

Lavagem e Separação do Café

O cafeicultor que pretende produzir café com qualidade nunca deve esquecer que, mesmo retirando todas as impurezas (paus, terra, pedras, folhas etc.) durante o processo de abanação no campo, o café deve, obrigatoriamente, passar por um lavador, para a retirada de material fino aderido à superfície dos frutos e a separação dos frutos e materiais estranhos por diferença de densidade.

É no lavador ou separador hidráulico que, em função da densidade, os frutos (secos, brocados, malformados e imaturos), denominados “boias”, flutuam na água e são separados dos frutos perfeitos (maduros e verdoengos), que devem ser preparados e armazenados separadamente.

Mesmo utilizando a pré-limpeza no campo, é conveniente que, antes do lavador, seja adaptado um equipamento de limpeza, como mostrado nas Figuras 2 e 20, para melhorar o sistema geral do processamento e operações subsequentes, como o descascamento, a secagem e o beneficiamento.

Se houver condições, seria conveniente que, depois do sistema de limpeza, fosse adaptada uma máquina de separação por tamanho, para que, depois de lavado, o café seja processado em pelo menos dois lotes mais homogêneos.



Figura 20 - Lavador equipado com pré-limpeza.

Fonte: PINHALENSE, 2013.

Mesmo aquele produtor que não pretende produzir o café cereja descascado deve adotar, por questões técnicas e econômicas, um lavador separador de café. Somente com a instalação do lavador ele reduz o tamanho do terreiro e a mão de obra para o processo de secagem e, acima de tudo, produzirá dois lotes diferenciados (cafés de alta densidade e cafés boias). Necessitará de um terreiro menor, e estima-se que obterá na venda dos lotes diferenciados, valor adicional 10% superior ao valor que obterá pelo café que não passou pelo processo de lavagem e separação. Considerando que a fazenda processou 2.100 sacas e conseguiu um adicional médio de R\$20,00 por saca, devido à segregação dos lotes (cerejas e boias), ele obterá um total de R\$42.000,00 acima do valor de venda

do café “bica corrida”. Um sistema lavador/separador de boa qualidade tem custo bastante inferior ao valor obtido com a venda diferenciada em apenas uma safra.

Tipos de lavadores

Sabe-se que a indústria brasileira disponibiliza para a cafeicultura excelentes lavadores de média a grande capacidade (Figura 21). Entretanto, poucas fornecem lavadores para atender à cafeicultura familiar. Existem no mercado modelos que podem atender ao cafeicultor familiar (potência de 1 HP e 2000 L/H de capacidade). O modelo da Figura 22 tem a vantagem de possuir um sistema de pré-limpeza que facilita ainda mais os trabalhos posteriores.



Figura 21 - Sistema mecânico para lavagem e separação hidráulica do café.

Fonte: SILVA; BERBERT; LOPES, 2011.



Figura 22 - Modelo de lavador mecânico que atende à necessidade da cafeicultura familiar.

Fonte: Dos autores.

Para aqueles que, por motivo financeiro, não têm condições de adquirir um lavador mecanizado ou para aqueles que possuem habilidade e condições para construir seu próprio equipamento, sugerimos os modelos ilustrados nas Figuras 23 e 24 ou, em último caso, um lavador semelhante ao mostrado na Figura 25.

Os dois modelos (Figuras 23 e 24) podem ser facilmente construídos em uma pequena indústria metalúrgica ou na própria fazenda. São ideais para pequenas produções e constam simplesmente de dois depósitos, sendo que o primeiro retém a água de lavagem. Podem ser construídos em chapa metálica e fixados sobre rodas (lavador portátil), ou com o depósito de água construído em alvenaria e fixado sobre o solo (lavador fixo). Em ambos os lavadores, o segundo depósito é basculante e construído com chapa perfurada, que serve para reter o café pesado.

Depois de retirado o café boia, por meio de peneira comum ou com pá perfurada, o café pesado é descarregado pelo sistema basculante e transportado para a próxima operação, ou seja, despulpamento, para produção de café descascado, ou direto para a secagem, para café natural.

O ideal para o funcionamento desse tipo de lavador é que haja alimentação contínua (tubulação de ½ polegada) com água limpa. Caso não haja água corrente suficiente para renovação contínua da água de lavagem do café, a água do depósito deve ser trocada a cada lavagem de 500 litros de café (1 litro de água por litro de café seria razoável).

Outro sistema de lavagem que funciona relativamente bem, apesar de um pouco mais trabalhoso, é o lavador de caixa, ilustrado na Figura 25. Esse sistema parece ser a melhor opção para o pequeno produtor que está implantando a cafeicultura ou que esteja com poucos recursos para adquirir algo que seja menos trabalhoso.



Figura 23 - Lavador móvel com sistema basculante para descarga do café cereja.

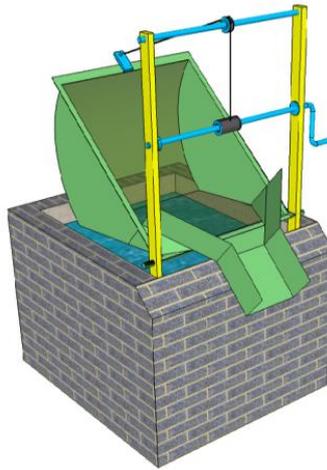
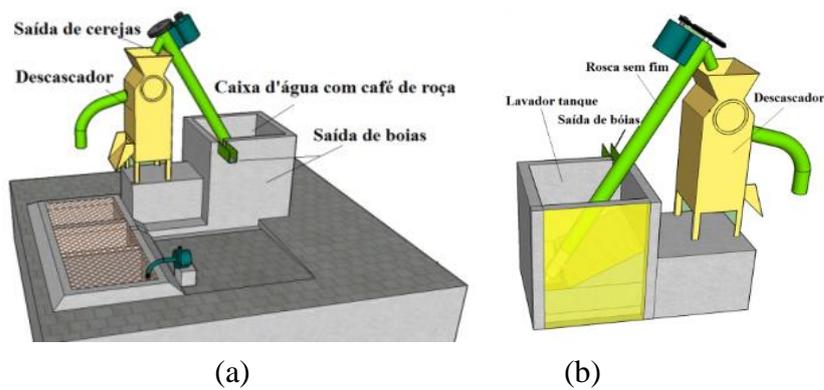


Figura 24. Lavador fixo com sistema basculante.



Figura 25 - Lavador rústico para café, utilizando caixa-d'água e tela sombrite.

O modelo representado pela Figura 24 pode ser substituído pelo modelo da Figura 26, onde o sistema basculante foi substituído por uma rosca sem fim com tubo condutor em chapa perfurada, para facilitar o escoamento da água. Vale lembrar que o fundo da caixa (Figura 26) é inclinado para facilitar a retirada do café pesado e que a rosca sem fim, por ser um equipamento caro, deve ser adaptada de forma a ser retirada e guardada após a safra.

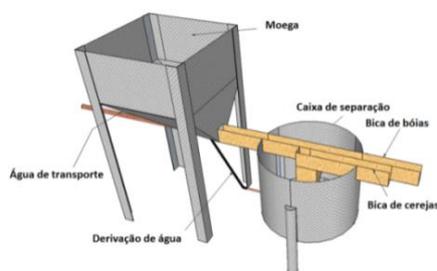




(c)

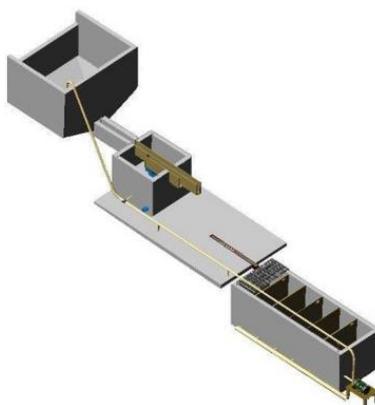
Figura 26 - Lavador de caixa com rosca sem fim (a); detalhes (b); vista em transparência; e (c) lavador real em Venda Nova do Imigrante-ES.

O terceiro tipo de lavador que pode ser construído na propriedade é o tradicional lavador “Maravilha”, cujos elementos básicos são mostrados na Figura 27. Este lavador consiste basicamente em um tanque e uma calha metálica ou de madeira com saída ramificada e provida de fundo falso, onde cai o material denso (cereja, verdoengos e impurezas pesadas) (Figura 28a). Possui, ainda, um sistema injetor de água com pressão controlada, para separar os cafés pesados das pedras e fazer o direcionamento do café cereja para a calha apropriada. Assim, o café pesado recebe o jato de água e retorna à superfície pela calha de cerejas. O material leve passa livremente sobre o fundo falso e é descarregado no final da calha de boias, que nada mais é que a continuidade da calha de café vindo da moega (Figura 28b).



(a)

Figura 27a - Modelo de lavador Maravilha, mostrando a moega de recepção, tanque de flutuação e calhas de separação.



(b)

Figura 27b - Lavador Maravilha com sistema de recirculação de água.

Fonte: SILVA; LOPES; DONZELES; COSTA, 2011.

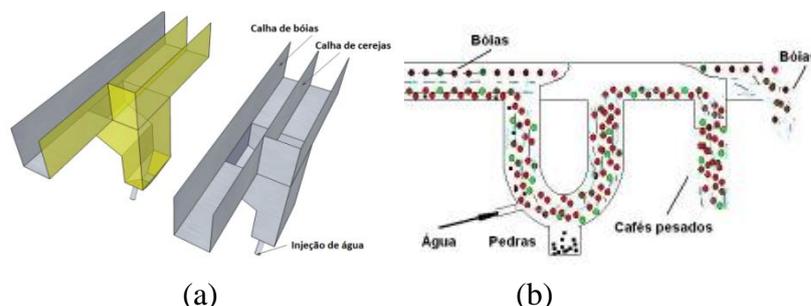


Figura 28 - Esquema da calha do lavador Maravilha (a) e detalhes da separação (b).

Fonte: SILVA; BEBERT; LOPES, 2011.

Muito usado no passado, quando água limpa não era fator limitante, os lavadores Maravilha foram sendo gradualmente substituídos pelos modelos mecânicos (Figuras 21 e 22). A grande desvantagem do lavador Maravilha é o consumo exagerado de água, que, dependendo do projeto e do estado de impureza do café, poderá ser superior a 10 litros de água para cada litro de café separado. O alto consumo de água do lavador Maravilha deve-se ao fato de que grande parte da água é usada para transportar o café pelas bicas de separação.

Caso haja disponibilidade de água e cuidados para não comprometer o meio ambiente, o lavador Maravilha pode ser construído para uma produção de até 10.000 litros de frutos por hora.

Para economizar água, pode-se construir o lavador com um sistema de recirculação total ou parcial da água de lavagem. Nesse caso, a cada dia trabalhado, a água deve ser utilizada para irrigação ou encaminhada para as lagoas de infiltração.

O lavador Maravilha com recirculação de água consiste de um tanque moega, um tanque de recepção (lavador/separador) e tanque de recirculação com “chicanas”, para decantação e purificação da água de lavagem. Uma bomba com rotor semiaberto, para recirculação e descarga do efluente, é utilizada para fornecimento de água para transporte.

Além do menor consumo de água e menor uso de mão de obra, os lavadores mecânicos, por serem compactos (Figuras 21 e 22), ocupam menor espaço e podem ser remanejados ou comercializados em caso de desistência da atividade cafeeira. Por outro lado, o lavador Maravilha adaptado (Figura 27b), se não for considerada a mobilidade, tem as mesmas características do lavador mecânico.

Após a limpeza e a lavagem, independentemente do tipo de lavador, o café pode ser encaminhado para o processo de preparo por via seca, que consiste na secagem do fruto inteiro e que dá origem ao “café natural”. Caso seja usado o processo via úmida, antes da secagem, o café deve ser submetido às operações de descascamento, lavagem e/ou retirada da mucilagem, para dar origem aos cafés “cereja descascado” ou “lavado”.

Construção de lavadores

De modo geral, todos os sistemas alternativos aos lavadores mecânicos tradicionais podem ser construídos com materiais (alvenaria, madeira e ferragem) e mão de obra (pedreiro/carpinteiro) que se encontram próximos à fazenda. Mesmo sendo de fácil construção, várias opções apresentadas necessitam de investimento para a compra

de materiais, pagamento de mão de obra especializada, aquisição de componentes metálicos e material elétrico (motores, fios, iluminação, chaves de segurança etc.).

Caso o cafeicultor esteja descapitalizado, dificilmente o agente financiador, por falta de mais informações sobre o assunto ou obedecendo a uma norma desatualizada, disponibilizaria recursos financeiros para a construção de um secador, de um silo ou mesmo de um sistema de lavagem e separação com técnicas usuais na construção civil. Os financiadores entendem que os equipamentos citados são máquinas e, portanto, devem ser produzidos em fábricas devidamente registradas.

Assim, desse ponto em diante, além de atender às expectativas do extensionista e do cafeicultor, este manual será destinado, também, às pequenas e médias metalúrgicas devidamente credenciadas que queiram produzir e comercializar as tecnologias aqui apresentadas. Para o último caso, o interessado deve solicitar o treinamento e licenciamento prévio, para que não ocorram erros na difusão das tecnologias.

Lavador com sistema basculante

Os modelos de lavadores com o sistema basculante para separação de cerejas foram pensados para serem construídos com parte dos recursos encontrados na fazenda. O modelo representado pela Figura 24, principalmente, pode ter 50% de sua estrutura feita em alvenaria e devidamente impermeabilizada com argamassa de cimento. A sua desvantagem em relação ao modelo da Figura 23 é que não pode, por algum motivo, ser deslocado para facilitar determinada operação. Nada impede, entretanto, que o fabricante do kit forneça a mão de obra e os materiais necessários para finalizar e instalar o equipamento para o cafeicultor.

Como a diferença entre os modelos representados pelas Figuras 23 e 24 se refere ao modo de construção do depósito de água, iremos, neste trabalho, descrever o modo de fabricação do modelo apresentado pela Figura 23. O projeto geral do lavador será como apresentado na Figura 29, e o equipamento, composto, basicamente, dos seguintes componentes: **Tanque-base** – destinado a receber a água de lavagem e separação por densidade. Deve ser todo construído nas dimensões mostradas na Figura 30 e, preferencialmente, em aço inox de 1,5 mm de espessura; **Tanque perfurado** – tem a finalidade de reter o café tipo cereja, de alta densidade, e permitir a drenagem da água de lavagem (Figura 31).

Como no tanque-base, deve possuir as laterais construídas em aço inox de 2 mm e o fundo em tela inox, com perfuração inferior a 5 mm. As laterais de ambos os tanques são mostradas na Figura 32; **Bica de descarga** – tem a finalidade de facilitar a descida do café cereja, retido no tanque perfurado, para o secador ou para o descascador de cerejas. A bica de descarga é mostrada na Figura 31 e detalhada na Figura 33; **Sistema basculante** – como a quantidade de café cereja retida no tanque perfurado é relativamente pesada, o lavador/separador deve ser dotado de um multiplicador de força composto por cabo de aço, manivela e roldanas (roldana guia e roldana de tração), como ilustrado nas Figuras 29 e 34. O sistema basculante é dotado, ainda, de eixos e barras de sustentação, que permitem girar o tanque perfurado até ângulos próximos a 90°, para facilitar a descarga do produto molhado. Faz parte do sistema a alça estabilizadora (Figura 34a), que serve também, quando dobrada, para auxiliar no deslocamento do lavador (Figura 34b). O ideal é que o diâmetro da roldana de tração seja 1/5 do braço da manivela e, se possível, dotado de catraca/freio. As molduras dos tanques devem ser confeccionadas com cantoneiras (aço inox) de 30 x 30 x 3 mm; os eixos, com tubos de 35 mm; e o suporte, com barra estabilizadora e de tração em tubos retangulares de 50 x

70 mm (aço inox); **Sistema hidráulico** – o lavador/separador deve ser dotado de, pelo menos, um registro de 2” (polegadas) para drenagem da água de lavagem. Caso seja possível, pode-se usar entrada e saída de água constante, durante o período de lavagem.

Para a confecção do modelo mostrado na Figura 24, devem-se adotar os mesmos procedimentos anteriores e construir o tanque-base em alvenaria de tijolos e impermeabilizá-lo. O tanque de alvenaria deve ser construído de modo que permita a retirada dos componentes metálicos (Figura 34a) para serem guardados após a safra. O resultado final do lavador de tanque fixo é mostrado na Figura 35b.

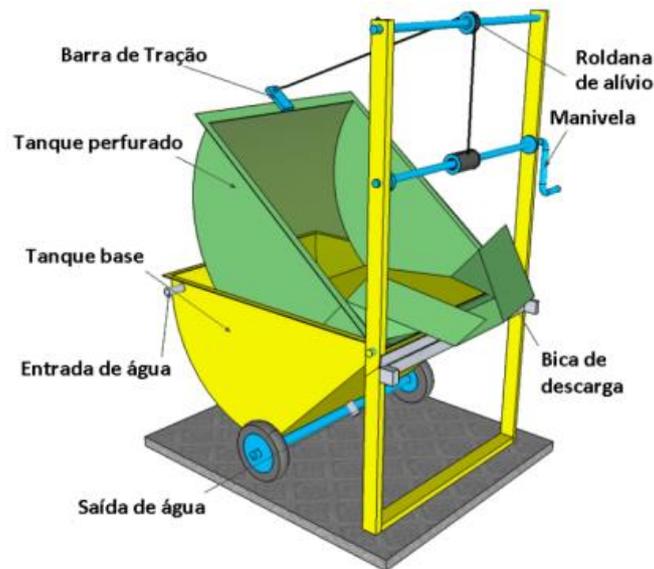


Figura 29 - Lavador separador de café com sistema basculante - modelo UFV.

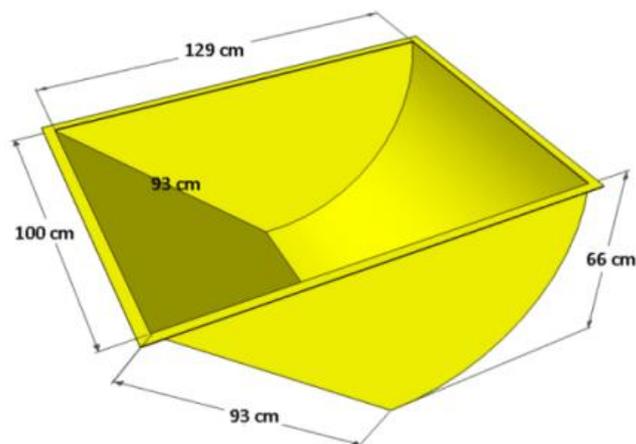


Figura 30 - Tanque-base do lavador separador – modelo UFV.

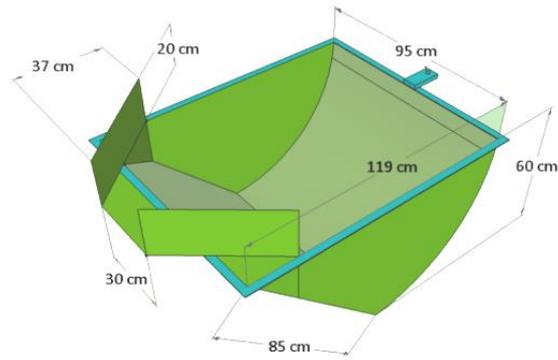


Figura 31 - Tanque com fundo perfurado, para descarga do café cereja de alta densidade.

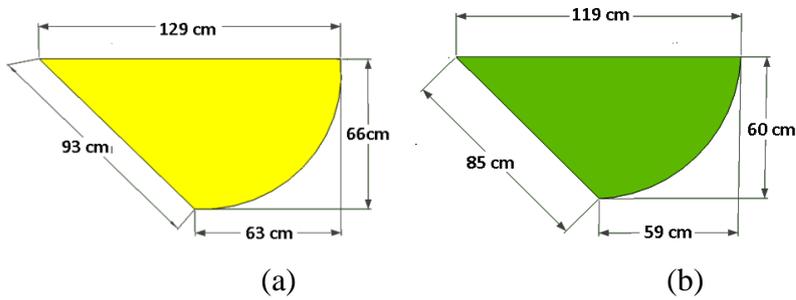


Figura 32 - Dimensões das laterais do tanque-base e do tanque perfurado.

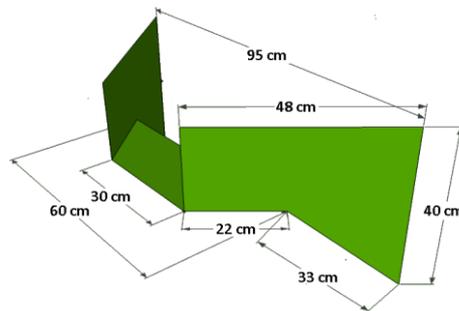
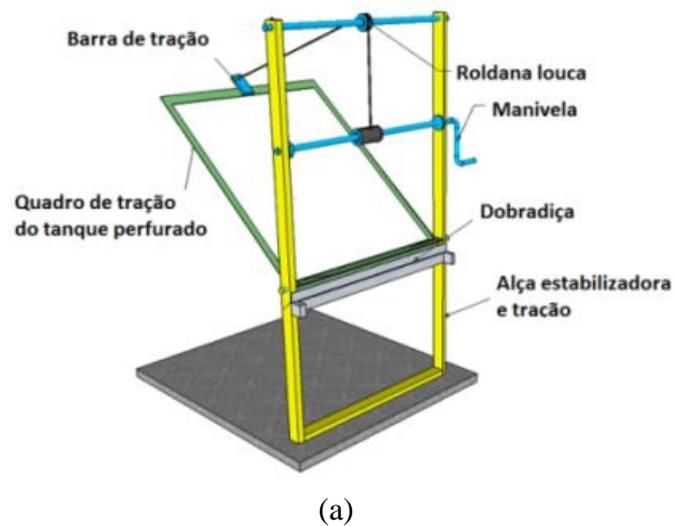
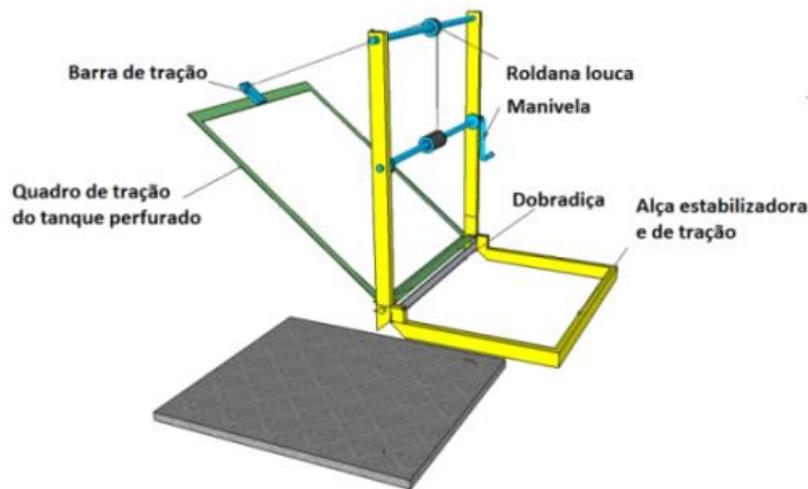


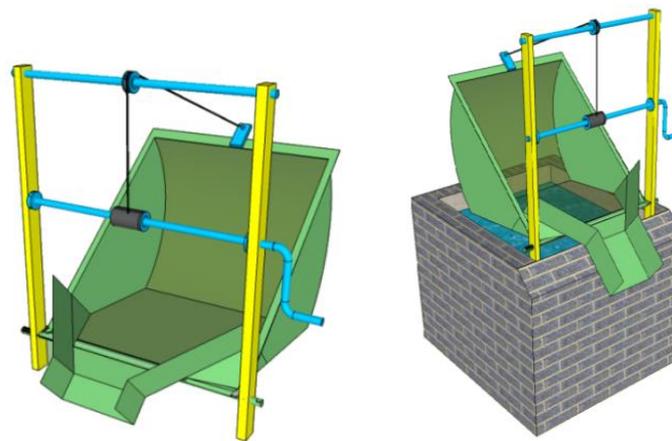
Figura 33 - Detalhes da bica de descarga do tanque perfurado.





(b)

Figura 34 - Detalhes do sistema basculante do lavador separador- modelo UFV.



(a)

(b)

Figura 35 - Componentes metálicos para montagem e resultado final do lavador com tanque em alvenaria.

Lavador Maravilha

Muito usado no final do século XX e muito divulgado pelo antigo Instituto Brasileiro do Café (IBC), quando água e tratamento dos rejeitos ou águas do processamento não eram levados a sério, o lavador de café, denominado Maravilha, era dotado simplesmente de moega de recepção, do tanque de flutuação e das calhas de separação (Figura 27a).

Bastante eficiente no processo de separação e facilmente construído na fazenda, pecava pelo alto consumo de água requerida para fazer o transporte dos frutos. Hoje, com as possibilidades de materiais alternativos e disponibilidades energética e tecnológica, os lavadores Maravilha foram substituídos pelos lavadores mecânicos. Entretanto, um lavador moderno nada mais é que um lavador Maravilha com sistema de transporte mecanizado e com racionalização do uso da água.

Para aqueles que têm condições de construir seu próprio lavador, as figuras que seguem auxiliarão nessa tarefa. A única peça que pode trazer algum problema, a calha de separação (Figura 36), pode ser facilmente construída em uma serralheria modesta e

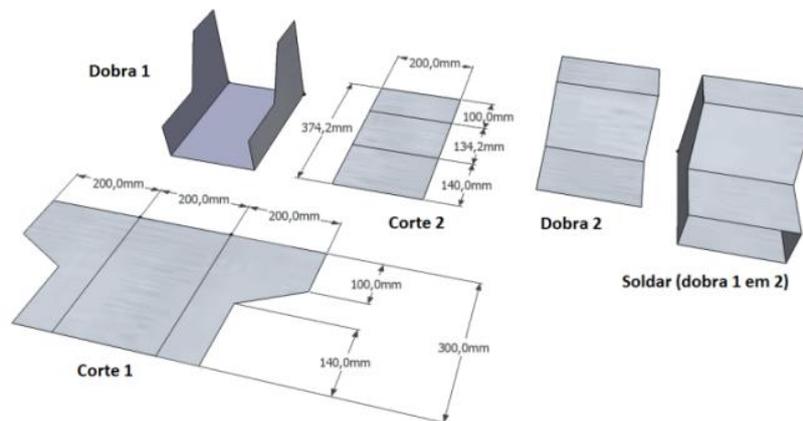
deve ser confeccionada, preferencialmente, em aço inox, conforme Figuras 37a, 37b, 37c, 38 e 39.

Depois de convenientemente adaptado, o lavador Maravilha, na sua concepção original, fica como mostrado nas Figuras 27 e 40.

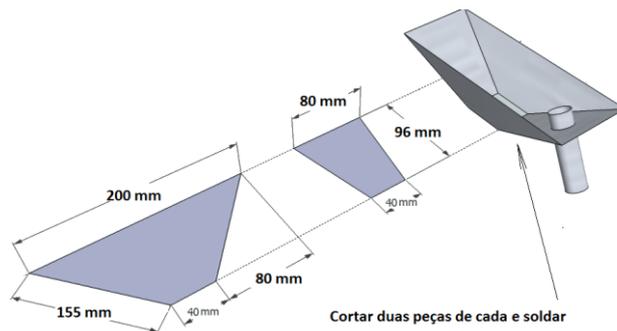
Para economizar água, pode-se construir o lavador com um sistema de recirculação total ou parcial da água de lavagem. Nesse caso, a cada três dias trabalhados, a água deve ser utilizada para irrigação ou encaminhada para tanques de tratamento, antes de lançá-la nos cursos de água e, preferencialmente, sobre o solo.



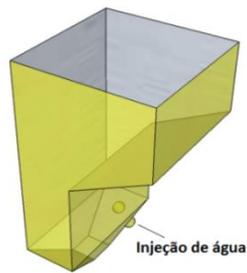
Figura 36 - Calha de separação do lavador Maravilha.



(a)



(b)



(c)

Figura 37 - Cortes das chapas, dobras e montagem e aspecto final do separador de cerejas.

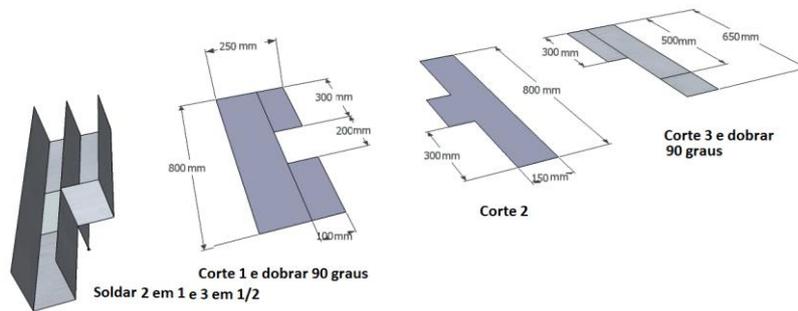


Figura 38 - Cortes das chapas, dobras e montagem das calhas de boia e de cerejas.

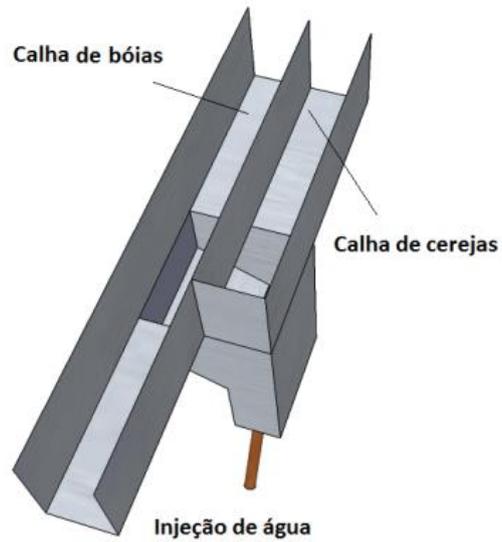


Figura 39 - Vista da montagem das calhas com o separador de cerejas.

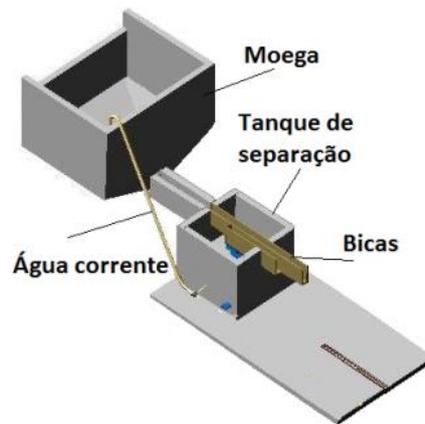


Figura 40 - Forma original do lavador separador Maravilha.

Fonte: SILVA; NOGUEIRA; ROBERTO, 2005.

Lavador tipo caixa e tela sombrite

Como nos sistemas basculantes, mostrados nas Figuras 23 e 24, a caixa-d'água pode ser de material impermeável (Figura 25) ou em madeira. Nesse caso, é necessário usar uma lona impermeável para reter a água de lavagem (Figura 41). Uma tela do tipo “sombrite” (Figura 25) deve ser colocada dentro da caixa-d'água, a fim de reter o café pesado despejado sobre ela. O café boia e materiais leves são retirados com o auxílio de uma peneira comum, muito utilizada na abanação do café. Para retirar o café pesado (maduros e verdoengos), basta levantar a tela sombrite (Figura 42), drenar a água de lavagem e separação e transportar o café para a operação seguinte.

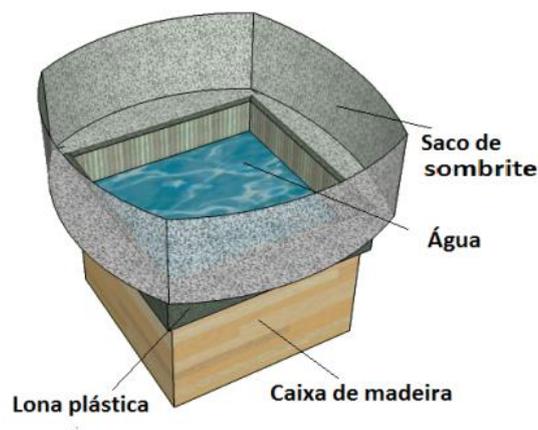


Figura 41 - Lavador de caixa com lona plástica e saco sombrite.

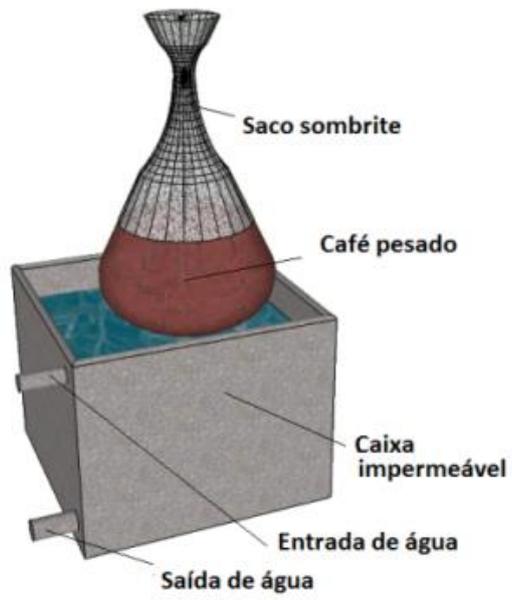


Figura 42 - Lavador de caixa impermeável e saco sombrite sendo retirado.

[VOLTAR](#)