizou testes em sessões virtuais com a comunidade. Ao final deste processo, conseguimos condensar os equipamentos em duas máquinas "2 em 1", que respondem a quatro desafios das comunidades envolvidas: a extração de farinha do jatobá, creme do pequi, castanha de pequi e de baru.

Neste guia apresentamos o passo-a-passo para a construção do extrator de castanhas de baru e pequi. O guia está publicado sob licença aberta, o que significa que o conhecimento aqui co-construído e compartilhado não é patenteável. Qualquer pessoa, comunidade ou organização pode reproduzir, melhorar, adaptar, transformar e até comercializar esse equipamento, desde que respeitadas as regras descritas na página anterior.

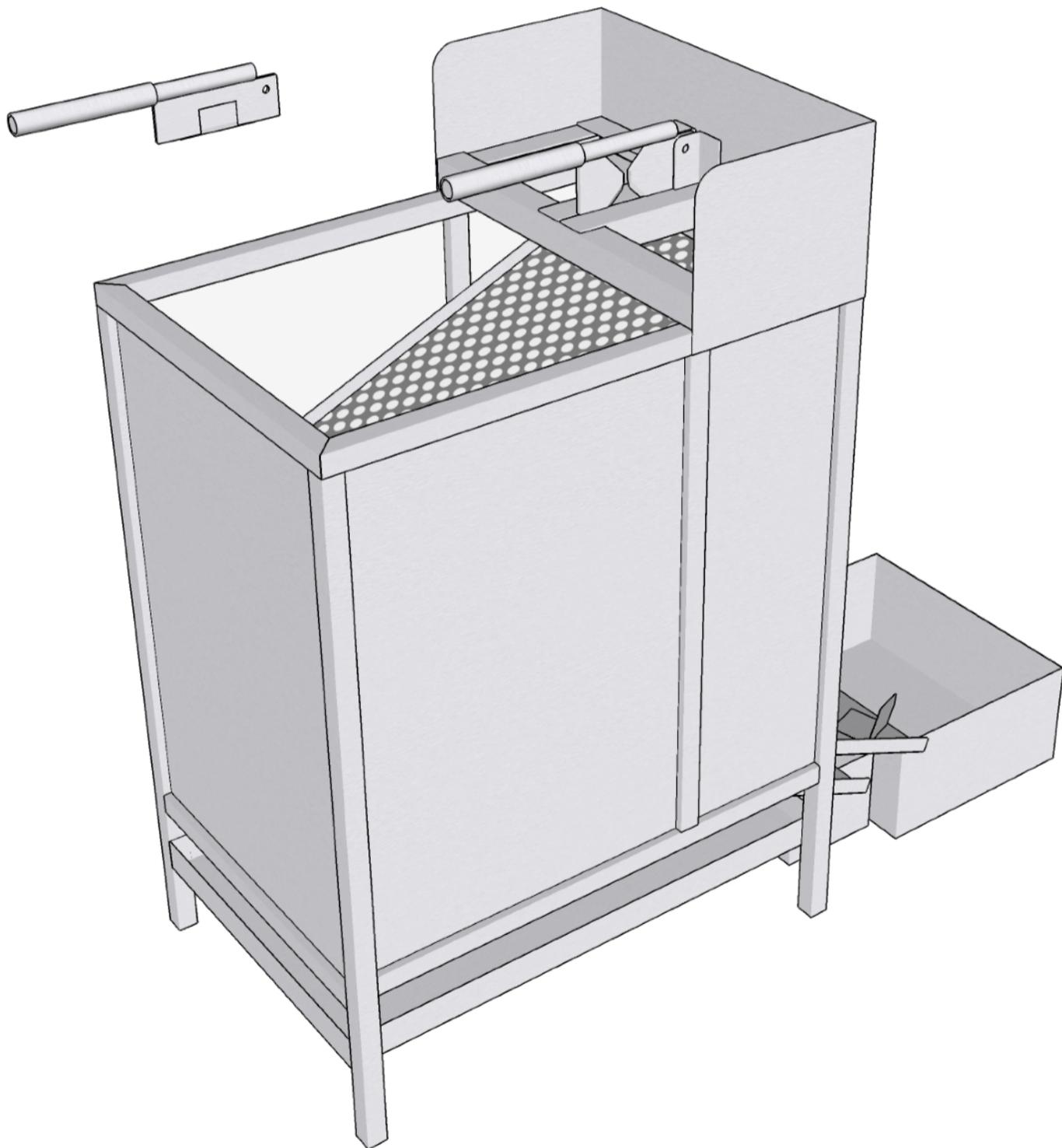
Não entendemos este produto como final ou perfeito. A cada ciclo avançamos um pouco, e cremos que embora ainda possa ser melhorado, no estágio atual o equipamento já pode beneficiar muitas famílias e comunidades extrativistas do Cerrado. Esperamos que as pessoas possam experimentar, modificar, adaptar e melhorar o equipamento, e que compartilhem conosco esses avanços, por meio da página de internet do Instituto Invento (www.invento.org.br), pois acreditamos que juntos podemos avançar muito mais.



Para quem chegou aqui, deixamos um agradecimento final às pessoas das comunidades, empreendimentos e cooperativas que participaram do processo, em especial à Cooperuaçu, à equipe do Instituto Invento, ao WWF Brasil, à Central do Cerrado e ao CEPF-IIEB, que tanto contribuíram para a materialização deste sonho de co-criar meios de produção apropriados às realidades locais.

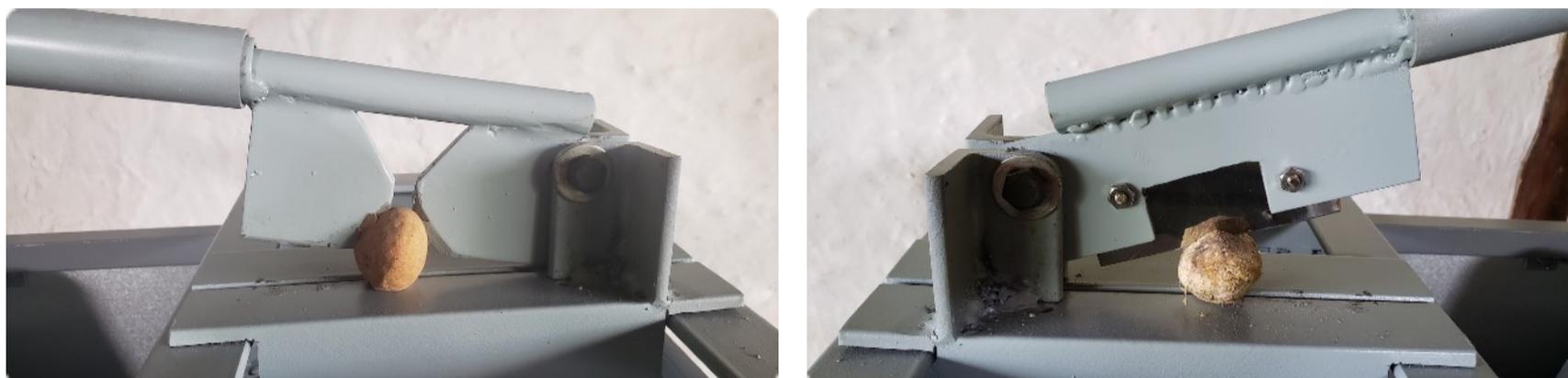
Fabricação

A fabricação do equipamento requer ferramentas e conhecimentos básicos de serralheria. Ele é fabricado com perfis de aço ("metalon"), lâminas feitas com mola de caminhão para o corte do baru e com faca de inox para o corte do pequi, peneiras feitas com tela moeda e malha de aço, e chapas de zinco, basicamente, além de duas caixas plásticas para a coleta das castanhas e cascas nas saídas.

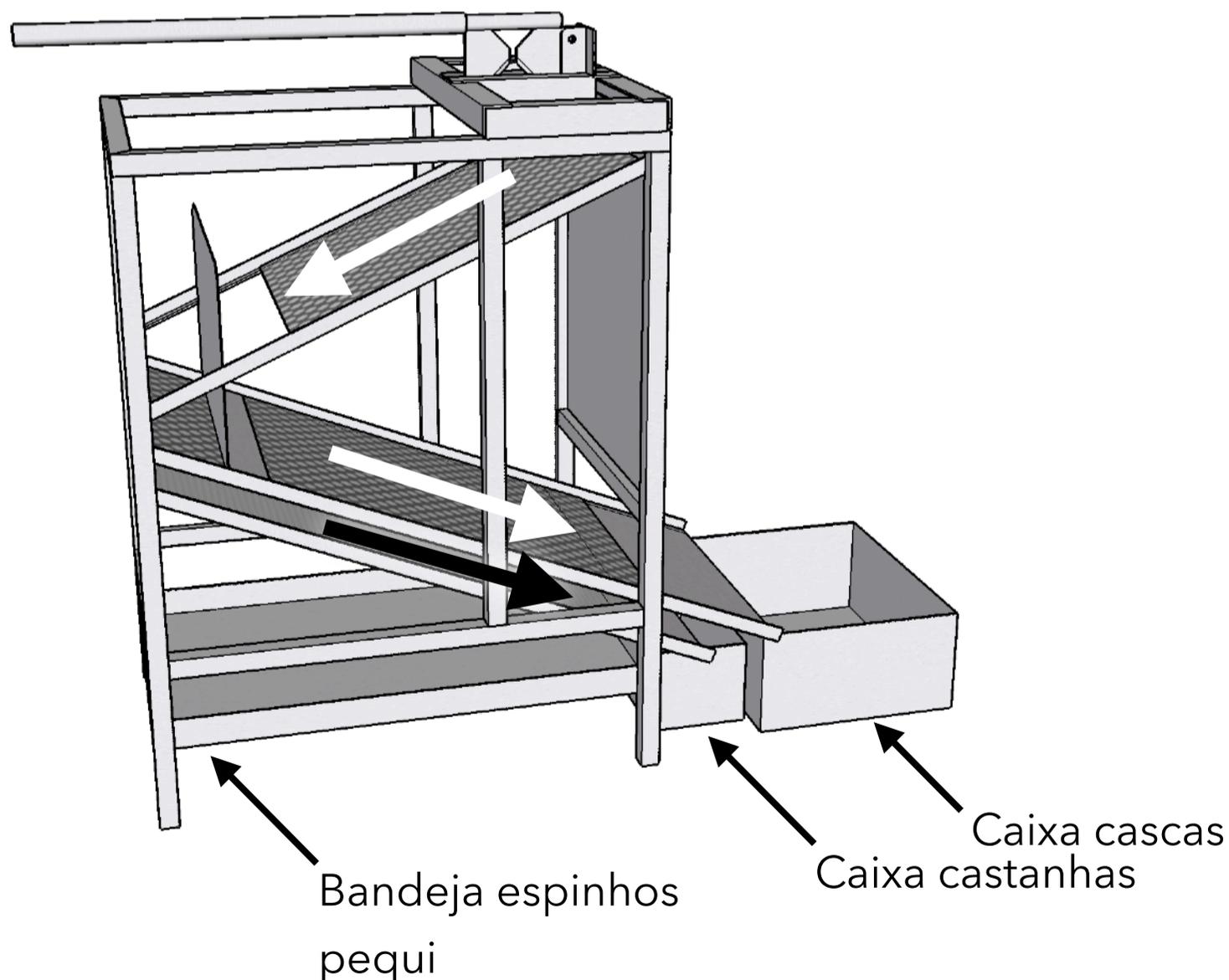


Funcionamento

Instala-se a lâmina adequada para o corte do baru (foto à esquerda) ou pequi (direita), e com a alavanca, realiza-se o corte do mesmo:



O material cai sobre a peneira superior, que retém a casca mas deixa passar a castanha. As cascas seguem a seta branca e saem na caixa maior, enquanto a castanha é retida pela malha da peneira inferior e segue a seta preta, saindo na caixa menor. Com o pequi o sistema funciona da mesma forma, mas os espinhos passam diretamente pelas três peneiras, sendo retidos na bandeja inferior, que pode ser removida para limpeza.



Lista de Materiais

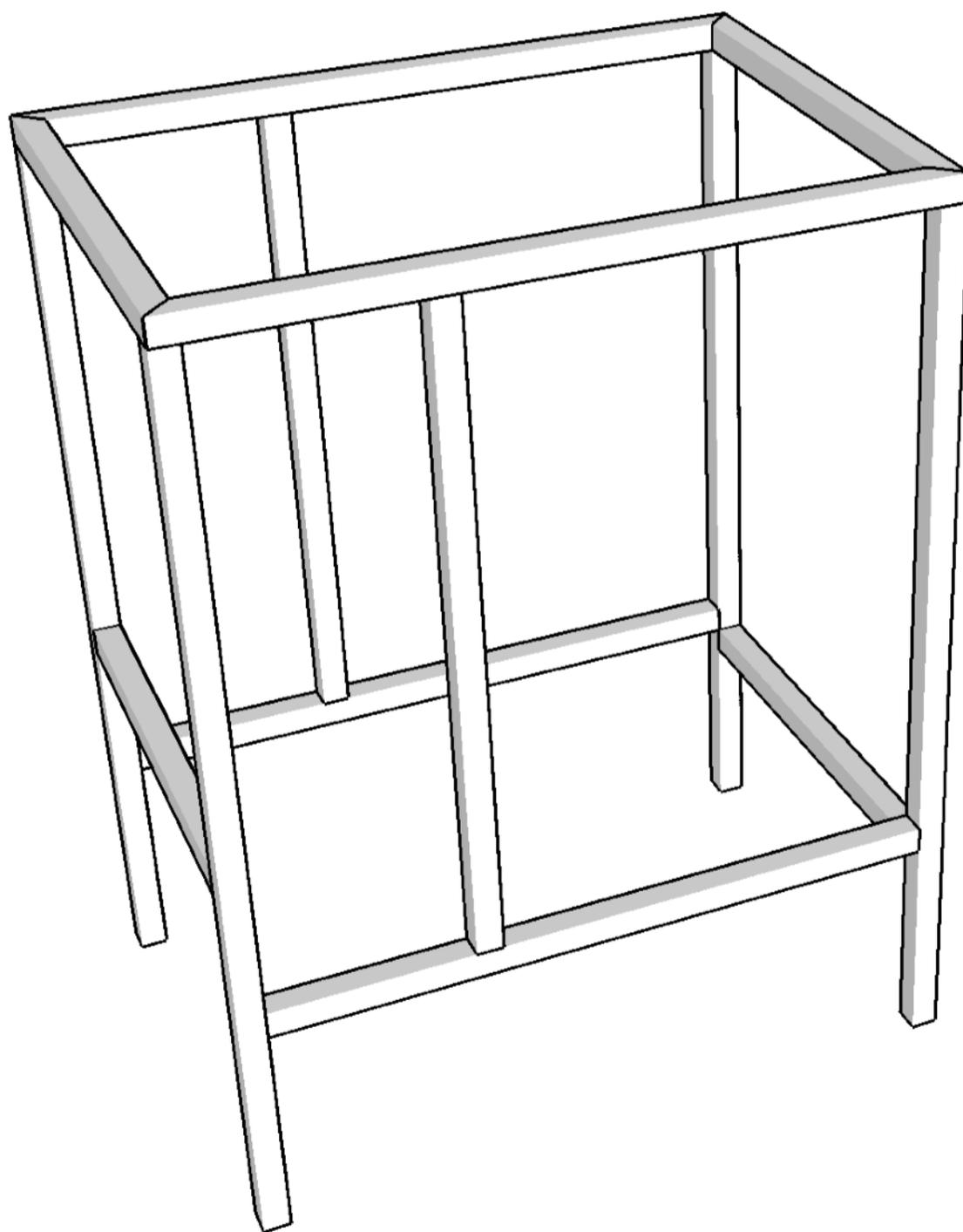
Abaixo discriminamos a lista de materiais e consumíveis para a fabricação do equipamento. Recomendamos obter de 10 a 20% a mais dos materiais sujeitos a cortes ou erros.

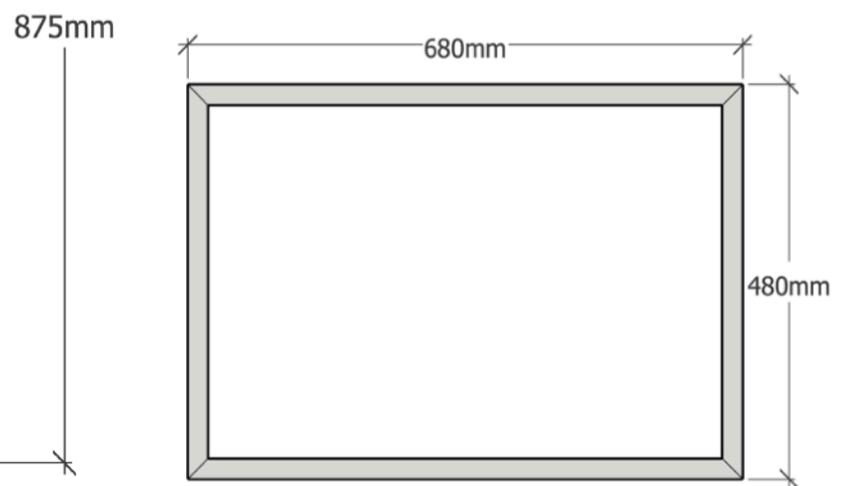
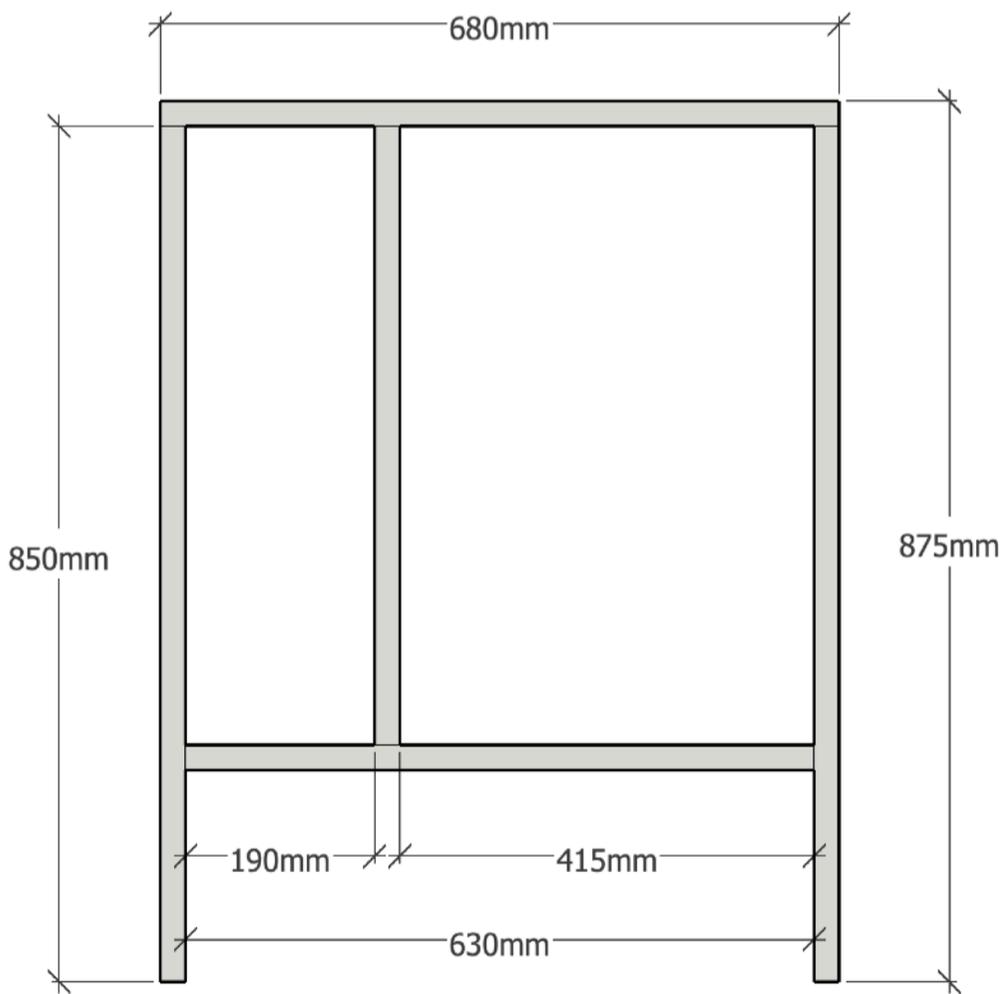
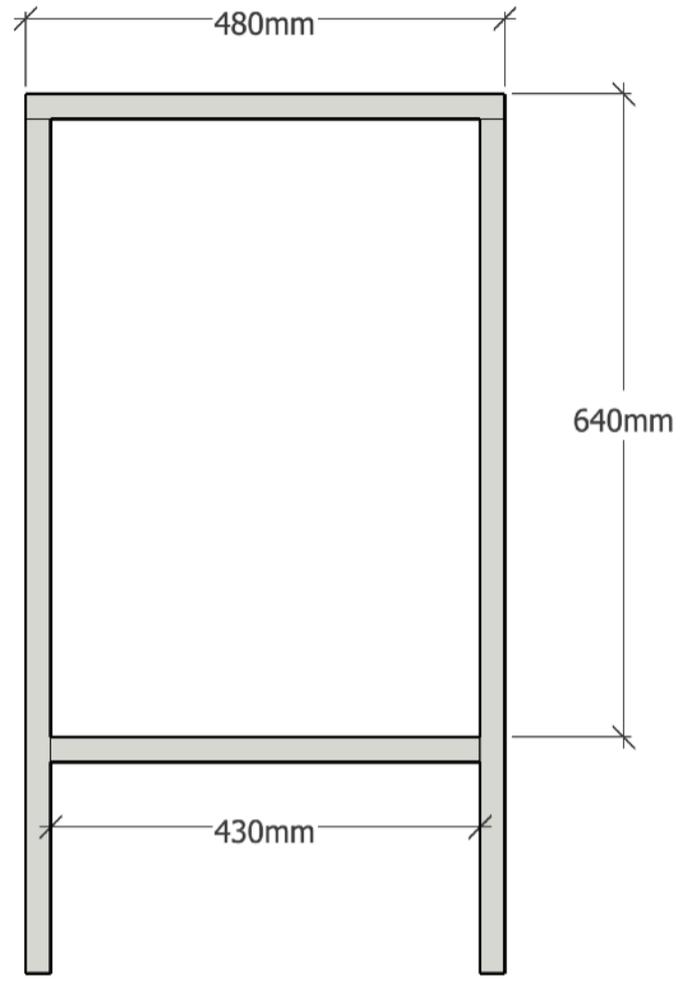
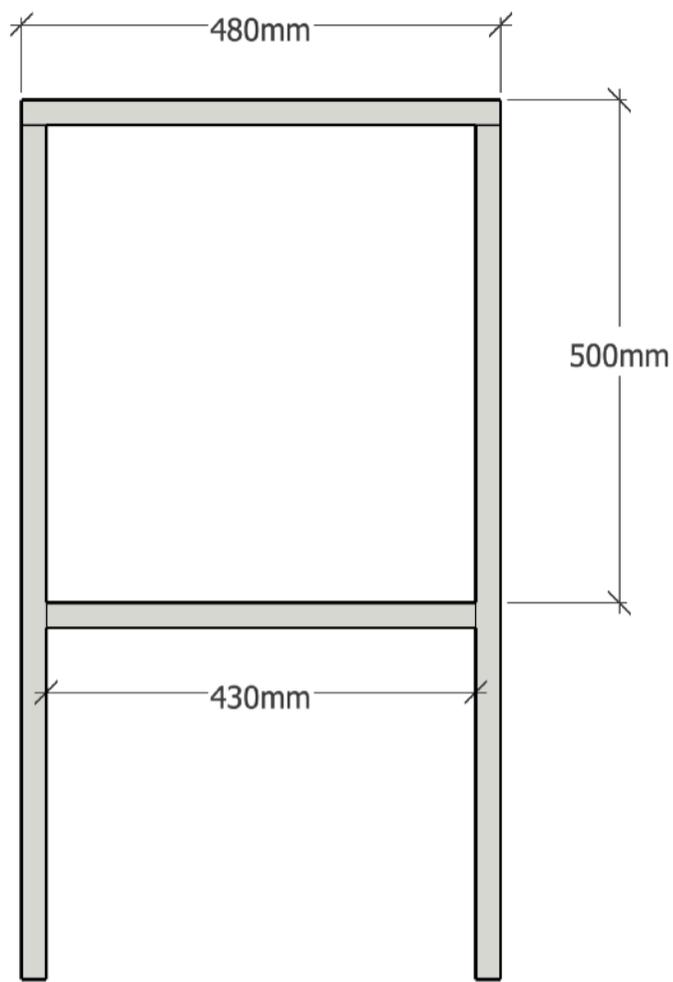
Item	Quantidade
Cantoneira 1 1/2" x 1/4"	2,00m
Cantoneira 3/4" x 1/8"	4,91m
Tubo quadrado 25x25mm #18	9,07m
Tubo redondo 1" #14	0,34m
Ferro trefilado redondo 3/4"	0,6m
Tubo redondo 1 1/4" #14	0,64m
Barra chata 50mm chapa ~3,3mm (suporte lâmina pequi)	0,32m
Tela galvanizada 6 fios 1,20 largura	73x50
Chapa de zinco 0,70m largura	4m
Chapa de tela moeda 598mm furo 19,7mm	1,26m
Tampas para tubo quadrado 25x25mm (pés)	4 unid
Lata de primer em spray	2 latas
Lata de tinta spray	2 latas
Mola de caminhonete 6cm largura	0,16m
Faca universal tramontina aço inox 20cm lamina fina	1 unid
Parafuso inox para fixar lâmina pequi com porca de pressão 5mm x 30mm	2 unid
1 caixa plástica branca 12,5x16,5,32cm 4,2L	1 unid
1 caixa plástica branca 15x34x44cm 15L	1 unid
Parafuso com porca e arruelas de 9x50mm (eixo)	1 unid
Parafuso com porca pressão e arruelas de 8x80mm (base de corte)	1 unid
60 parafusos autobrocantes com arruela	70 unid
Arrebites	10 unid
Disco de corte	4 unid
Disco de desbaste	1 unid
Broca metal de 3mm	1 unid
Broca metal de 4mm	1 unid
Broca metal de 5mm	1 unid

Broca metal de 8mm	1 unid
Broca metal de 10mm	1 unid
Eletrodo revestido 6013 2,5mm	20 unid
Disco flap grão 120	1 unid
Disco policorte	1 unid
Lixa Scotch Brite para limpeza e pintura	2 unid
Thinner 900ml	1 lata
Caneta marcador permanente	1 unid

Construção da Mesa

A mesa, ou base da quebradeira de castanhas, foi toda construída com tubo quadrado de aço 25x25mm #18 e solda. Seguem abaixo desenhos com dimensões e detalhamento, e mais adiante fotografias do processo de construção:





Cantoneiras para o apoio das peneiras

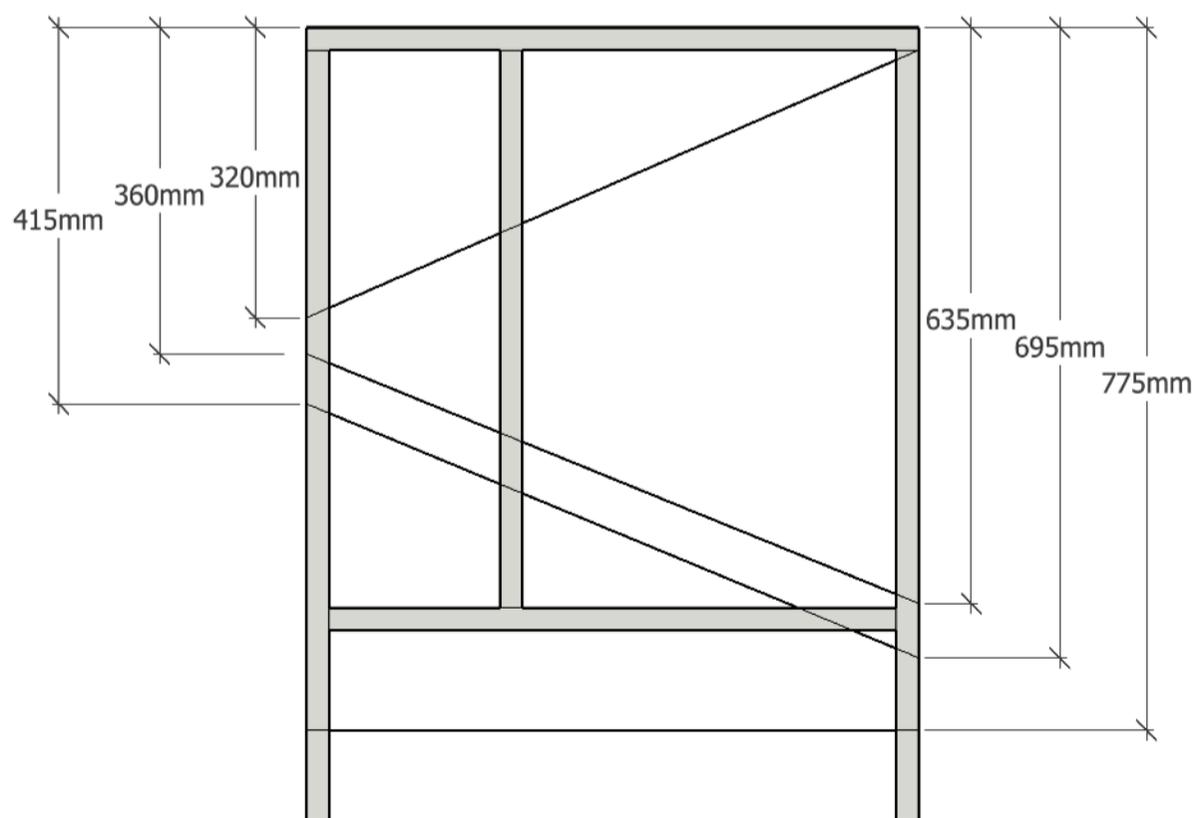
A mesa abrigará três peneiras e uma bandeja de zinco.

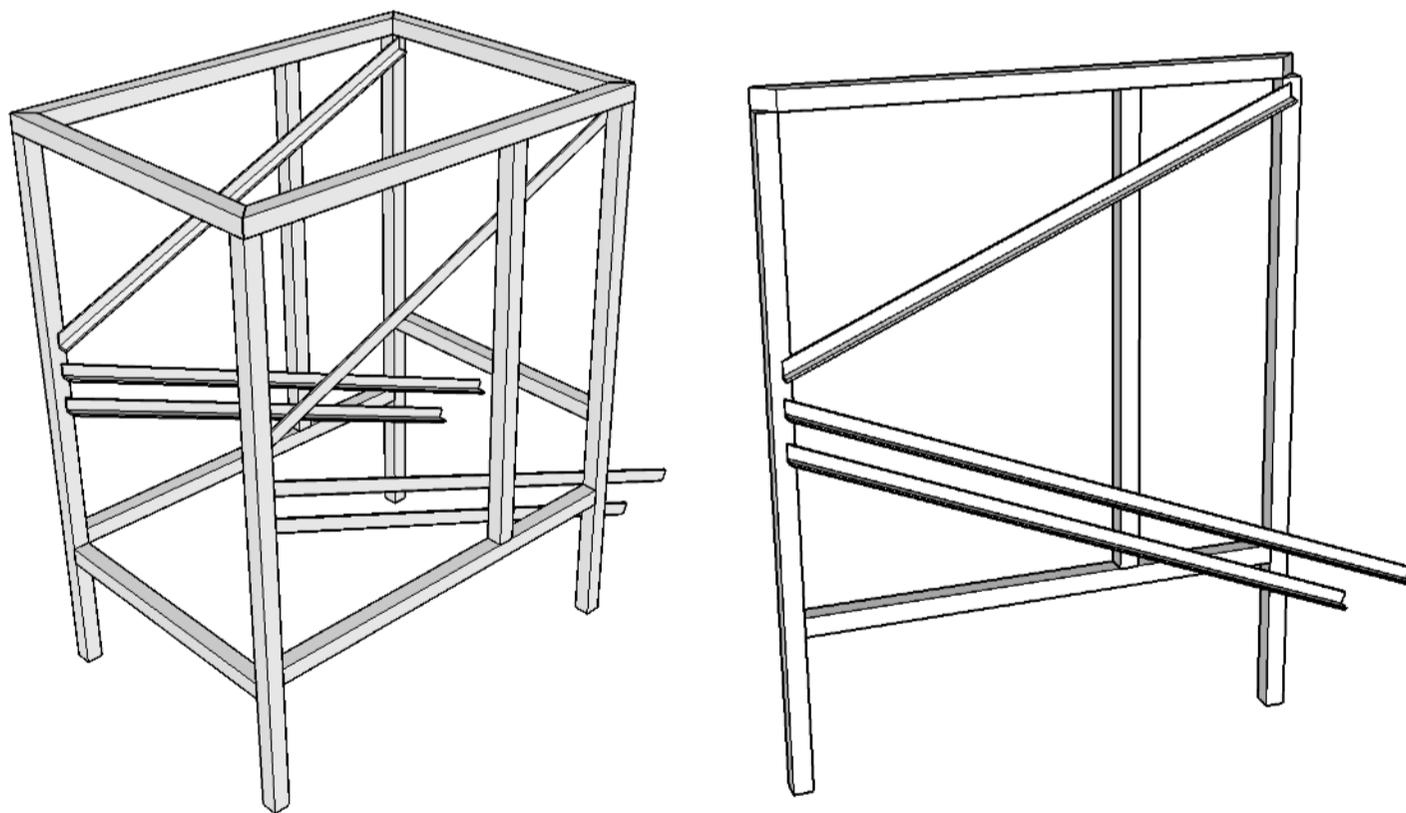
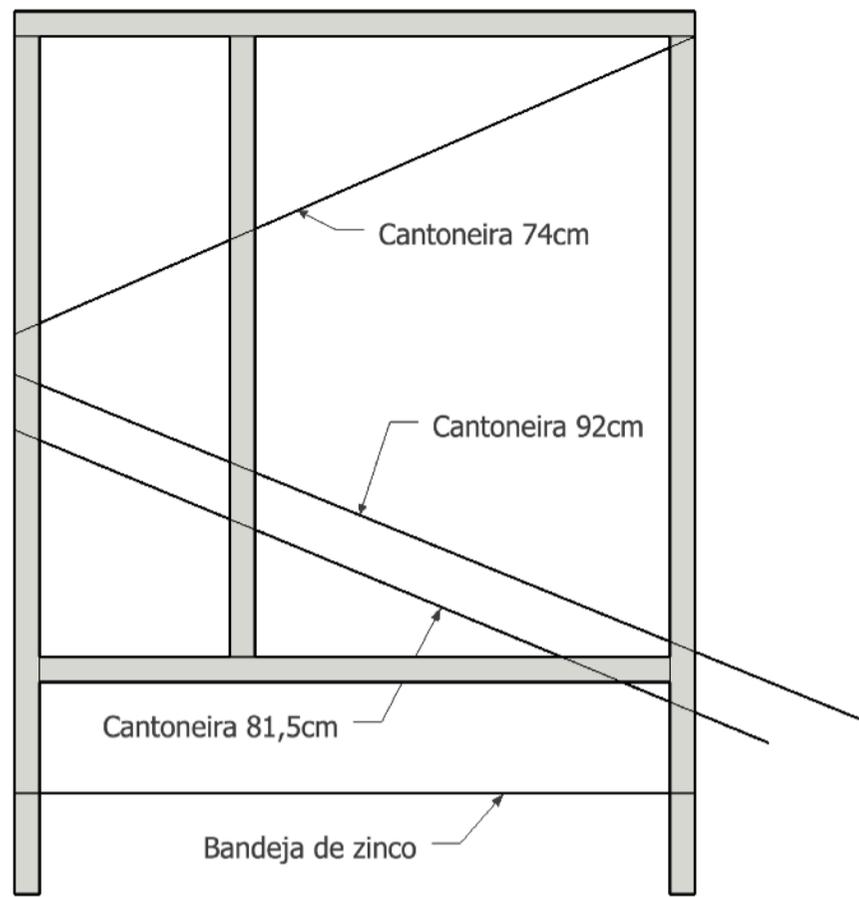
As peneiras superior e intermediária são feitas com tela moeda, por elas passam as castanhas de pequi e espinhos, mas não as cascas dos caroços, o mesmo acontecendo com o baru.

A peneira inferior é de uma malha de aço galvanizado de 6 fios por polegada, onde passam os espinhos do pequi, mas não passam as castanhas.

Este sistema separa então as cascas, que sairão por uma saída para uma caixa maior, as castanhas, que sairão por outra saída, para uma caixa menor, e os espinhos, no caso do pequi, serão retidas na bandeja de zinco.

O suporte para as peneiras é feito com cantoneiras de 3/4" x 1/8", soldadas às laterais conforme as figuras a seguir. É importante seguir as medidas, pois se as peneiras ficarem pouco inclinadas os produtos não rolam, e se ficarem muito inclinadas, rolam muito rápido, o que prejudica o processo de separação.







Construção das Peneiras

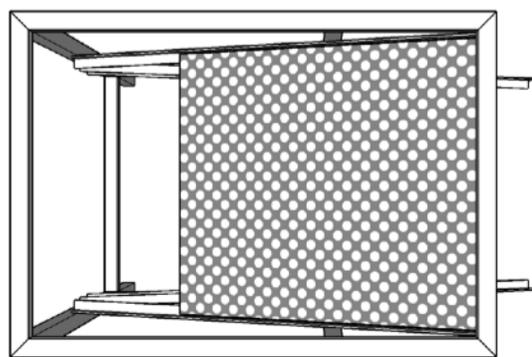
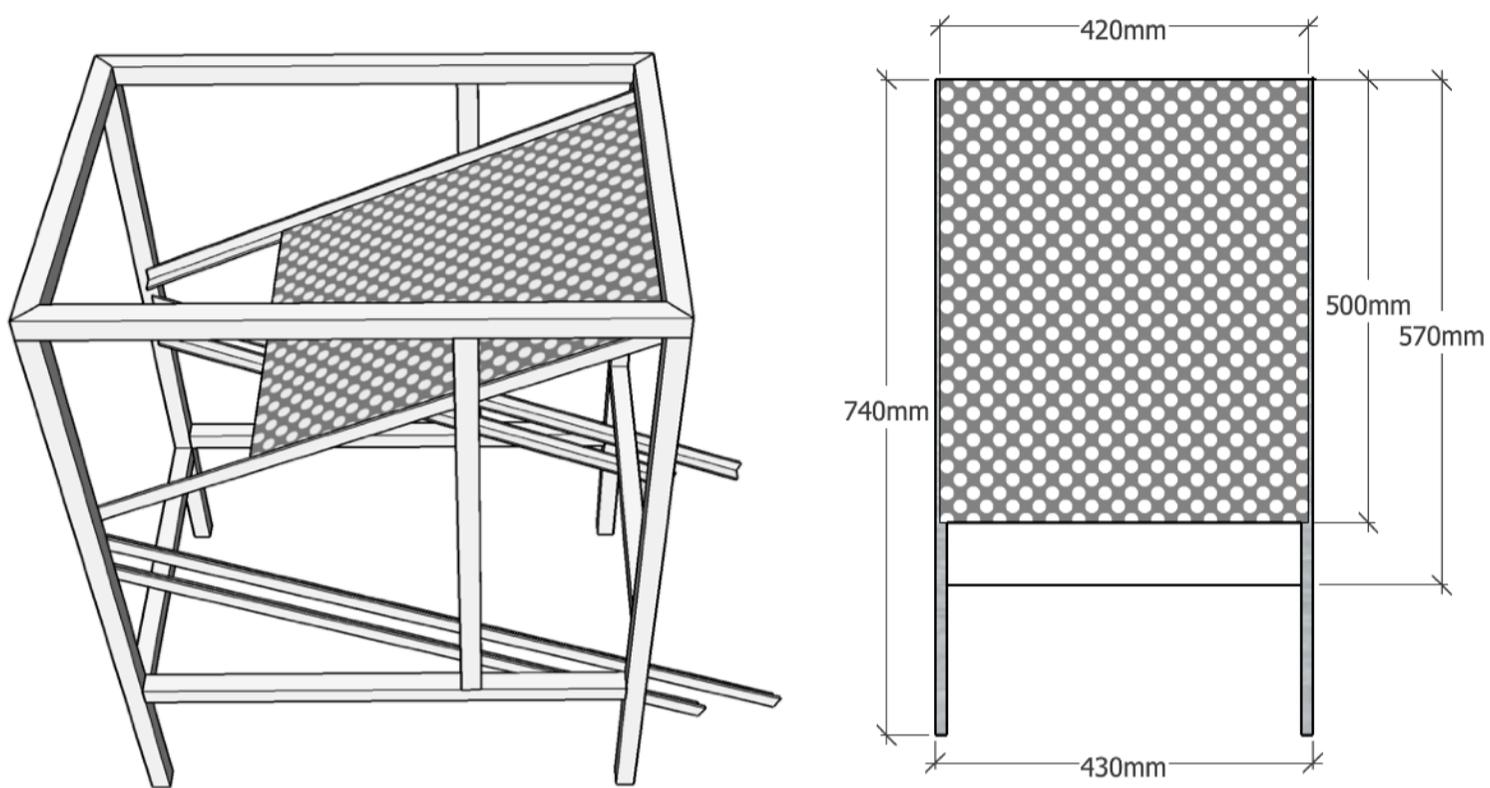
As peneiras superior e intermediária, feitas de tela moeda com a função de separar as cascas das castanhas, são uma continuidade da outra, com o objetivo de aumentar a distância de rolagem. Entre uma e outra temos uma barreira de zinco, detalhada mais adiante, que ajuda o material a não perder velocidade ao passar de uma bandeja para a outra. As cascas separadas saem da máquina pela bandeja 2 e caem em uma caixa maior que, devido a sua largura, precisa dos direcionados de zinco mostrados mais adiante que evitam que o material caia fora da caixa.

A peneira inferior é mais fina, uma malha de 6 fios por polegada, e serve para separar, no caso do pequi, os espinhos das castanhas. As castanhas rolam pela peneira até a saída para a caixa maior, e os espinhos caem no próximo patamar, que é uma bandeja de zinco removível da máquina para limpeza.



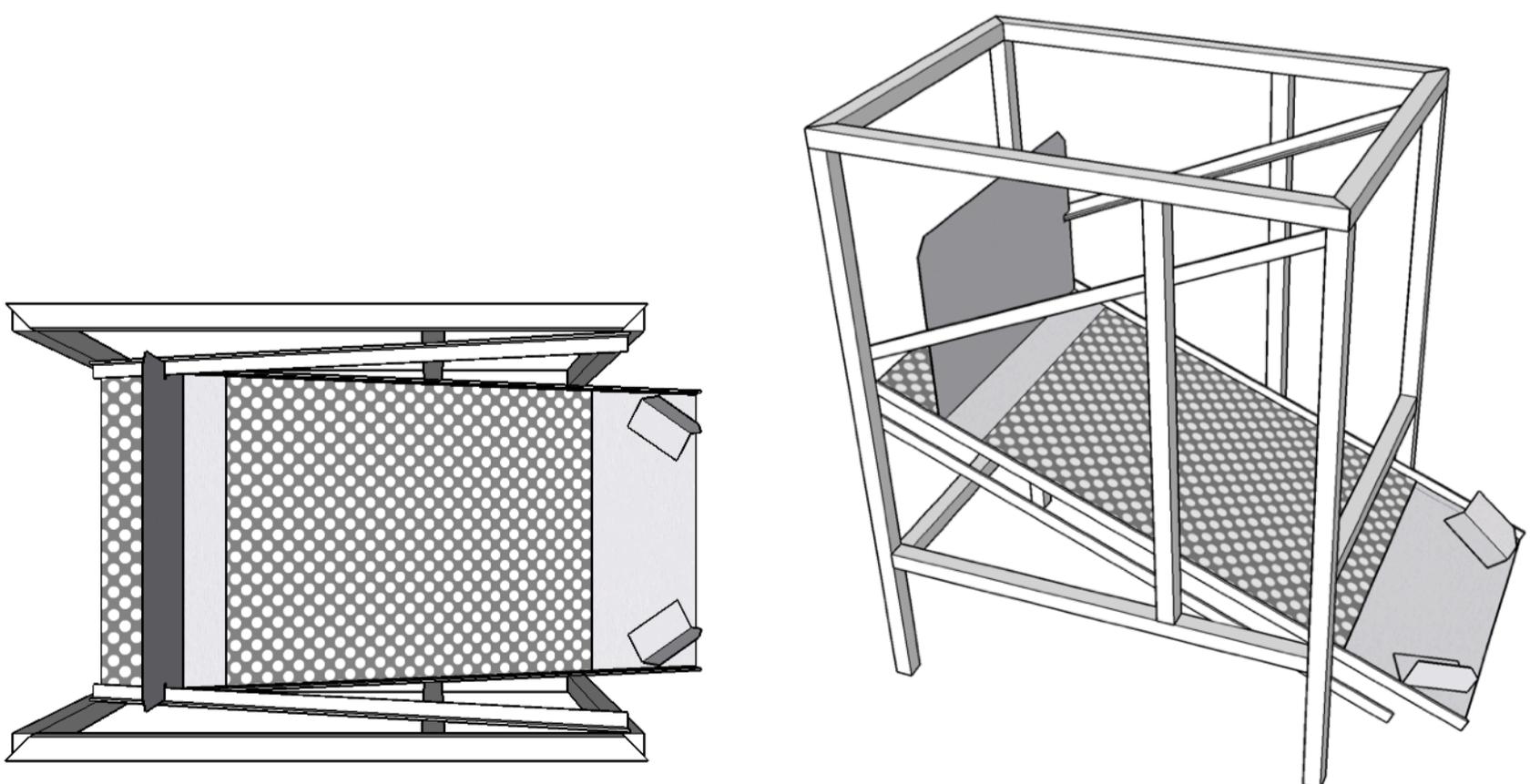
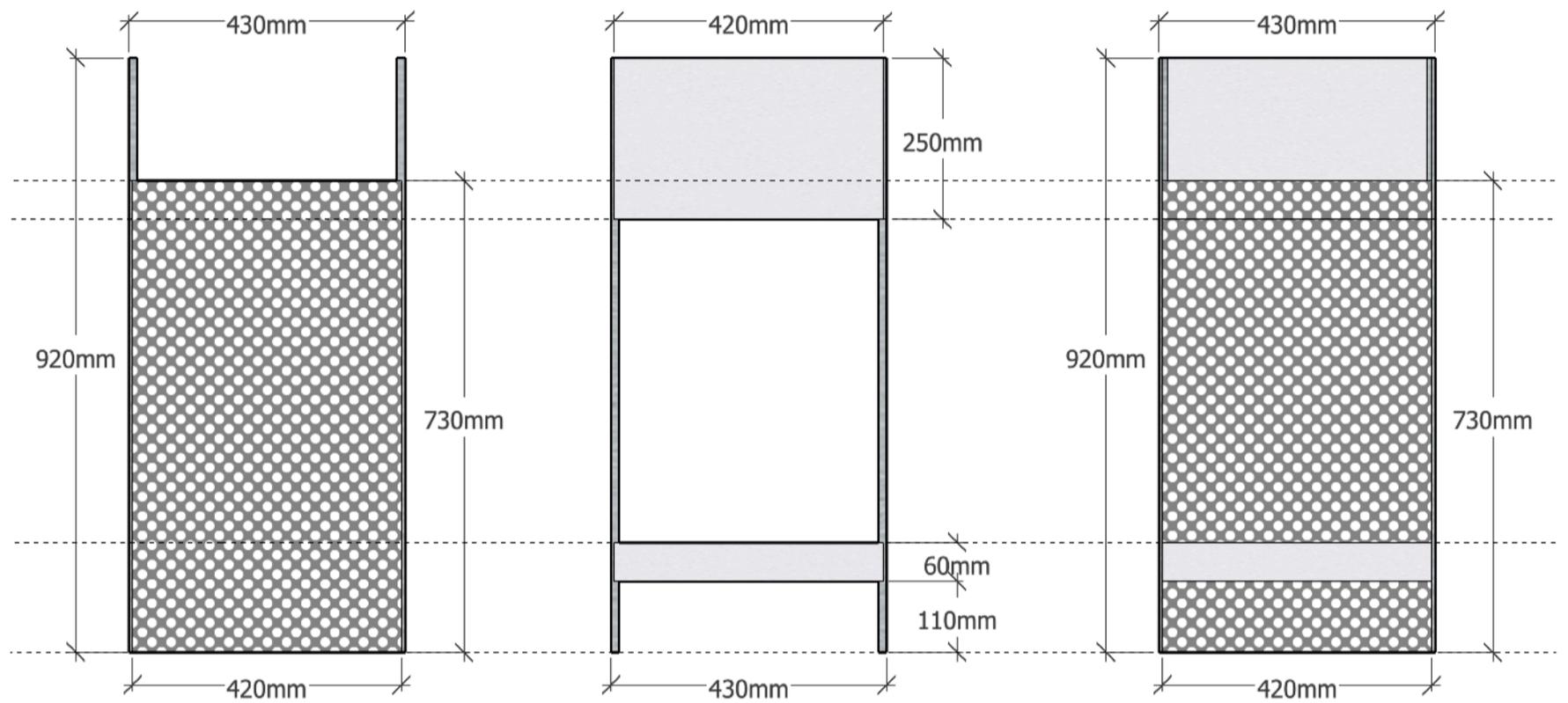
Peneira Superior

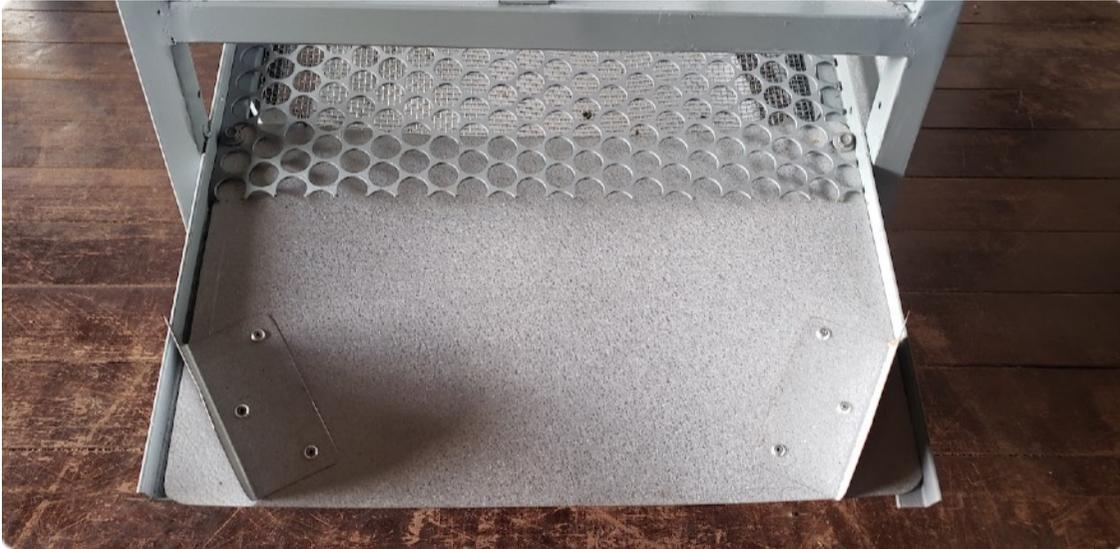
Consiste simplesmente em uma chapa de tela moeda, conforme as figuras:



Peneira Intermediária

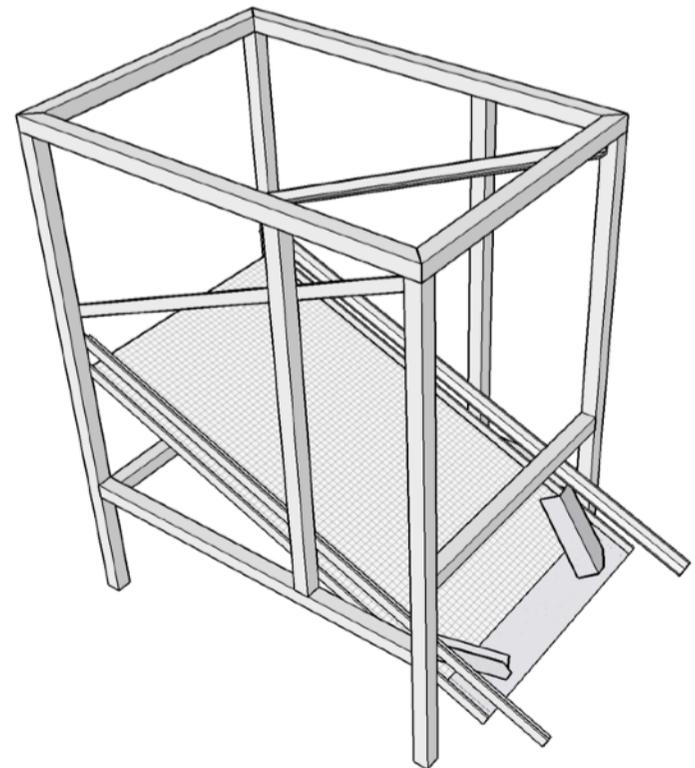
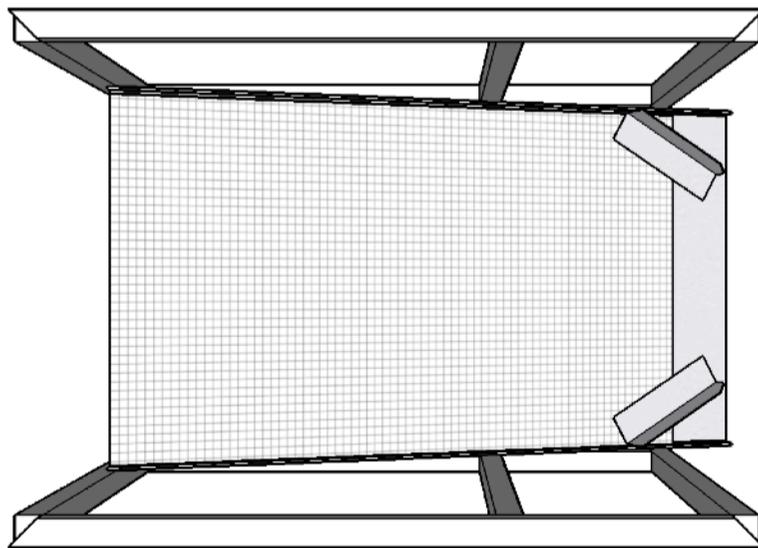
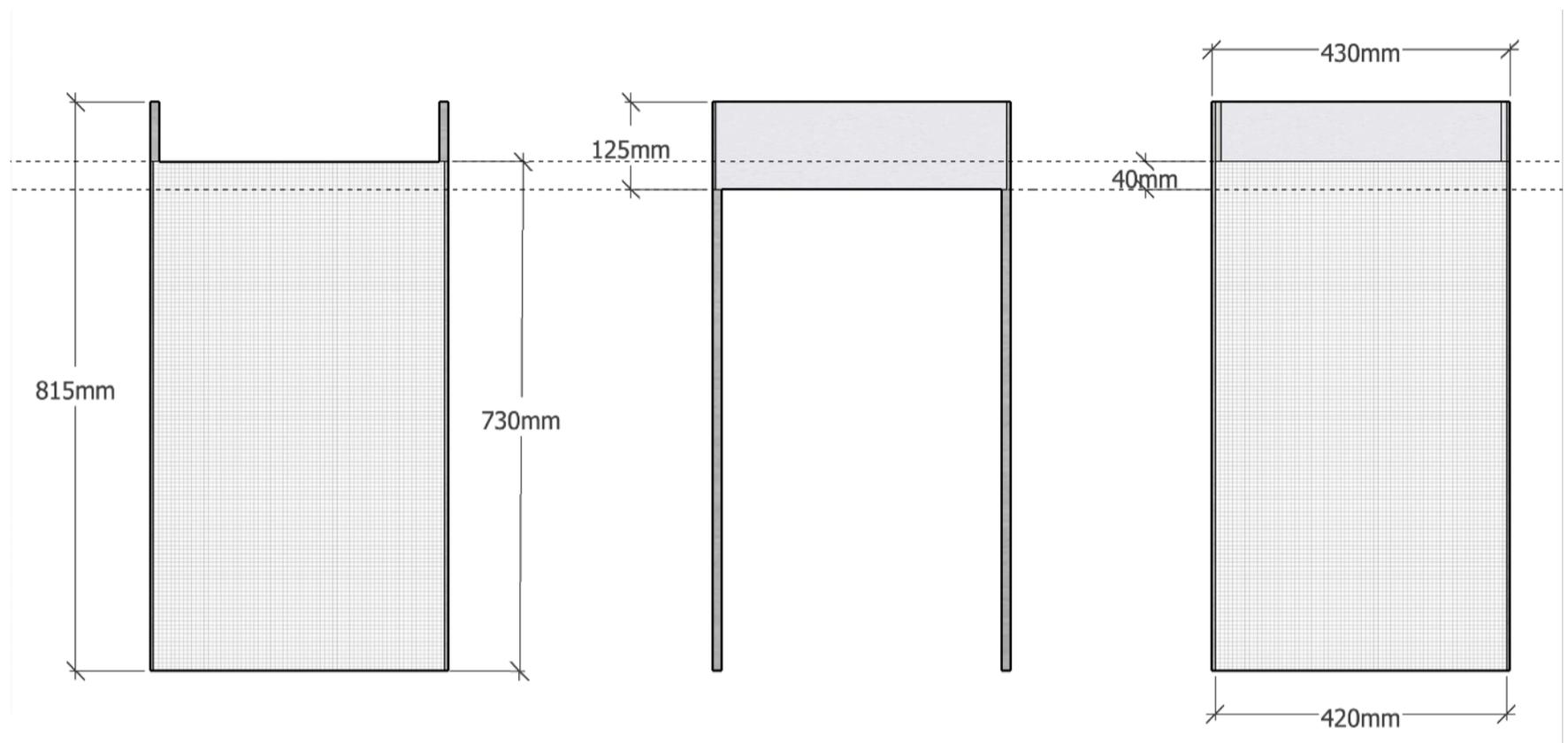
A peneira intermediária também é feita de tela moeda, que no final é sobreposta a uma chapa de zinco com direcionadores, detalhados mais adiante, que evitam que as cascas caiam fora da caixa:





Peneira Inferior

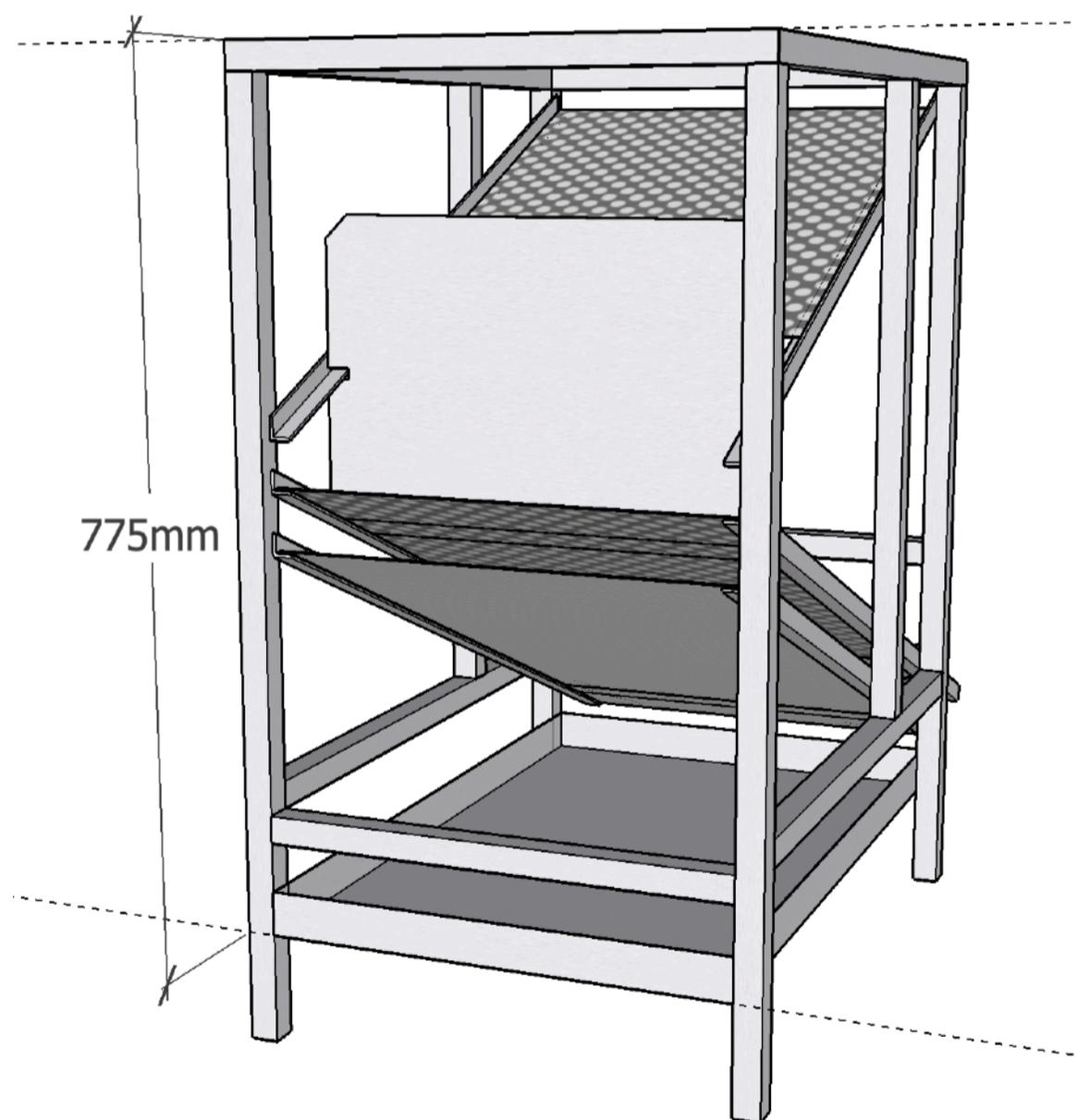
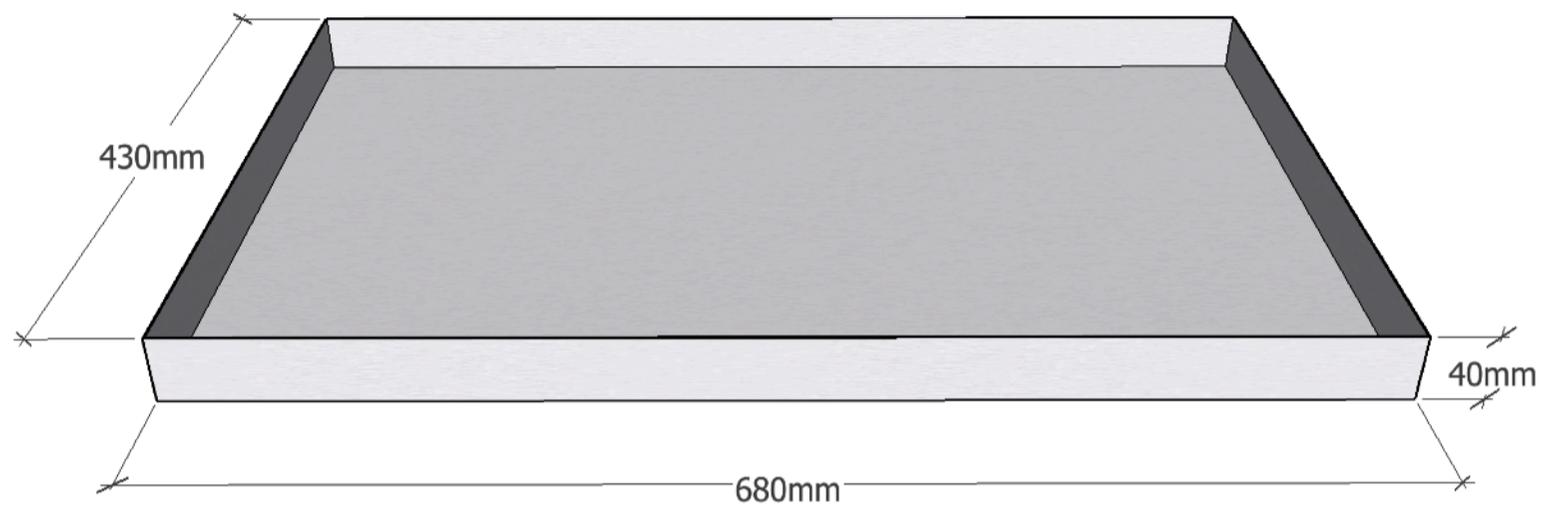
Na peneira inferior usamos no lugar da tela moeda uma malha mais fina, de 6 fios por polegada, que permite a passagem dos espinhos do pequi mas retém as castanhas. O processo de montagem é similar ao da peneira intermediária. Uma dica importante é dobrar as bordas da malha para que ela não desfie.





Construção da Bandeja de Espinhos

A bandeja coletora de espinhos é feita com chapa de zinco cortada e arrebitada nas bordas, conforme as figuras abaixo.



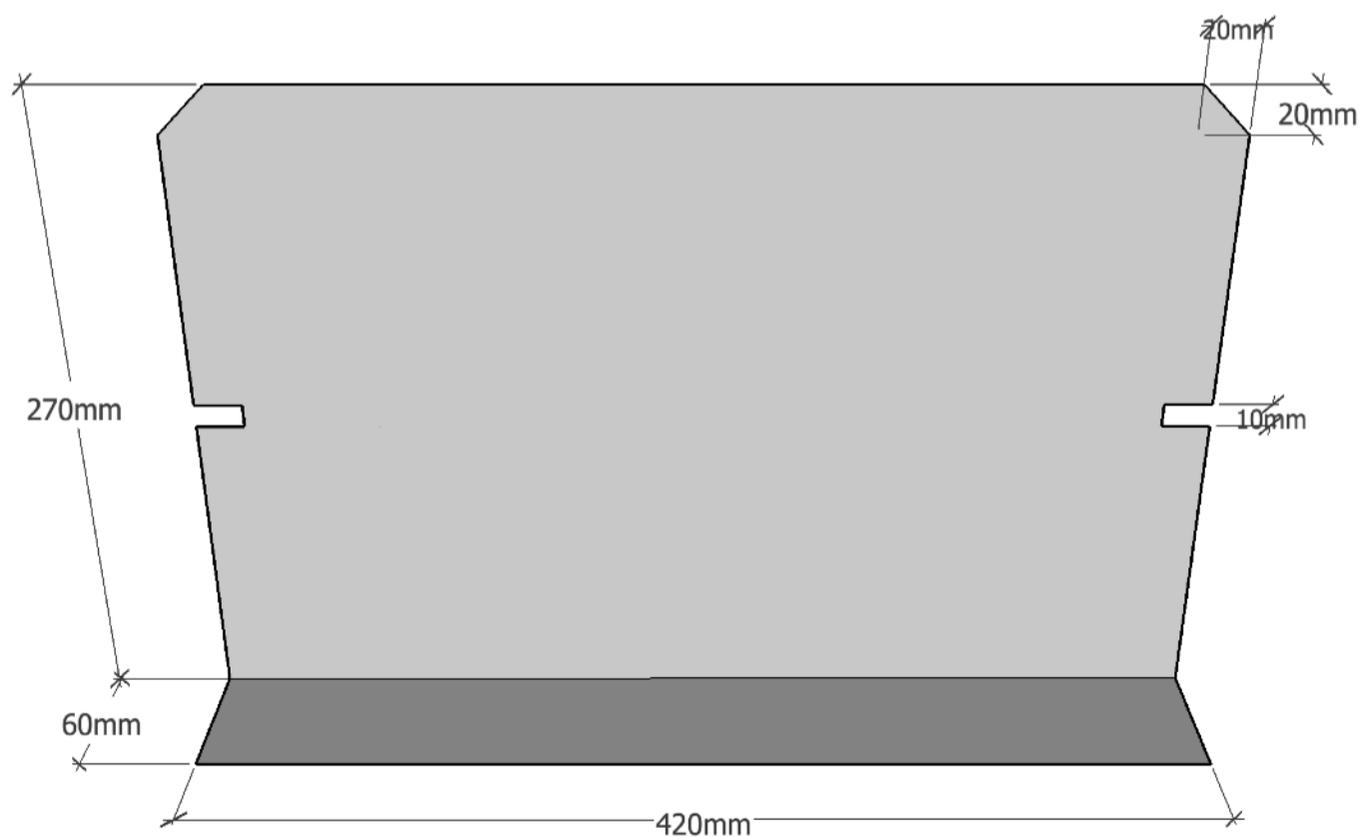
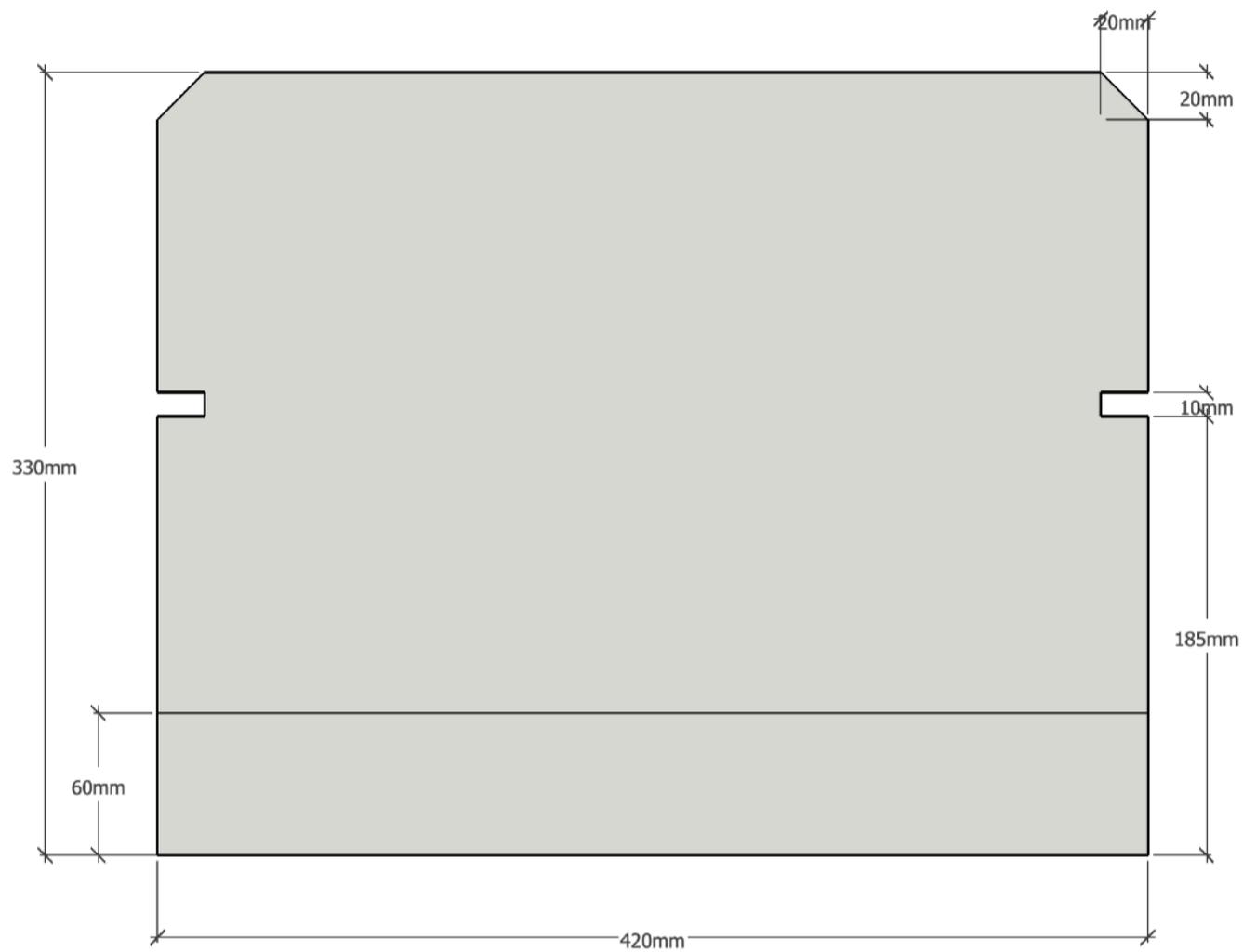


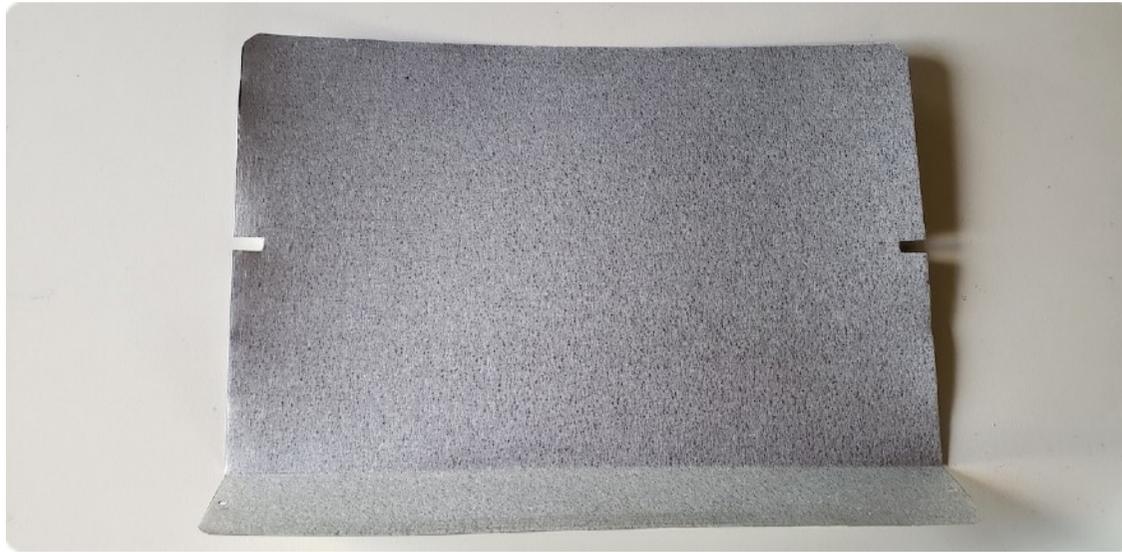
A bandeja é apoiada na máquina por meio de pequenas peças de cantoneira de 3/4" x 1/8", soldadas na parte interna dos pés, conforme abaixo:

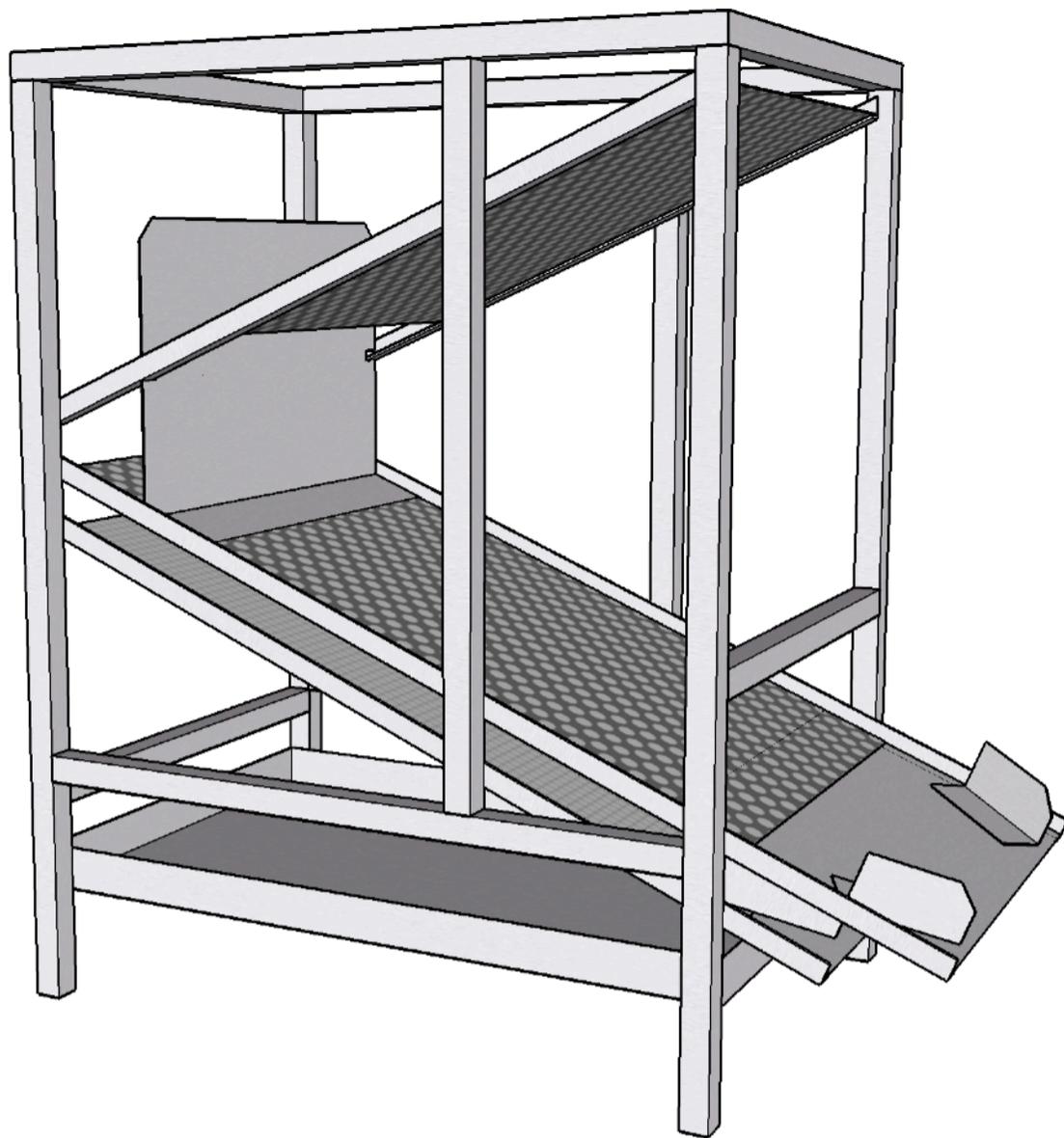


Construção do Aparador

Segue abaixo o desenho do aparador de zinco que fica situado entre as peneiras superior e intermediária. Ele é fixado na bandeja intermediária, como pode ser visto abaixo:

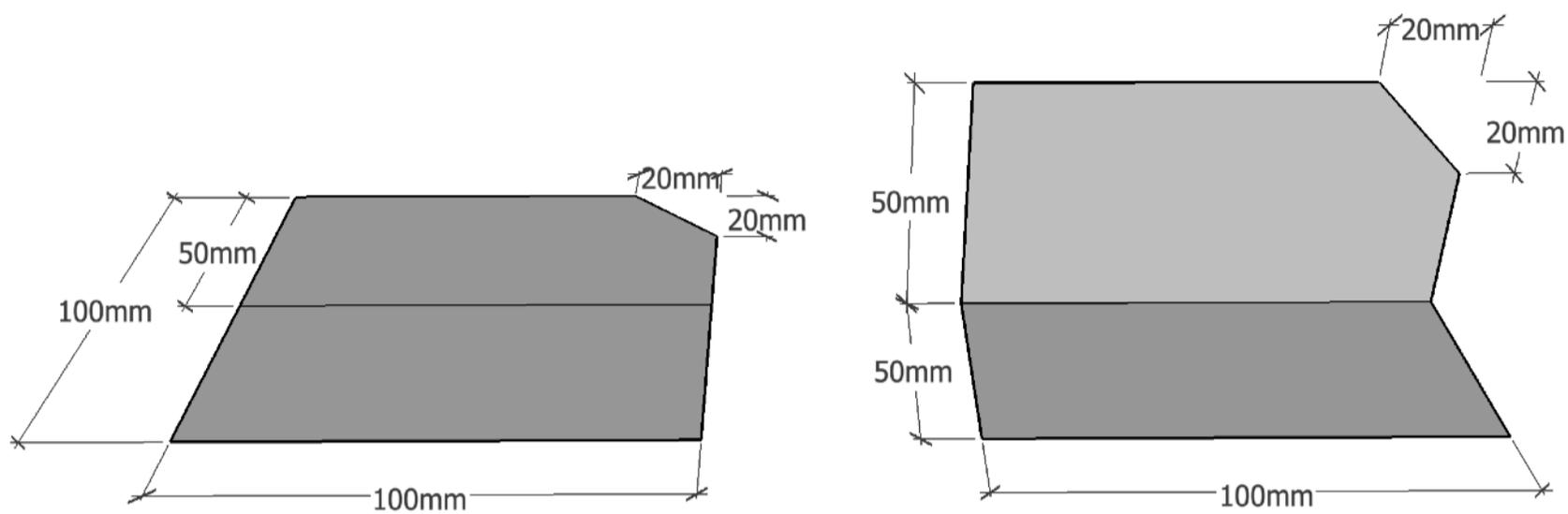




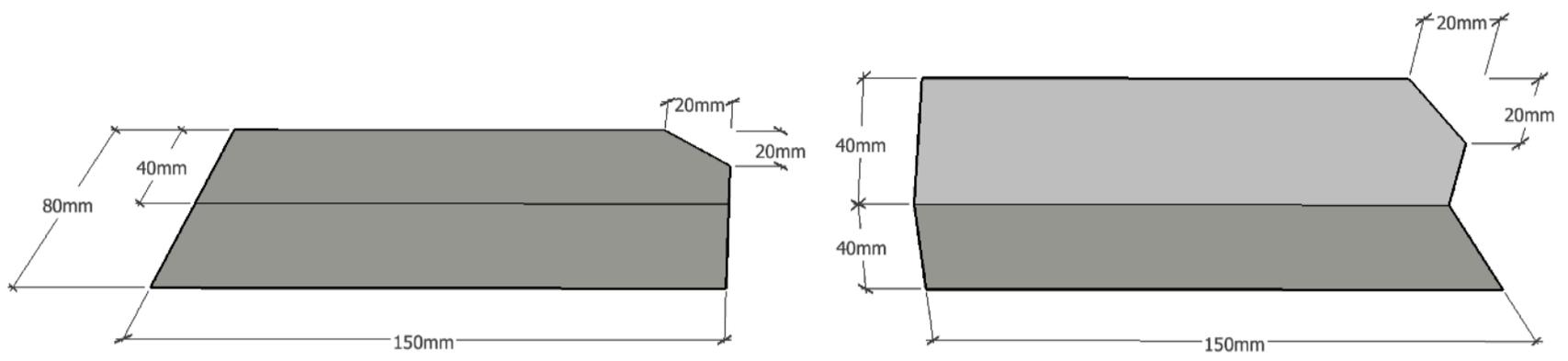


Direcionador da Bandeja Superior

Os direcionados para a saída dos materiais para as caixas também são feitos de chapas de zinco dobradas:

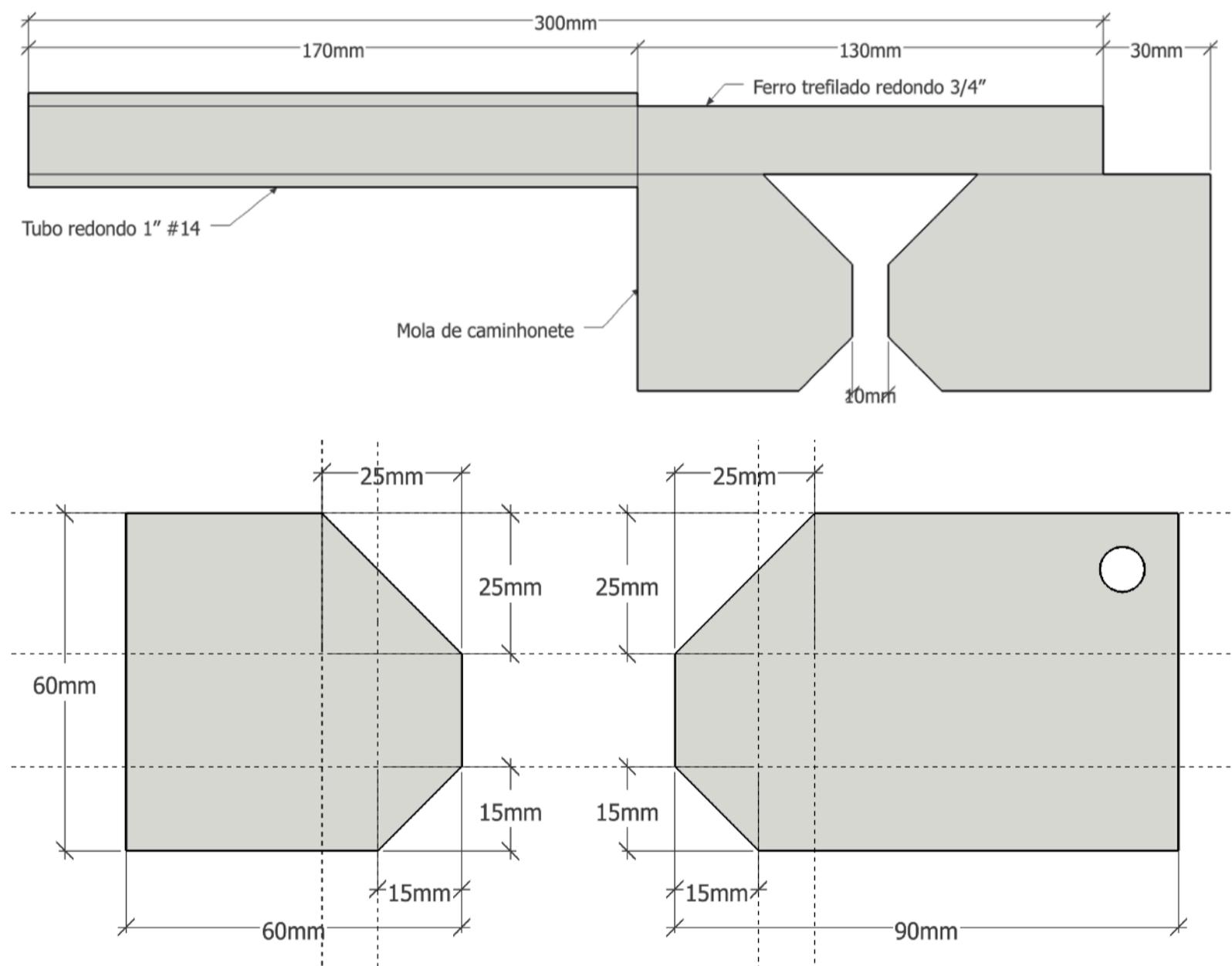


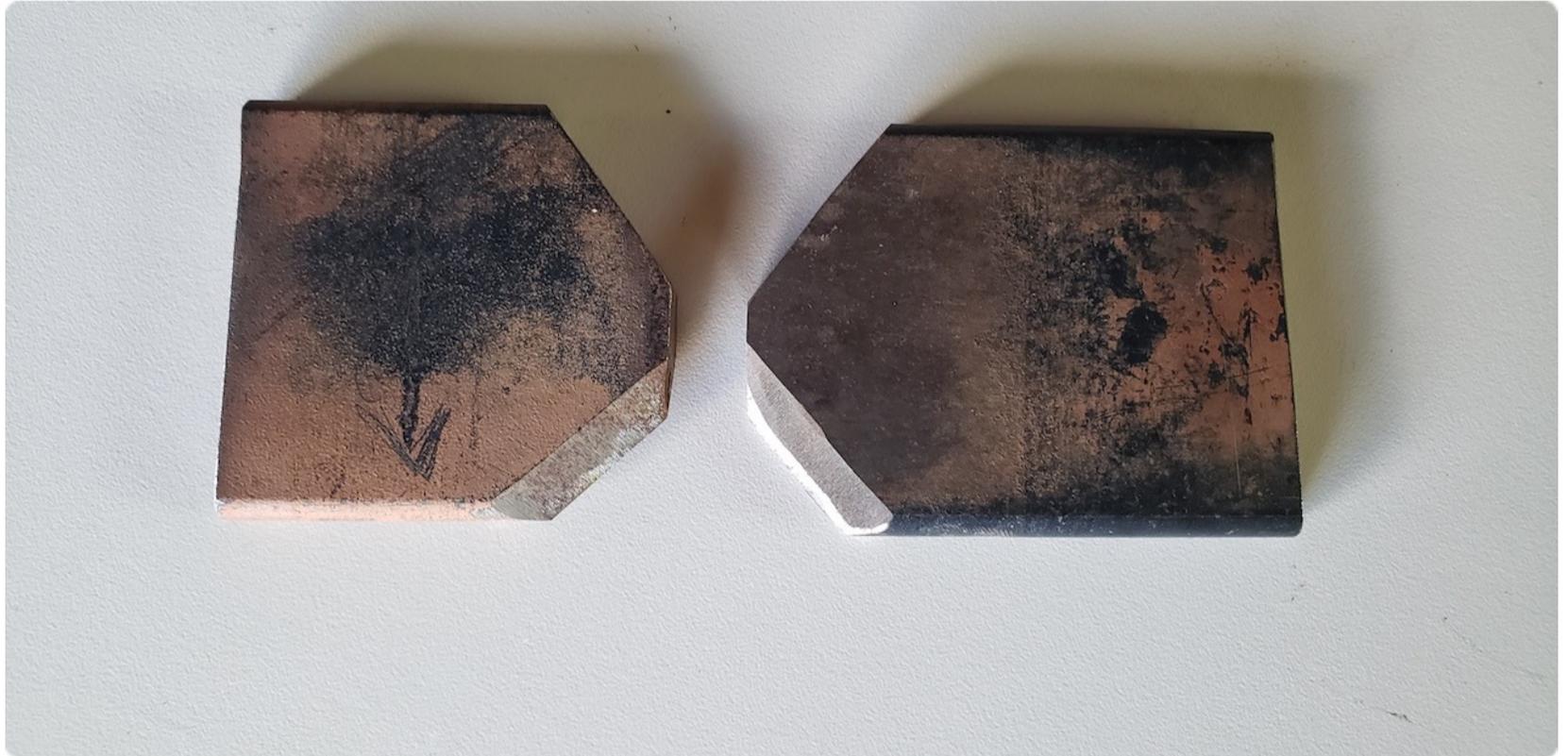
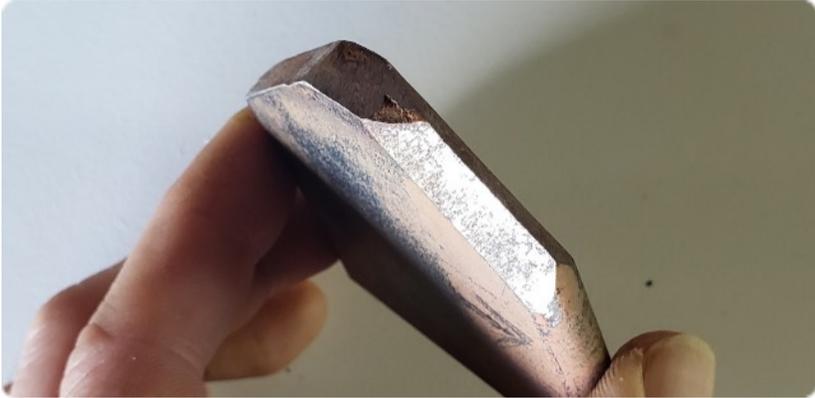
Direcionador da Bandeja Inferior

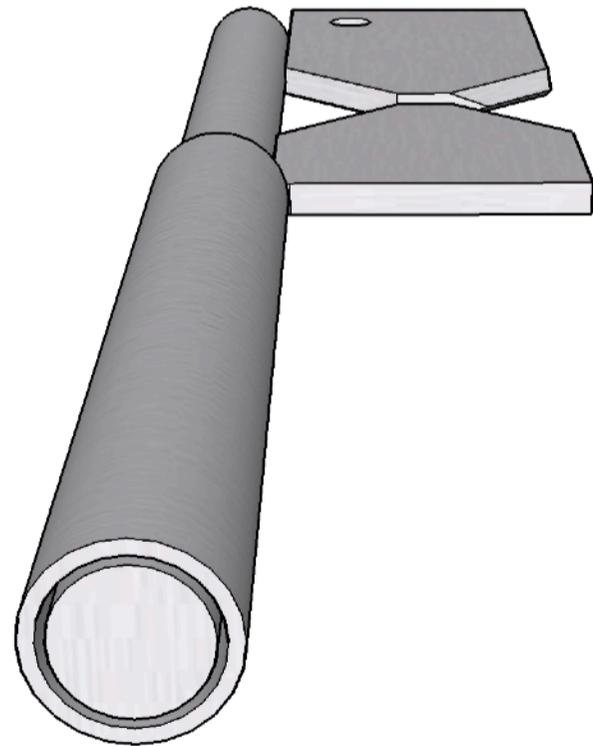
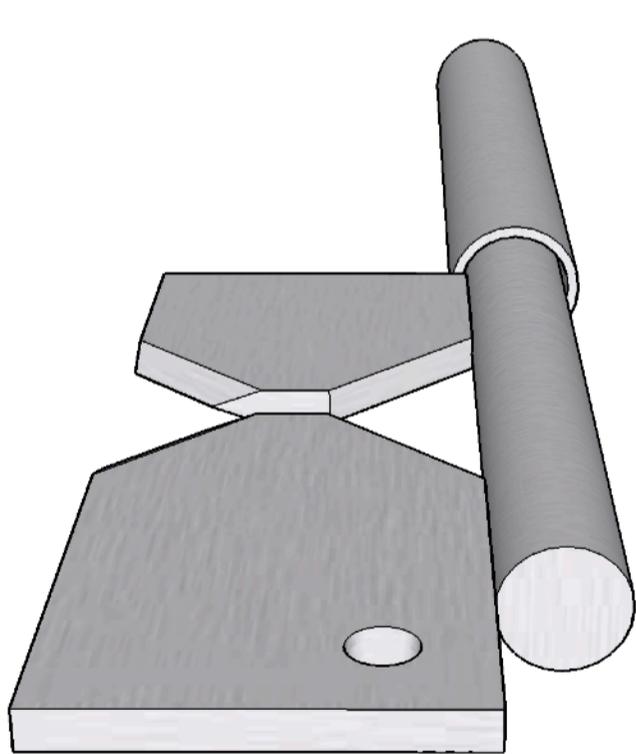
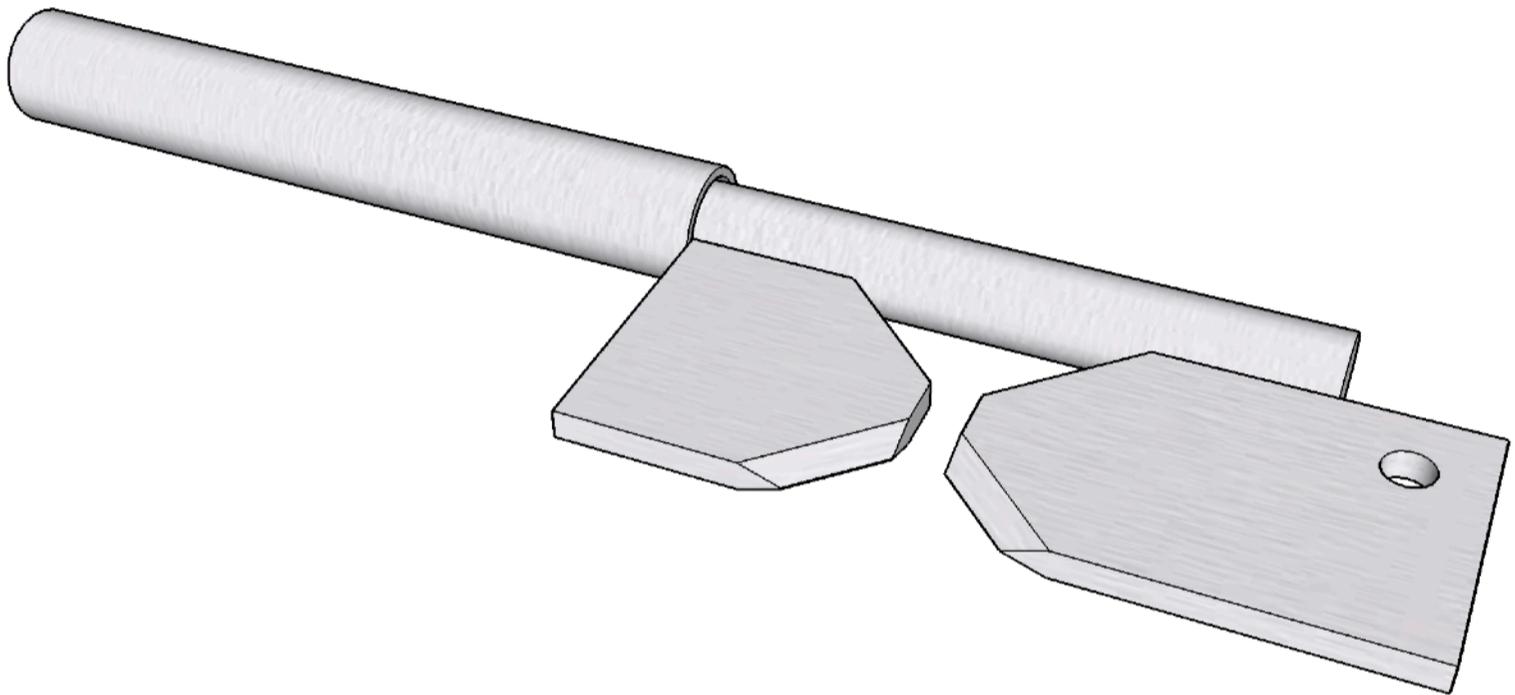
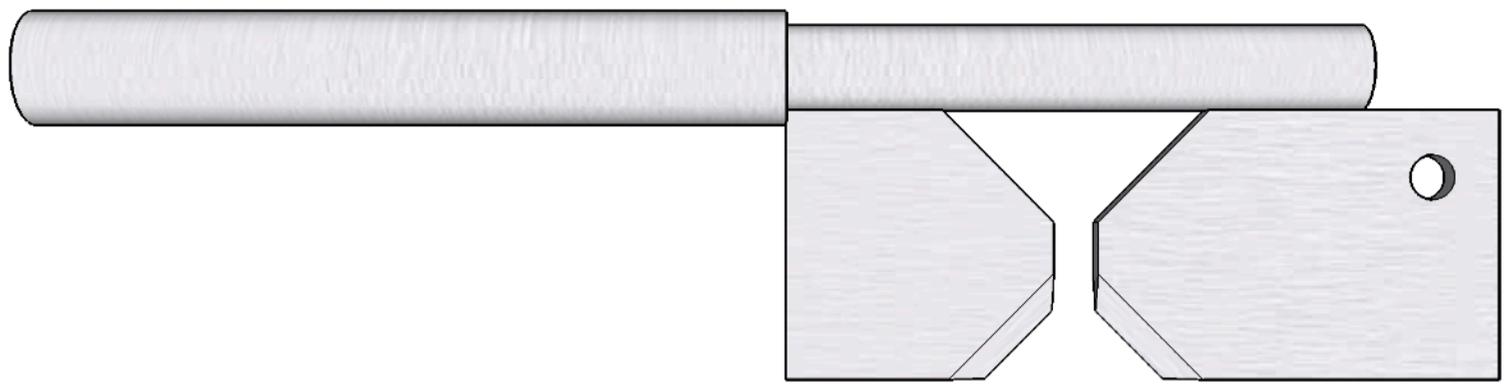


Construção da Lâmina para Baru

A lâmina para quebrar o baru é feita a partir de duas peças de mola de caminhonete, cortadas e afiadas conforme as figuras abaixo. O espaçamento entre as lâminas deve ser entre 8 e 10mm, o que permite a passagem da castanha de baru sem quebra-la. As lâminas são soldadas a um tarugo de aço de 3/4", ao qual também é soldado um tubo redondo de 1" na chapa 14 para que o cabo prolongado da alavanca possa ser encaixado no conjunto.

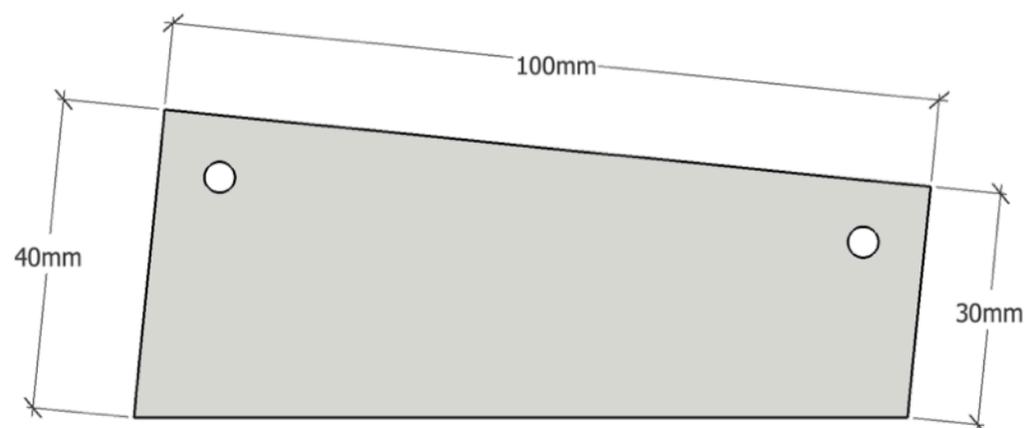
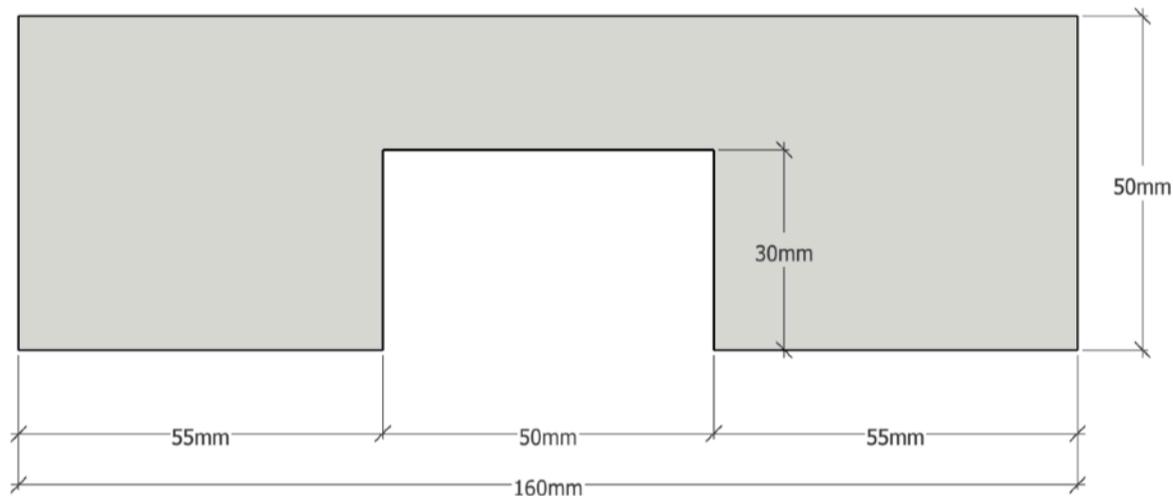


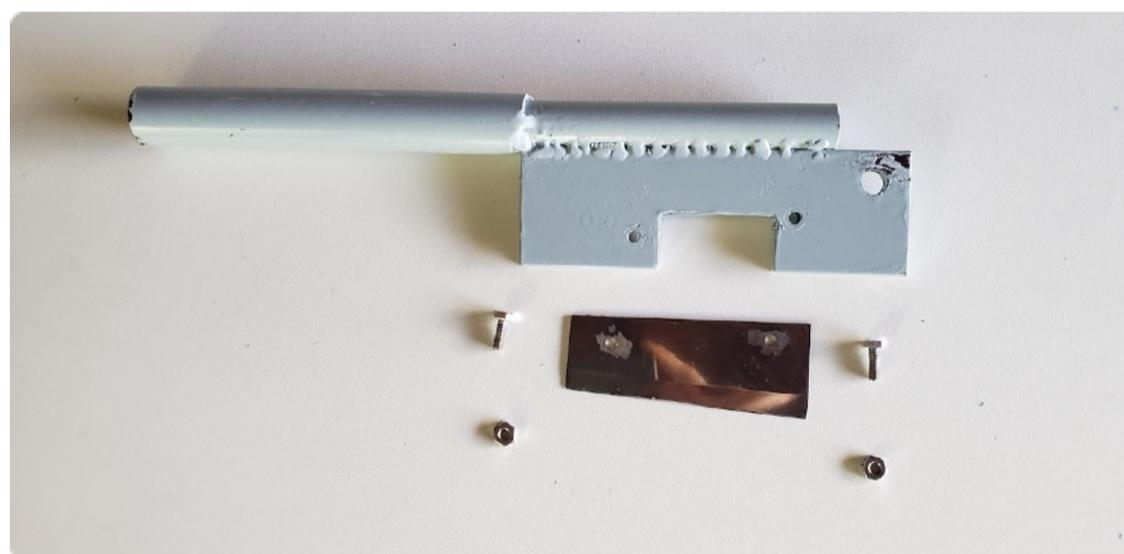
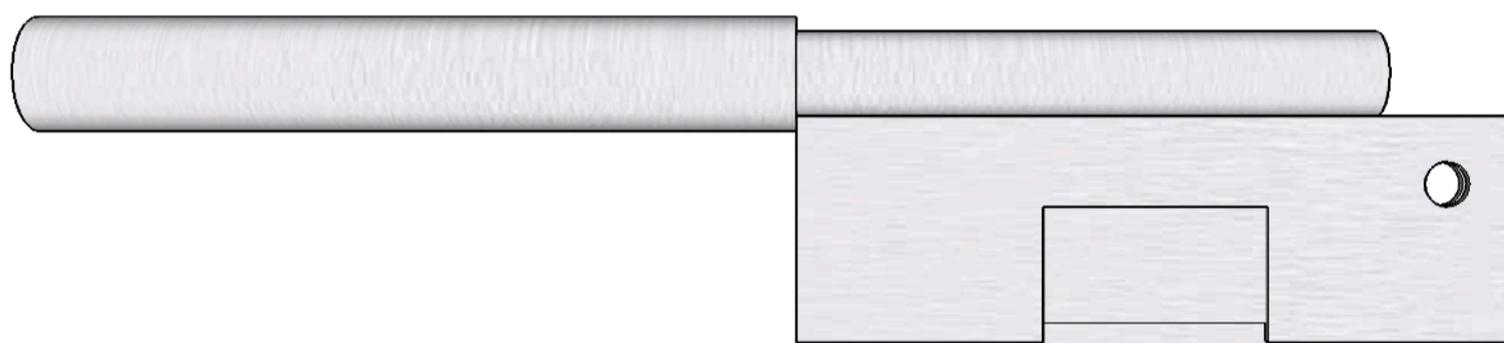
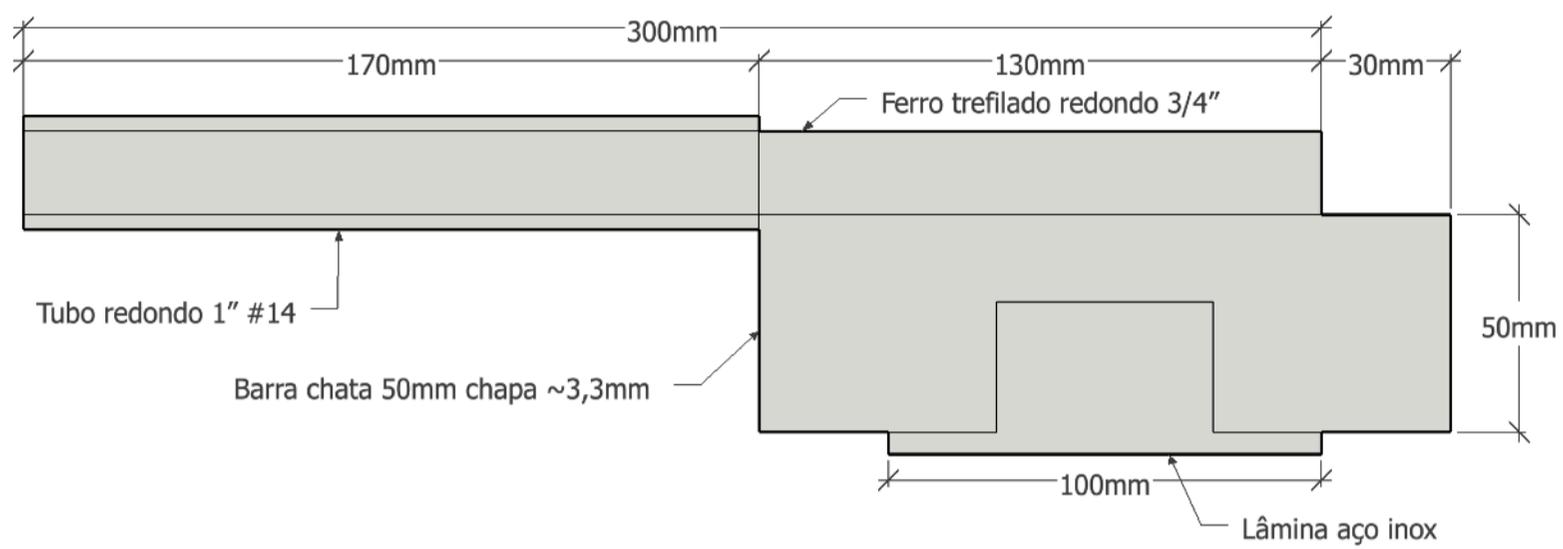


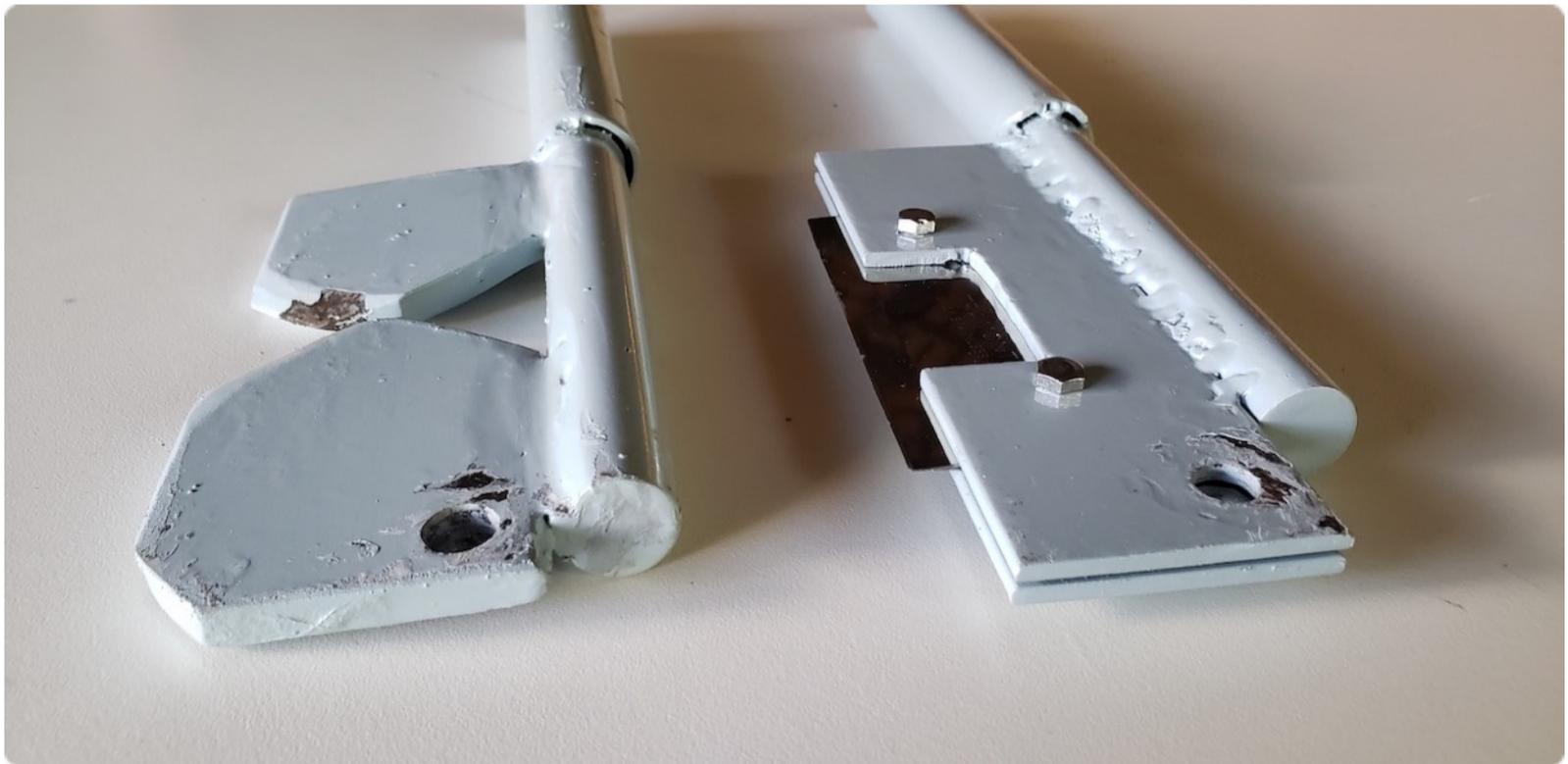
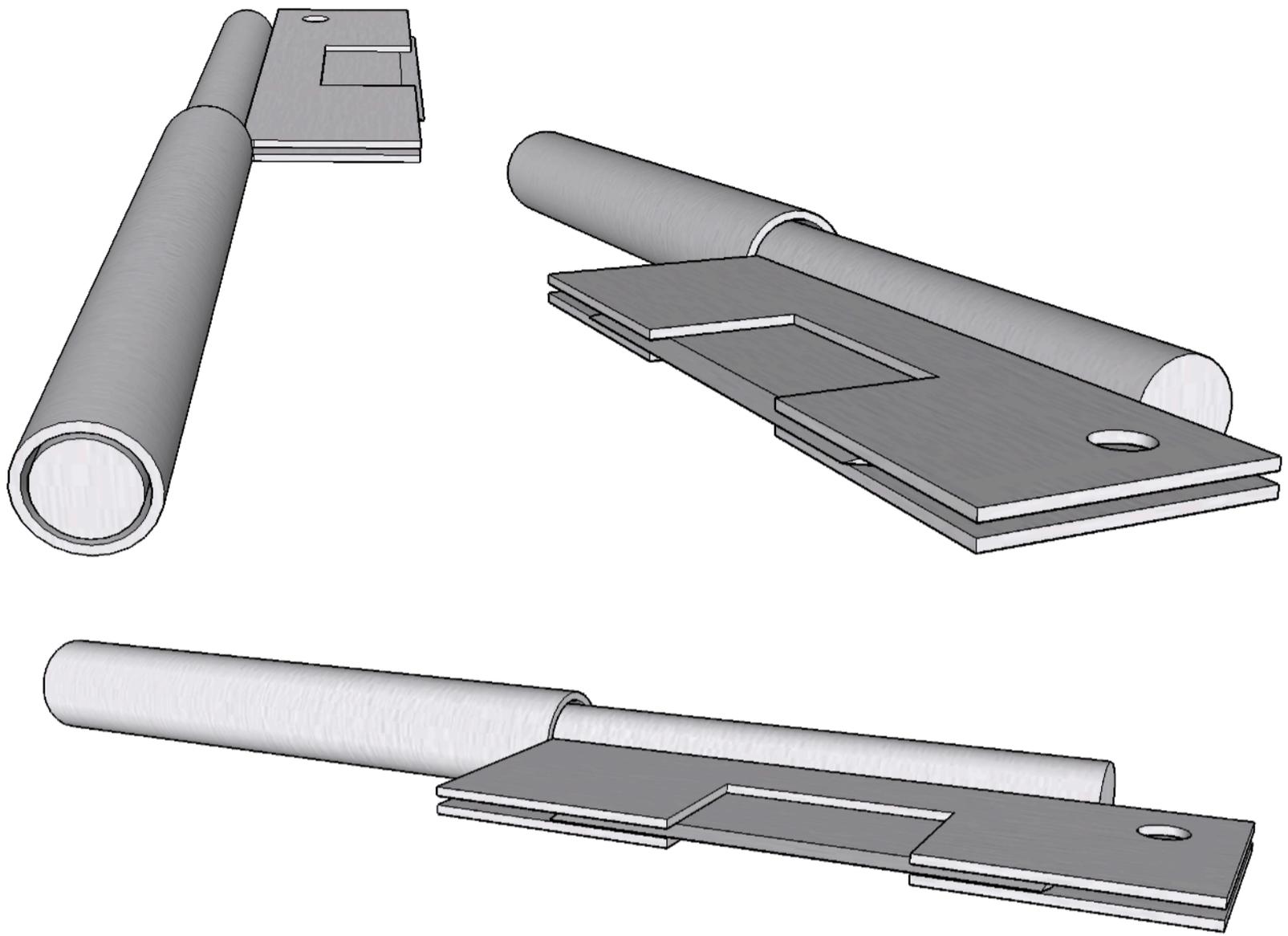


Construção da Lâmina para Pequi

A lâmina para cortar a semente de pequi é feita a partir de uma faca de inox de lâmina fina. Foram experimentadas facas longas mas, por terem lâmina mais grossa, acabam soltando mais espinhos no corte. A faca é cortada como na foto abaixo, e fixada em um suporte feito com aço carbono. A figura mostra dos pedaços de barra chata de 5cm de largura. Idealmente teriam 6cm, mas não encontramos no mercado na espessura adequada. O corte em "U" no suporte da lâmina, que na figura tem 50cm de largura por 30cm de altura, pode ser aumentado caso os pequis da região sejam muito grandes.

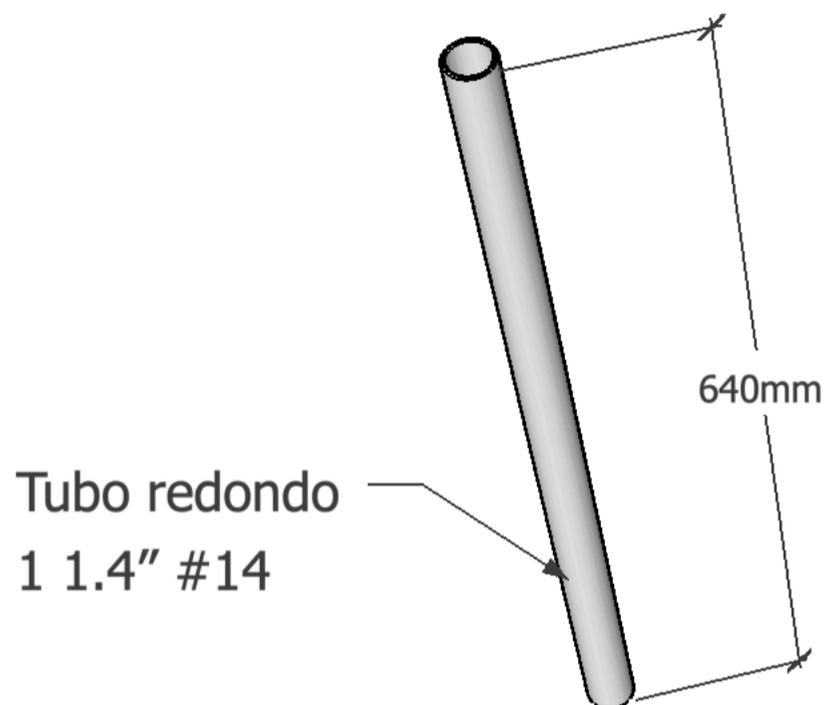






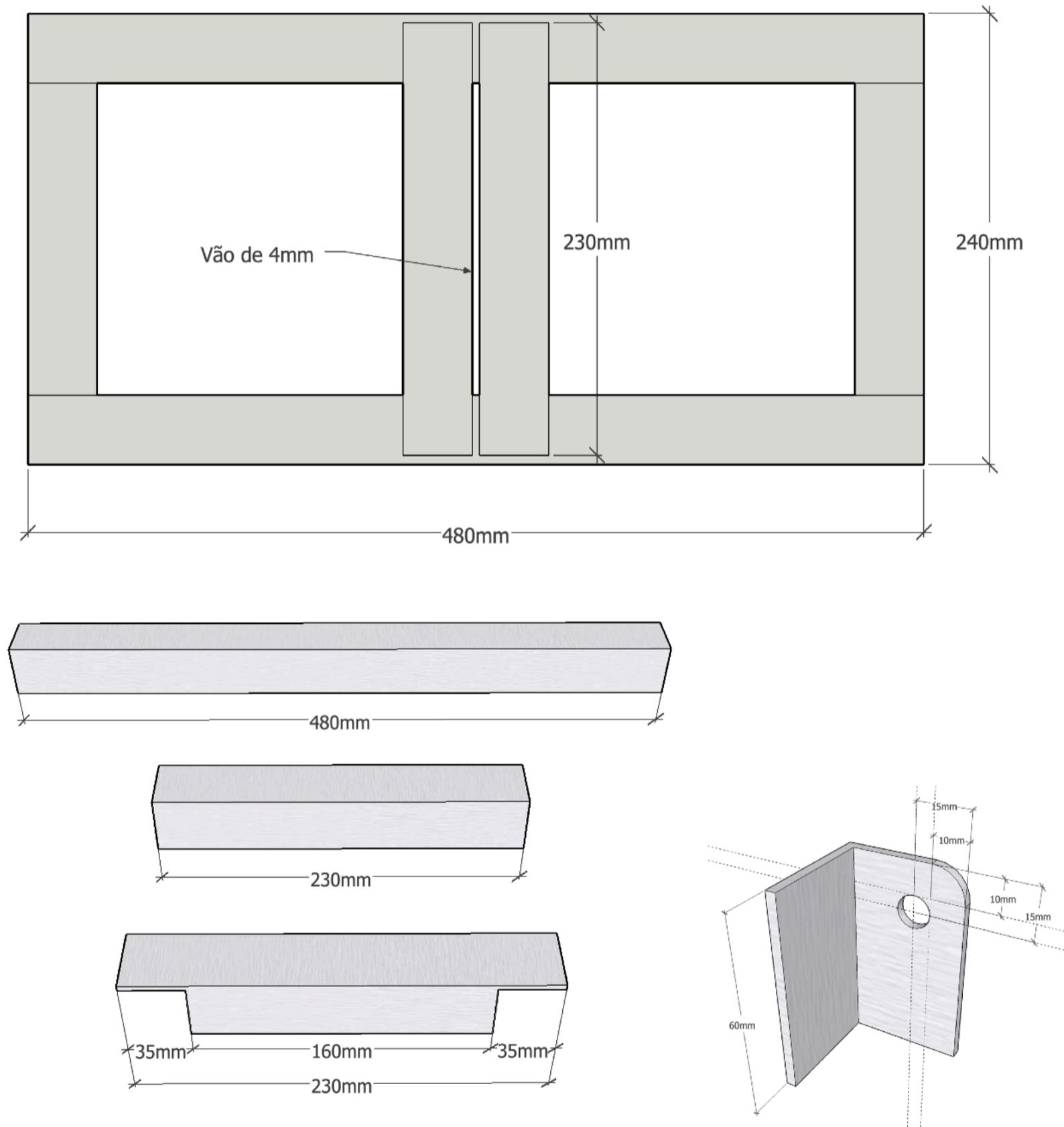
Cabo da Alavanca

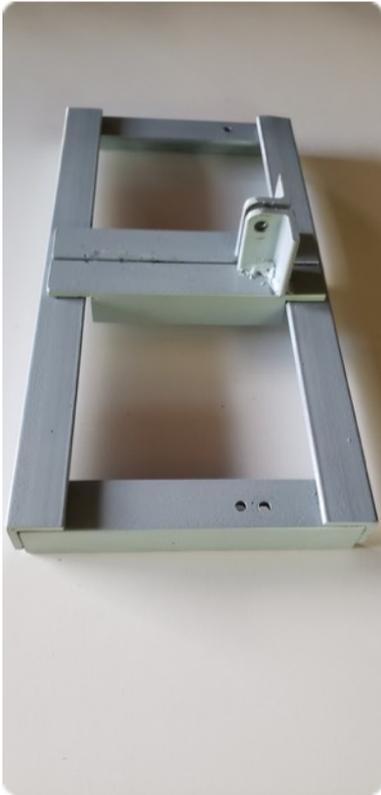
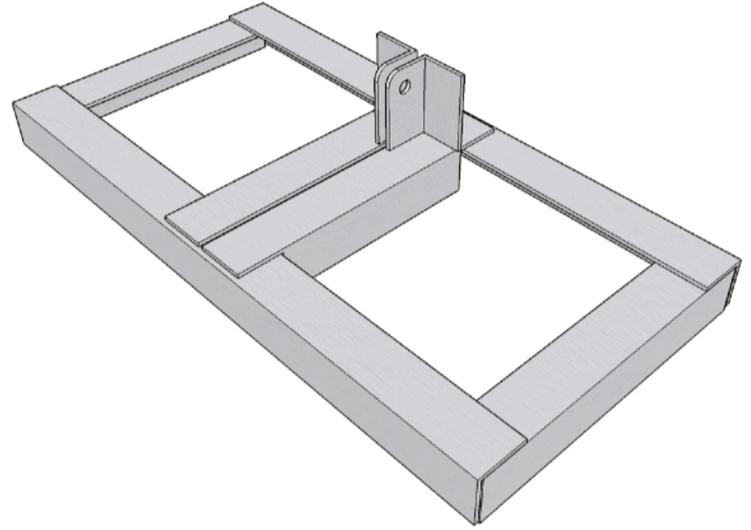
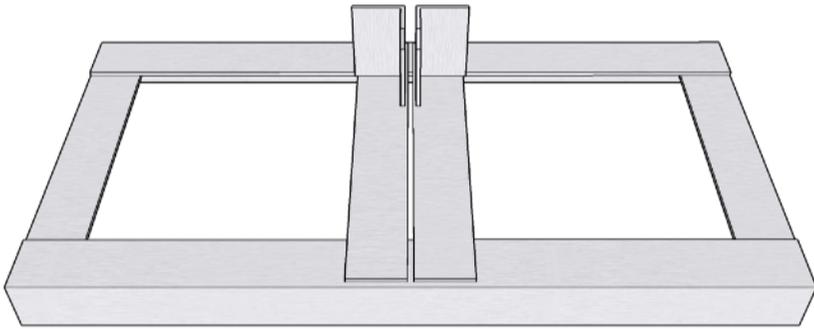
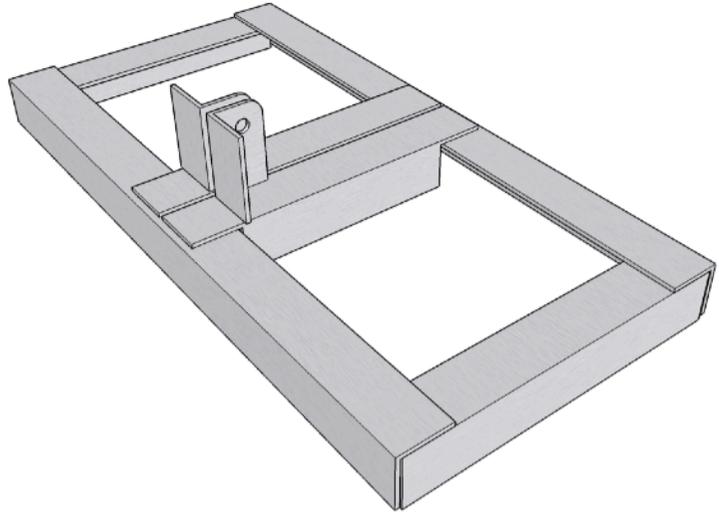
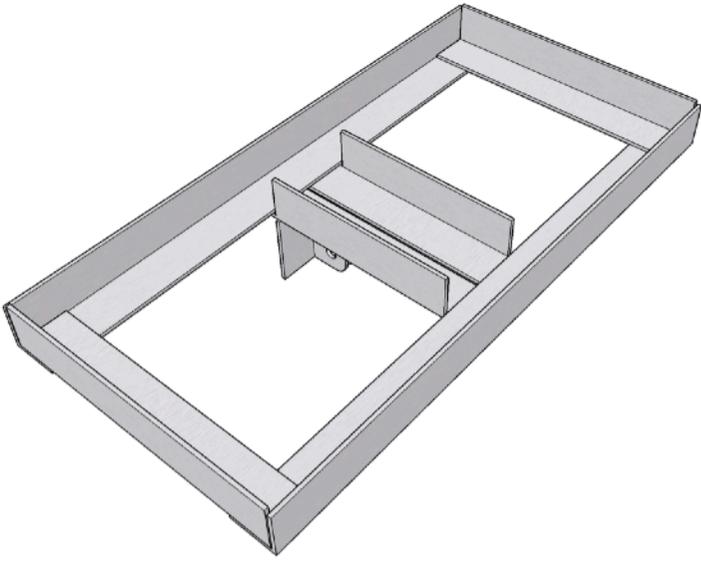
O cabo prolongado da alavanca consiste em um tubo redondo de 1 1/4" #14 com 64cm de comprimento:

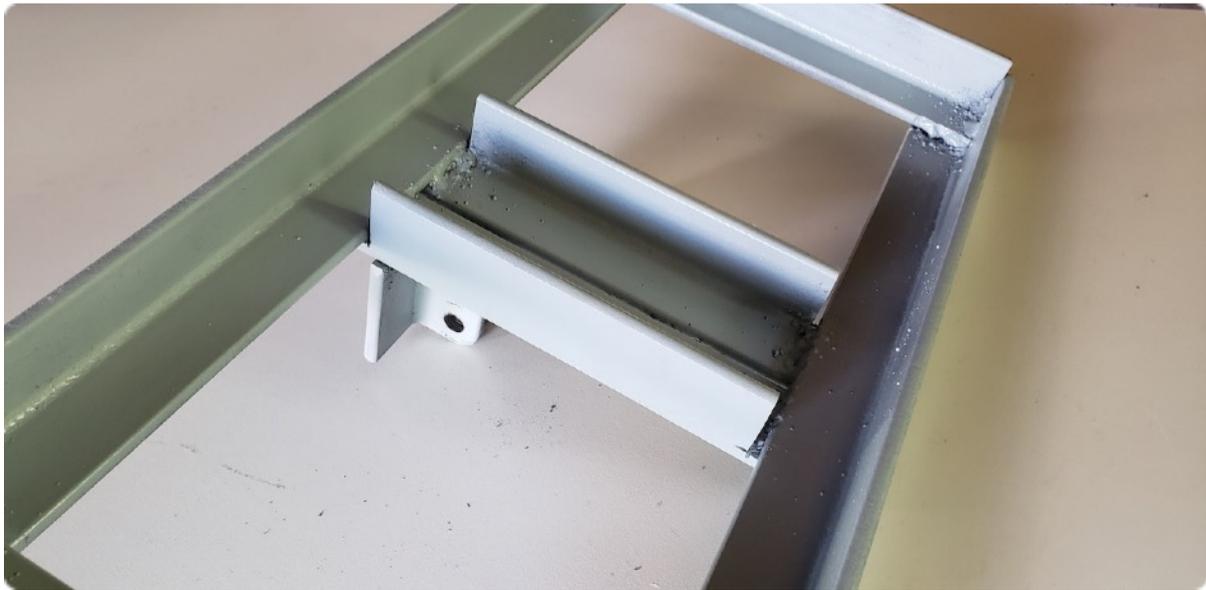
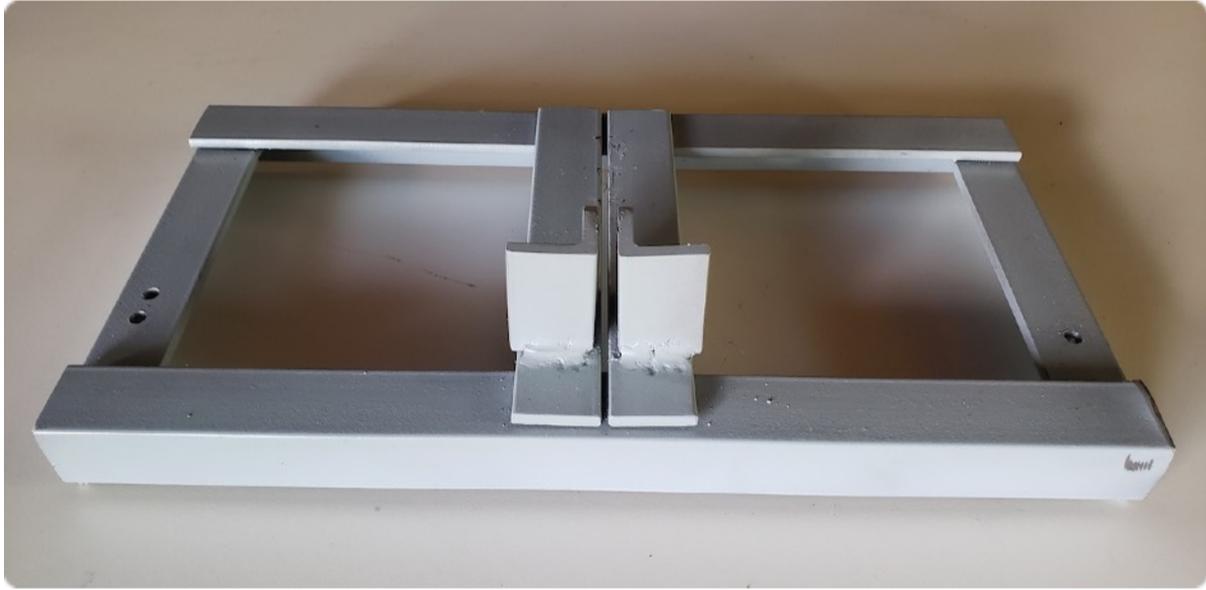


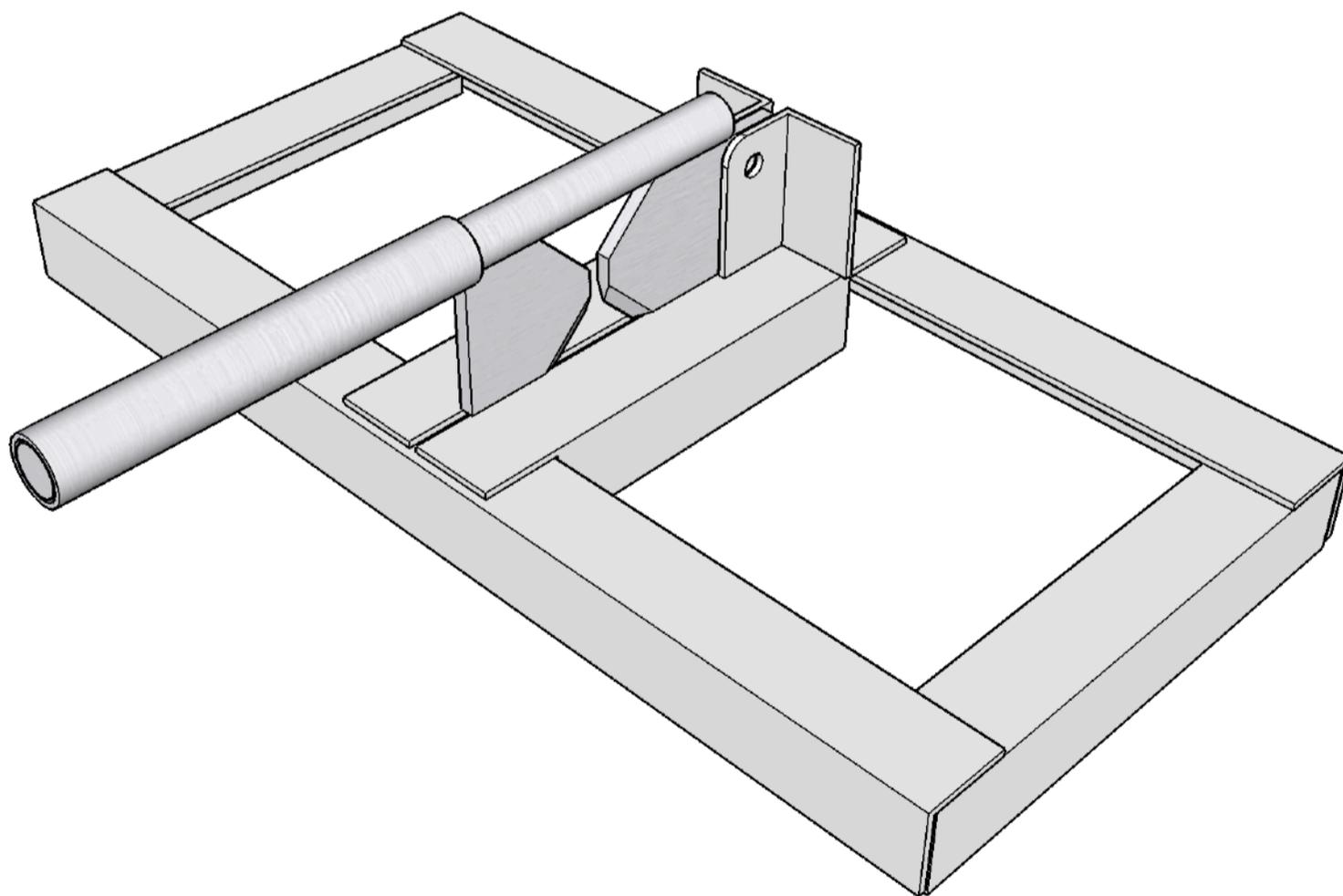
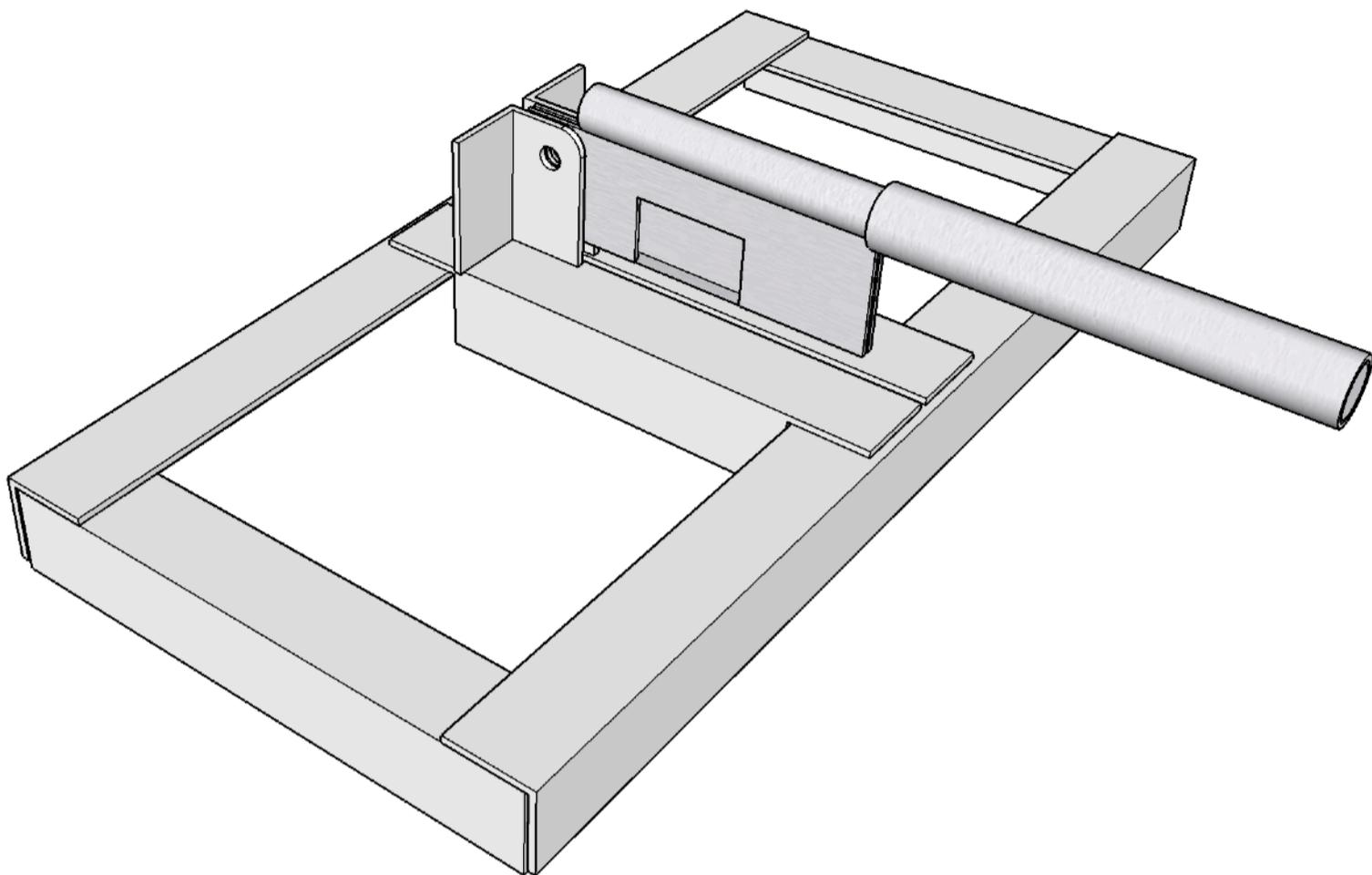
Construção da Base de Corte

A base de corte, que dará suporte para as lâminas, é toda feita com cantoneira de 1 1/2" x 1/4", com as peças soldadas entre si. Os desenhos abaixo mostram as dimensões, formas e esquema de montagem da base:



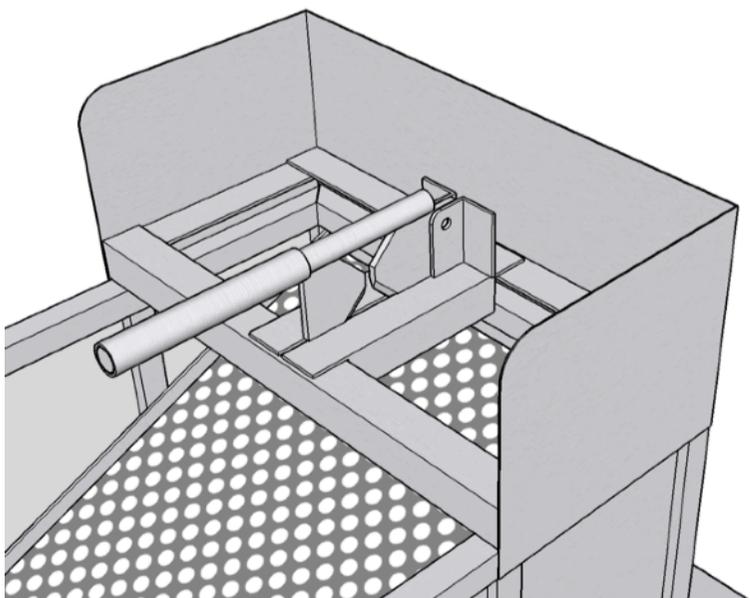
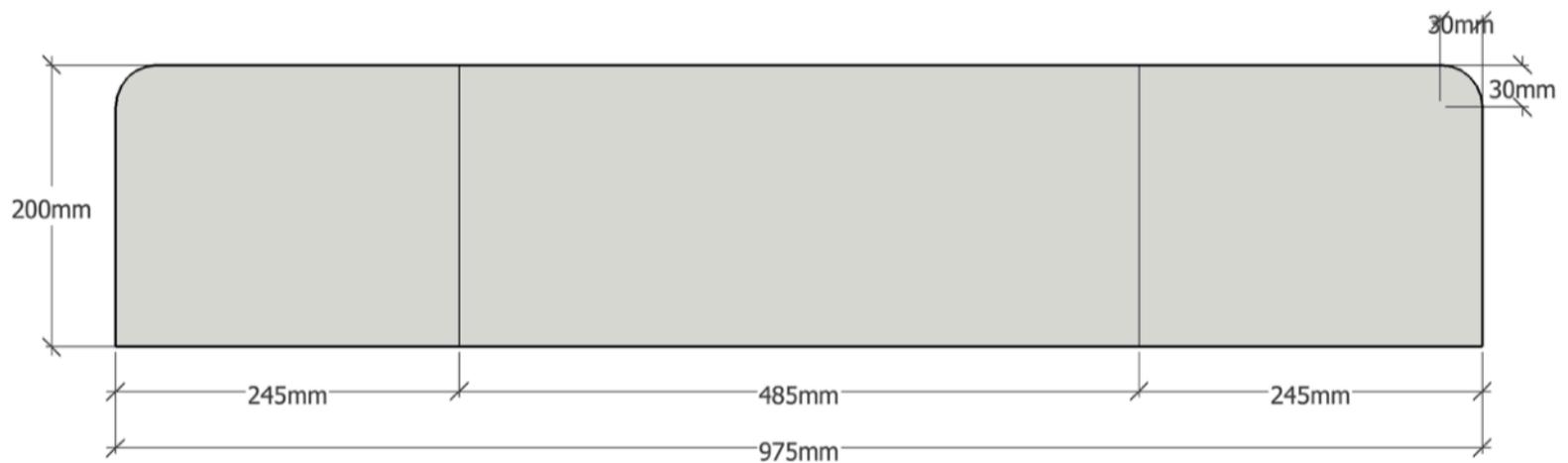
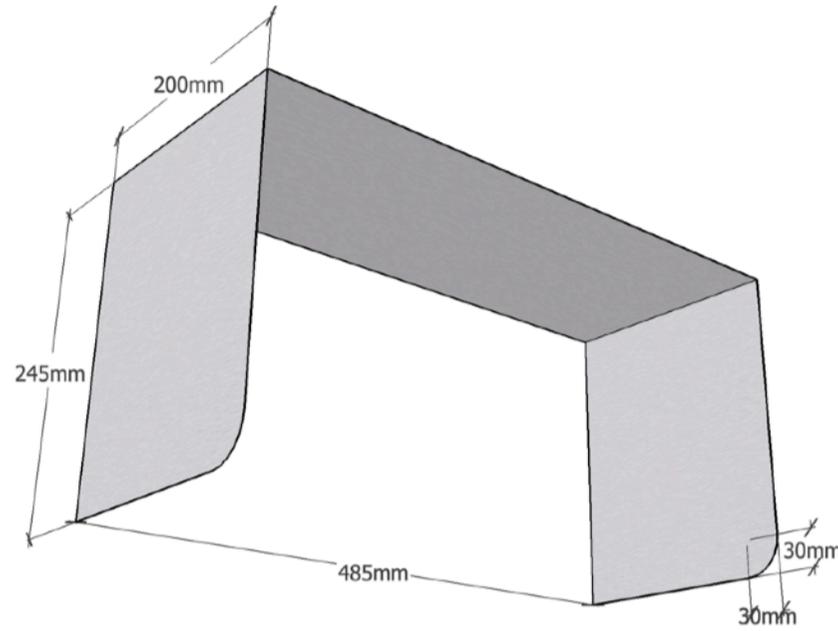






Construção do Aparador Superior

Com a finalidade de evitar que as metades das castanhas possam ser lançadas para fora do quebrador, adicionamos um aparador feito com chapa de zinco dobrada ao redor da base de corte, conforme as figuras abaixo:



Carenagem

A carenagem é feita de chapas de zinco fixadas à estrutura por meio de parafusos autobrocantes. Soldamos pedaços de cantoneiras de 3/4" x 1/8" para serem usadas de suporte, conforme as fotos abaixo, deixando cerca de 1cm da borda do perfil quadrado, de modo que as chapas fiquem embutidas na estrutura, evitando a exposição de bordas cortantes.



Acabamento

O acabamento foi realizado com o lixamento dos perfis metálicos, preparação com duas demãos de primer em spray e posteriormente 2 demãos de tinta spray de cor "cinza placa". Outras cores podem ser utilizadas, mas as boas práticas sugerem sempre cores claras. Caso se tenha a possibilidade de realizar pintura eletrostática, certamente esta ficará mais resistente.



Fotografias Complementares







Nas fotos abaixo vemos, respectivamente, as castanhas de pequi e baru.

