

# Beneficiamento de Grãos de Café

## Uso produtivo e eficiente da energia elétrica

Centros Comunitários de Produção



Eletrobras

# CCCP

## Beneficiamento de Grãos de Café

projeto de referência

série Centros Comunitários de Produção

1ª edição  
Rio de Janeiro  
Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - Eletrobras  
2015

**Projeto Técnico dos Empreendimentos de Referência**

Equipe de pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária -  
Embrapa Agroindústria de Alimentos

**Adaptação de texto, projeto gráfico e diagramação**

Humberto Cerbella

**Fotos**

Humberto Cerbella, acervos Eletrobras e Embrapa Agroindústria de Alimentos

**Supervisão de editoração**

Pedro Villela Capanema Garcia

**Organização**

Fernando Oliveira Mateus

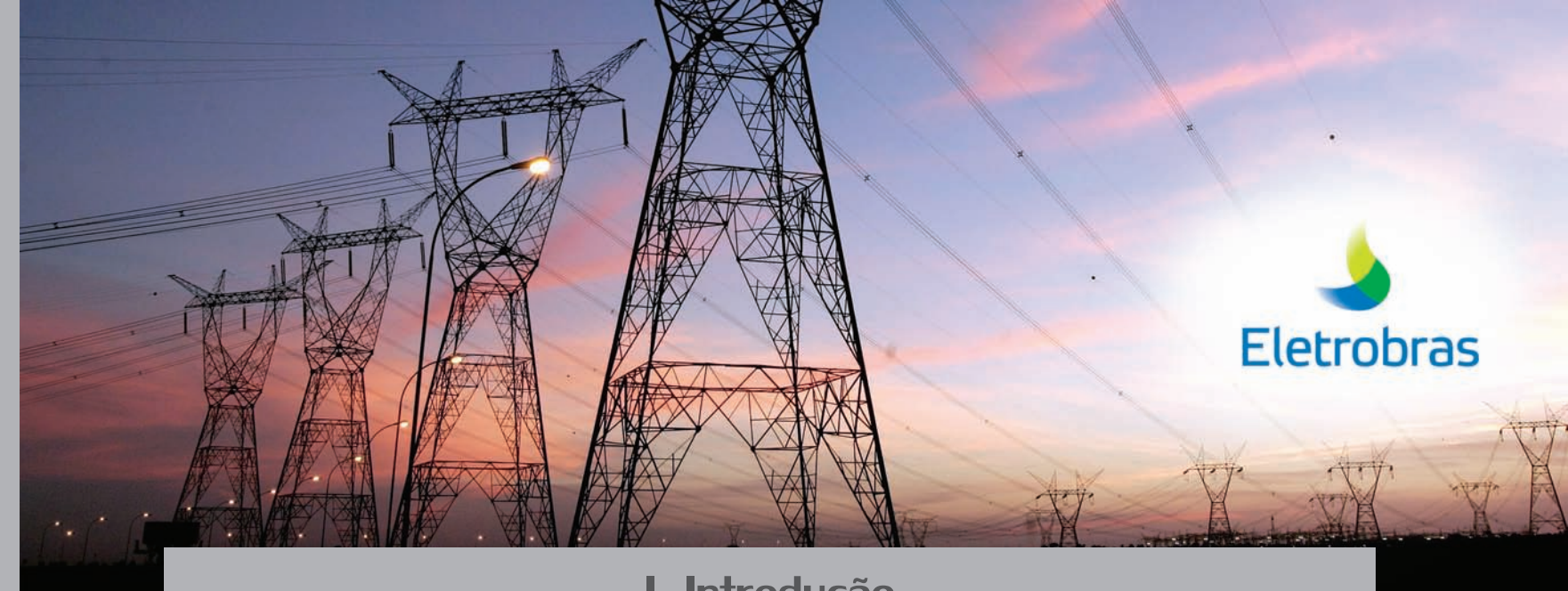
**Produção**

Divisão de Promoção da Cidadania Empresarial e Projetos Socioambientais das  
Centrais Elétricas Brasileiras - Eletrobras e  
Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura - IICA -  
Projeto de Cooperação Técnica BRA/IICA/09/001



## Sumário

<b>Capítulo I</b> - Introdução .....	<b>07</b>
<b>Capítulo II</b> - Apresentação.....	<b>11</b>
<b>Capítulo III</b> - Aspectos do Negócio Proposto.....	<b>13</b>
<b>Capítulo IV</b> - Detalhamento do Processo .....	<b>19</b>
<b>Capítulo V</b> - Equipamentos e Utensílios Necessários.....	<b>27</b>
<b>Capítulo VI</b> - Detalhamento da Edificação.....	<b>31</b>
Desenho Esquemático do Sistema de Filtração e Cloração .....	<b>34</b>
Planta Baixa e Corte Esquemático de um CCP	
Fluxo Esquemático de Produtos .....	<b>52</b>
<b>Capítulo VII</b> - Higiene de Pessoal e Limpeza das Instalações.....	<b>55</b>
<b>Capítulo VIII</b> - Conclusão .....	<b>61</b>



## I. Introdução

7

Maior empresa de energia elétrica da América Latina, a **Eletrobras** possui negócios nos segmentos de geração, transmissão e distribuição. Presente em todo o país, a Eletrobras implanta o maior programa de inclusão elétrica do mundo, o **Luz para Todos**. A partir da experiência bem sucedida na gestão desse programa, a empresa percebeu a oportunidade de desenvolver projetos complementares, oferecendo condições para que o homem do campo use a energia elétrica de maneira produtiva. Assim, foram idealizados os **Centros Comunitários de Produção (CCPs)**, pequenas agroindústrias comunitárias onde os produtores, reunidos em associações ou cooperativas, beneficiam e agregam valor a seus produtos com equipamentos acionados pela energia elétrica.

Com a operação do CCP, inicia-se um ciclo virtuoso de desenvolvimento dos produtores, que passam a ter acesso a outros mercados e a obterem mais renda de sua atividade, permitindo melhorias na condição social de suas famílias e o fortalecimento das relações sociais entre os participantes do projeto. Ao mesmo tempo, a operação do CCP também resulta no aquecimento do mercado rural de energia elétrica, pois as redes elétricas passam a ser mais bem exploradas.

A implantação de pequenas indústrias no meio rural é um processo que traz novos desafios para o homem do campo, afinal, fabricar alimentos processados é diferente de plantar e colher. Dessa forma, para que a comunidade projete e instale uma unidade, é necessário que seus produtores tenham o conhecimento sobre as principais características que o empreendimento idealizado deve possuir para ser implantado e operado adequadamente, de modo a obter produtos com a qualidade que o mercado procura e com a segurança sanitária que a legislação exige.

Assim, no âmbito do Projeto de Cooperação Técnica com o **Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA**, a Eletrobras, empresa atuante em responsabilidade social e atenta às soluções energéticas para apoiar projetos de desenvolvimento sustentável, contratou a Empresa Agroindústria de Alimentos e outras consultorias especializadas para desenvolver projetos padronizados de diversos tipos de unidades de beneficiamento. Esses documentos inspiraram a presente Série de Projetos de Referências de CCPs, que tem como objetivo viabilizar a aplicação de técnicas inovadoras em comunidades rurais e permitir que pequenos produtores apresentem seus projetos e utilizem a energia elétrica com eficiência em seus processos produtivos.



*Os Projetos de Referência de CCPs não devem ser considerados como modelos prontos e acabados para serem copiados. Eles devem ser adaptados conforme a realidade local, pois cada comunidade tem suas particularidades, que variam segundo a região, a capacidade produtiva dos agricultores e as características do mercado local.*





## II. Apresentação

Nesse volume, para você, que deseja desenvolver junto com seus vizinhos um **Centro Comunitário de Produção para o Beneficiamento de Grãos de Café**, nós vamos detalhar um projeto de referência para a implantação de um empreendimento com capacidade para **processar 3.000 sacas de café beneficiadas por ano** (considerando um período de colheita de 75 dias), apresentando as etapas de produção e informações úteis para a obtenção de um produto com as condições próprias para os consumidores.

11

A cultura do café ocupa posição de destaque na agricultura brasileira, por sua importância histórica e cultural, além de sua capacidade de geração de renda, emprego e fixação do homem ao campo.

No Brasil são cultivados dois tipos de café: o **café arábica** e o **café conilon** ou **robusta**. Esses cafés apresentam características diferentes na forma da planta, na resistência a moléstias, na qualidade da bebida, no manejo e noutros aspectos.

Para atender a perspectiva de produção de 3.000 sacas/ano, é importante que o CCP seja implantado em regiões onde haja concentração de produtores, uma vez que propomos o transporte do café fresco (recém-colhido) para ser totalmente beneficiado nesse empreendimento. Sua implantação seria inviável, do ponto de vista técnico e econômico, se o café tivesse que ser transportado por grandes distâncias.



### III. Aspectos do Negócio Proposto

A principal razão para se instalar um Centro Comunitário de Produção para o beneficiamento de grãos de café é atender ao mercado regional comprador desse produto processado, conforme as exigências sanitárias, e ao mesmo tempo oferecer condições para que os associados envolvidos agreguem valor a sua produção e recebam mais por aquilo que produzem em suas propriedades.

13

Para que você e todo o grupo de produtores tenham sucesso com a iniciativa da implantação desse empreendimento, é importante que ele seja projetado levando em conta vários aspectos relevantes, entre os quais destacamos:

- ⇒ A real capacidade de cada produtor para produzir a matéria-prima que será entregue para processamento no CCP;
- ⇒ O mercado a ser atingido e sua capacidade de compra;
- ⇒ Todos os custos envolvidos (diretos e indiretos);
- ⇒ As ameaças (eventuais dificuldades e concorrências);
- ⇒ As oportunidades (eventual expansão do mercado);
- ⇒ A disponibilidade de capital de giro;
- ⇒ As competências que os administradores da unidade terão que reunir.

Todos esses elementos devem ser estudados previamente e deverão fundamentar um plano de negócios detalhado e realista.





No projeto do CCP, é importante estimar as despesas e os ganhos com rigor, para que se tenha uma ideia prévia dos reais benefícios socioeconômicos que o empreendimento trará para toda comunidade.

Devemos ressaltar que alguns aspectos fundamentais são esperados na gestão de um CCP, dentre eles:

**Divisão de responsabilidades:** Deve haver uma definição clara sobre as pessoas que serão responsáveis pela administração do CCP, operação dos equipamentos, comercialização, programação de recolhimento da matéria-prima, compra de consumíveis, pagamentos, entre outras obrigações;

**Perseverança:** O grupo de produtores tem que ter união e tranquilidade para enfrentar eventuais percalços durante a operação do CCP. Afinal, a produção de matéria-prima sofre influência dos aspectos climáticos e o mercado é impactado pela situação econômica do país. Esses fenômenos nem sempre são previsíveis e, de um modo geral, não duram muito tempo;

**Flexibilidade:** A administração do CCP deve estar sempre pronta para propor ajustes quando a situação exigir mudanças. O grupo precisa estar atento para ouvir e estudar as melhores opções;

**Análise permanente dos resultados:** É importante que o grupo frequentemente avalie os resultados que o CCP apresenta, para verificar a eventual necessidade de ajustes ou ações que se façam necessárias, tais como: cursos de capacitação para os operadores, mudanças nos processos etc.;

**Vontade de Trabalhar e União:** Um CCP só terá sucesso se seus integrantes se dedicarem com entusiasmo ao negócio, disponibilizando tempo e envolvendo-se com seu funcionamento. É importante sempre lembrar que cada participante é fundamental para que o negócio prospere. A união do grupo possibilita que se faça mais com menor esforço individual;

**Motivação:** Além dos ganhos econômicos, o CCP também é uma razão pra se alcançar a realização pessoal no trabalho;

**Organização:** Ordenar o processo administrativo e produtivo de maneira racional e eficiente, evitando despesas desnecessárias, sem desprezar aquelas que são importantes para a conservação das instalações;

**Abertura a novos associados/cooperados:** Quanto mais forte for um grupo de produtores, maior serão as possibilidades de ganhos individuais. A incorporação de novos produtores que venham a disponibilizar uma maior quantidade de matéria-prima para ser processada no CCP pode ampliar o mercado onde são comercializados os produtos. Os critérios para essas adesões devem ser definidos previamente e devem reforçar o mesmo senso comunitário com que o CCP será instalado.



É recomendável que você e todo o grupo envolvido no empreendimento se reúnam previamente para tratar de todos esses assuntos. O resultado dessa reunião pode ser a elaboração de uma **Norma de Funcionamento do CCP**, que deverá ser respeitada e defendida por todos os participantes. Destacamos também:

- Estabelecer o valor que se deve manter reservado para cobrir eventuais necessidades de manutenção dos equipamentos;
- Definir quem será responsável pela compra dos consumíveis (embalagens, detergentes, material de papelaria etc.) e pelo pagamento das contas de consumo (água, luz) e das demais despesas necessárias à operação da unidade;
- Determinar critérios para a coleta e recepção da matéria-prima que será processada;
- Combinar a estratégia de negociação com os compradores dos produtos beneficiados;
- Definir a periodicidade e forma de pagamento aos produtores pela matéria-prima entregue.





#### IV. Detalhamento do Processo

19

A qualidade da bebida está diretamente ligada a aspectos como variações climáticas, tipo de solo e, principalmente, as etapas de colheita e pós-colheita. Para obter um produto de melhor qualidade, não se devem colher frutos que não tenham atingido o completo amadurecimento, o que não é fácil, pois, numa mesma lavoura, e até numa mesma planta, podem ocorrer frutos em diferentes estágios de maturação. Quanto maior a quantidade de frutos verdes colhidos, maior a possibilidade de defeitos. Contudo, o fruto que fica muito tempo na planta depois de maduro também estará mais sujeito ao ataque de fungos e insetos e à queda, o que pode levar à fermentação do fruto no chão.

As etapas seguintes à colheita, ou seja, a pós-colheita ou beneficiamento, também são determinantes para a manutenção da qualidade do café. Tradicionalmente, há duas vias de beneficiamento do café: a **via seca** e a **via úmida**. Nesse projeto consideramos as duas vias, sendo que o café **maduro** (também chamado **cereja**) será processado pela via úmida, e os cafés **verde e seco** (ou **boia**) serão processados pela via seca.

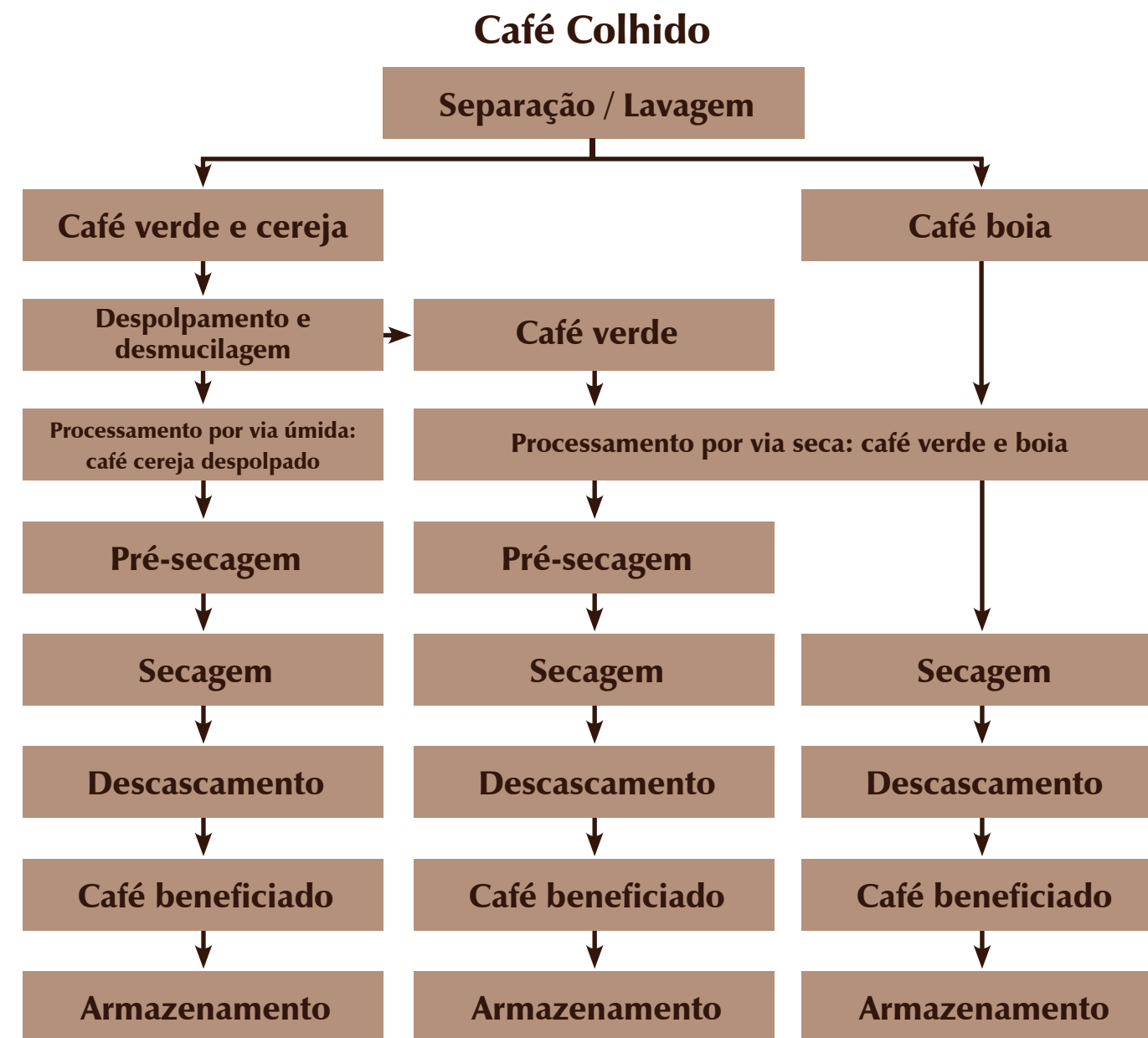
No processamento por via úmida, será obtido o café **cereja desmucilado**, ou seja, o café maduro, obtido após ser submetido ao descascador mecânico para a remoção da casca e a completa remoção da mucilagem (a secreção vegetal viscosa rica em polissacarídeos que envolve algumas raízes e sementes). O café cereja apresenta maior qualidade, podendo fornecer uma bebida melhor e, por isso, não deve ser misturado ao café verde e ao boia, que serão beneficiados pela via seca.

O processamento por via seca consiste em submeter os frutos colhidos à secagem sem a remoção do pericarpo (polpa e casca). É a forma predominante no Brasil. Tem potencial de qualidade, mas está mais sujeito à fermentação. Ao final do processo, obtém-se o chamado **café tipo coco**. O café em coco será posteriormente descascado e beneficiado para a obtenção do café em grão. Nesse tipo de processamento, são gerados apenas resíduos sólidos, diferentemente da via úmida, que gera resíduos sólidos e, principalmente, resíduos líquidos.

Caso sua comunidade, que vai desenvolver o CCP, decida por não adotar a via úmida, que produz grãos de café cereja despulpada, basta optar apenas pelo processo por via seca. Entretanto, esse projeto de referência visa a obtenção de grãos com qualidade assegurada e alto valor agregado, e a opção pelo beneficiamento somente por via seca não separa os grãos de café com qualidade diferenciada daqueles de baixo valor de mercado.



O processo de beneficiamento de grãos de café compreende várias etapas, conforme mostra o esquema abaixo. Os detalhes dessas etapas estão descritos a seguir.



## Separação e lavagem

Uma mesma planta de café pode ter frutos em diferentes estágios de maturação. Logo, um lote de café colhido pode apresentar frutos maduros, verdes e secos. Além disso, mesmo o café que foi abanado na lavoura pode apresentar algumas impurezas, como folhas, gravetos, pedras e torrões. Por essas razões, o café é submetido à abanação mecânica e à lavagem.

O objetivo dessa etapa é retirar as sujidades (pela abanação mecânica) e separar os tipos de frutos pela diferença de densidade entre eles: os frutos secos ficam boiando na superfície da água, enquanto os verdes e maduros afundam.

*Recomenda-se que a colheita inicie quando 80% dos frutos estejam maduros (café cereja). Dos 20% restantes, normalmente haverá uma composição de 15% de frutos secos e 5% de frutos verdes.*

22

## Despolpamento

Nessa etapa, ocorre o despolpamento do café maduro (cereja), ou seja, a retirada do exocarpo (casca) e do mesocarpo (mucilagem). Os cafés maduros e verdes, separados anteriormente do boia, serão conduzidos à máquina despolpadora. A máquina, com o auxílio da água, despolpa o café maduro passando por uma peneira, obtendo-se dois produtos: as sementes envolvidas pelo pergaminho e a casca removida.

O café verde, retido na peneira, seguirá outro caminho. Ao final dessa etapa teremos separadamente, o café maduro desmucilado, também chamado de café em pergaminho, e o café verde. Ambos seguirão, em lotes separados, direto para a pré-secagem.

## Pré-secagem

A pré-secagem é uma secagem natural, também chamada de murchamento. É uma etapa muito importante para que se obtenham cafés de mais qualidade. Na via seca, secam-se os grãos verdes por inteiro. Já na via úmida, a pré-secagem ocorre sobre o grão maduro envolvido pelo pergaminho.

*Para a pré-secagem no terreiro, recomendamos que sejam formados lotes de cafés homogêneos em maturação e umidade. Os terreiros devem ser de concreto, material que gera cafés de melhor qualidade e de manejo fácil para os diferentes tipos.*



23

Alguns cuidados são importantes durante a pré-secagem. No caso do **café verde**, deve ser dada atenção especial às temperaturas elevadas e condições que favoreçam a fermentação, caso contrário, pode-se formar o defeito preto-verde, característico de um café usualmente classificado como ardido. Já para o **café em pergaminho**, inicialmente devem ser formadas camadas finas, preferencialmente únicas, que podem se tornar mais espessas conforme a temperatura e o prosseguimento da secagem. Também devem ser usados aparatos leves para revolver o café, para que não ocorram trincas no pergaminho, o que prejudica sua qualidade.

Normalmente, na pré-secagem, a umidade do café fica em torno de 30%. O tempo de pré-secagem vai depender muito das condições meteorológicas locais, podendo até nem ocorrer em virtude de mau tempo. Posteriormente, o café pré-seco deve ser submetido ao secador para que atinja o teor de umidade adequado ao beneficiamento e armazenamento.

## Secagem

A secagem consiste na remoção da água do café até que o mesmo atinja 11% de umidade. Na via seca, secam-se os grãos secos e verdes por inteiro, e na via úmida, a secagem ocorre sobre o grão maduro envolvido pelo pergaminho.

A secagem artificial deve ser promovida com o uso de secadores, onde o ar aquecido passa pela massa de grãos. Há vários aspectos envolvidos no processo de secagem artificial, tais como o método de secagem, a temperatura, a umidade relativa do ar de secagem, a velocidade do ar, a duração, dentre outros. Tudo deve ser cuidadosamente controlado para garantir a qualidade do produto. Contudo, dentre todos os cuidados, a temperatura é o mais importante, não devendo exceder 45°C na massa de café.

## Descascamento / Beneficiamento

No descascamento, ocorre a retirada do exocarpo seco mais o pergaminho, no caso do café oriundo da via seca (verdes e boias). Para o café oriundo da via úmida (café maduro), o descascamento é a remoção apenas do pergaminho seco. Ao final dessa etapa, teremos o café em grão beneficiado, pronto para ser armazenado.

Essa etapa também pode ser chamada de beneficiamento, uma vez que, além de promover o descascamento do café, promove a retirada de impurezas como, pedras, torrões, entre outros. Possibilita ainda a classificação do café por tamanho e densidade do grão.

## Armazenamento

Após atingir cerca de 11% de umidade, o café deve ser armazenado em sacarias de polipropileno e já pode ser considerado um grão beneficiado. Para um mesmo lote de café, toda a sacaria deverá ser do mesmo material e ter idêntica capacidade de acondicionamento.

Ressaltamos, porém, que o café também pode ser armazenado na forma de café em coco, onde o fruto já seco (boia ou verde) é armazenado por inteiro, e em pergaminho, no caso do fruto despulpado (cereja) depois de seco. Essas variações ocorrem em função da logística de beneficiamento, aspectos de qualidade e mesmo aspectos relativos à comercialização, uma vez que o café pode ser armazenado seco para posteriormente, no momento da venda, ser beneficiado.





## V. Equipamentos e Utensílios Necessários

Nesse projeto de referência, estão detalhados os equipamentos e os utensílios necessários para o processamento de 3.000 sacos de café por ano.

27

Esses equipamentos devem ser construídos e instalados com os cuidados necessários, de forma a evitar pontos onde pode acontecer o acúmulo de resíduos que levam à contaminação crônica por micróbios. O acúmulo de resíduos leva à formação de microrganismos com extrema resistência a produtos de limpeza e que são de remoção quase impossível. A presença desses microrganismos pode alterar o sabor, a cor e o odor dos produtos e comprometer a segurança de seu consumo. Soldas mal acabadas, furos, ranhuras, partes de difícil acesso para limpeza e/ou não desmontáveis, fundo de tanques abaulados para cima, acabamentos cortantes, caimento inadequado no fundo de tanques, entre outros, criam pontos propícios ao acúmulo de resíduos. De um modo geral, as empresas fornecedoras desses equipamentos procuram estar atentas a essas questões. Entretanto, durante a construção dos equipamentos, tais defeitos podem acontecer. Nesse caso, é importante que os defeitos sejam registrados no recebimento dos equipamentos, para que os problemas sejam corrigidos pela empresa fabricante, sendo recomendável recorrer à ajuda de especialistas e da assistência técnica do fornecedor (talvez o extensionista rural que atende aos produtores possa ajudar nessa tarefa).

## Descrição simplificada dos equipamentos, móveis e utensílios

- ➔ **Conjunto completo com abanador de impurezas e lavador/secador** de café seco, inclusive com sistema de alimentação e transporte com tensão de 220V/60Hz. Capacidade: 5.000L/h. Potência: 2CV. Demanda: 4h/dia.
- ➔ **Conjunto despoldador, separador de verdes, separador de casca e desmucilador**, inclusive com sistema de alimentação e transporte. Capacidade: 2.000 a 8.000L/h. Potência: 2CV. Demanda: 4h/dia.
- ➔ **Conjunto secador de café**, ventilador, forno metálico de calor indireto, inclusive com sistema de alimentação, transporte e silo/tulha. Capacidade: 5.000L. Potência: 2,0CV. Demanda: 6h/dia.
- ➔ **Descascador** composto de um conjunto para ventilação, limpeza e beneficiamento de café, inclusive com sistema de alimentação e transporte. Capacidade: 10 sacos/hora. Potência: 1CV. Demanda: 6h/dia.
- ➔ **Empilhadeira de sacaria vertical** de 5m, para elevar as sacas destinadas à estocagem, com estrutura em perfis de aço carbono, dobrável com motorreductor elétrico dotado de sistema de segurança (freios, corta-acionamento) para proteção dos operadores e de rodízios em nylon para movimentação. Capacidade: 400 sacas/hora. Potência: 3,0CV. Demanda: 4h/dia.
- ➔ **Esteira móvel transportadora de sacos** com elevação de 6m, fabricada em aço, composta de correia do tipo lisa. Possui rodas do tipo rodízio na parte traseira e na parte dianteira e duas rodas fabricadas em disco de ferro, com ferros chatos no diâmetro de 350mm e movidas a motor elétrico de 1,5CV. Capacidade: 480 sacas/hora. Demanda: 6h/dia.
- ➔ **2 Carrinhos** para transporte e espalhamento de café no terreiro, compostos de uma caçamba e totalmente construídos em aço galvanizado pintado com rodas e pneus de borracha sólida.
- ➔ **Balança mecânica** com réguas em alumínio, estrutura em chapa de aço carbono lisa com pintura líquida martelada. Composta de grade de proteção e rodízios de ferro embutidos. Capacidade: 150Kg.

- ➔ **Bomba centrífuga** monoestágio para transporte de água de poço para reservatório, com bocais com rosca BSP. Caracol da bomba de ferro fundido GG-15, rotor fechado de alumínio e selo mecânico constituído de buna N, dotada de motor elétrico IP-21 com flange incorporada. Capacidade: 2.000L/hora. Potência: 1CV. Demanda: 1h/dia.
- ➔ **Filtro** com estrutura em aço inox 304 e sistema de filtragem formado por 5 camadas de areia de diferentes granulometrias, com sistema de retrolavagem das camadas filtrantes. Pressão de operação mínima 25psi e máxima 120psi. Capacidade: 2.000L/h.
- ➔ **10 Baldes** de plástico reforçado de 25 litros.
- ➔ **50 Pallets** de polipropileno de 1,00 x 1,20 x 0,15m.
- ➔ **2 Rodos para café** em aço galvanizado com dobra de reforço na chapa no 16 (1,5mm) com dimensões 50 x 20cm soldadas com solda MIG.
- ➔ **2 Enxadas para recolhimento de café** no terreiro, de duas caras, com olho em formato redondo com diâmetro de 38mm, protegida contra oxidação com pintura em esmalte sintético preto e verniz azulado. Dimensões aproximadas: 240 x 250mm.
- ➔ **Sacaria nova** de boca aberta, confeccionada em juta (peso mínimo de 500g/unidade) ou polipropileno (peso mínimo de 100g/unidade) para acondicionamento de 60kg de café em grãos, com dimensões aproximadas de 98 x 76cm, acondicionada em fardos de 500 unidades com capa de proteção e cintadas.

Em volume específico dessa série, você encontrará uma relação de alguns possíveis fornecedores para esses materiais e equipamentos. Esses fornecedores foram identificados pela equipe da Embrapa Agroindústria de Alimentos apenas para servir de referência e para ajudar na elaboração do projeto do empreendimento. A Eletrobras e a Embrapa Agroindústria de Alimentos não mantêm qualquer relação com as empresas identificadas, nem podem confirmar a qualidade dos produtos relacionados.





## VI. Detalhamento da Edificação

### Onde construir o CCP?

A escolha do local mais adequado para a instalação do CCP é uma etapa muito importante, pois pode comprometer seu funcionamento. O local escolhido deve ser central e próximo dos principais fornecedores de matéria-prima, porque o transporte por longas distâncias encarece o custo do frete e pode comprometer o negócio.

Empreendimentos localizados onde as estradas apresentem condições precárias ou que tenham o tráfego difícil em dias de chuva podem ter suas atividades comprometidas, pois dificultam o transporte das matérias-primas para processamento e o escoamento dos produtos acabados. Localidades próximas a baixadas ou leito de rios podem sofrer inundações, causando danos aos equipamentos, às estruturas civis e aos produtos processados e a processar.

Os CCPs não podem ser localizados em áreas próximas a lixões ou empresas com atividades tóxicas ao solo e à atmosfera, como criação de animais, exploração e beneficiamento de minérios, produtos químicos, mineração, entre outros. Por outro lado, é essencial que as agroindústrias se

situem em localidades com abundância de água própria para o processamento (atendendo aos requisitos físico-químicos e microbiológicos da Portaria MS nº 2194/2011). Localidades com água salobra ou com alto teor de sais minerais não são ideais para a instalação do CCP, embora não sejam totalmente inadequadas. Existem processos físicos e químicos para o tratamento desses tipos de água, mas que são caros para instalação e exigem manutenção contínua e pouco econômica.

A área do entorno do CCP deve ser cercada com alambrado composto de mourões retos de 230 x 8,5 x 7cm, enterrados em profundidade de 50cm no solo e dispostos a cada 2m, e de telas de aço galvanizado de malha 2,5 polegadas com arame nº 12 BWG (2,7mm), formando uma cerca de 1,80m de altura, que deve ficar a uma distância de, no mínimo, 3m das paredes externas da edificação do CCP. Esse alambrado tem por finalidade impedir a entrada de animais que circulem no entorno do CCP. A área interna da cerca deve ser revestida de grama para minimizar a possibilidade de poeira do solo em caso de ventos.



## Como fazer o abastecimento de água do CCP?

A água participa de todos os processos relacionados à produção de alimentos, sendo utilizada para lavagem de matérias-primas, para higienização de equipamentos e instalações e para a formulação de produtos acabados. É um item fundamental no processamento de alimentos. Embora grande parte das áreas rurais seja propícia ao fornecimento de água, o processo de captação de água, mesmo em poços artesianos profundos, pode contaminá-la com alguns microrganismos presentes no solo. Por este motivo, a água precisa sofrer alguns tratamentos simples para abastecer o reservatório do CCP e não causar contaminação ao produto processado, conforme mostraremos a seguir:

**Filtragem:** esse processo é realizado por meio da instalação de uma bomba centrífuga e um filtro de areia para retenção de areia, argila e outras substâncias orgânicas em suspensão, logo após uma bomba centrífuga, ambos com capacidade de 2.000L/h;

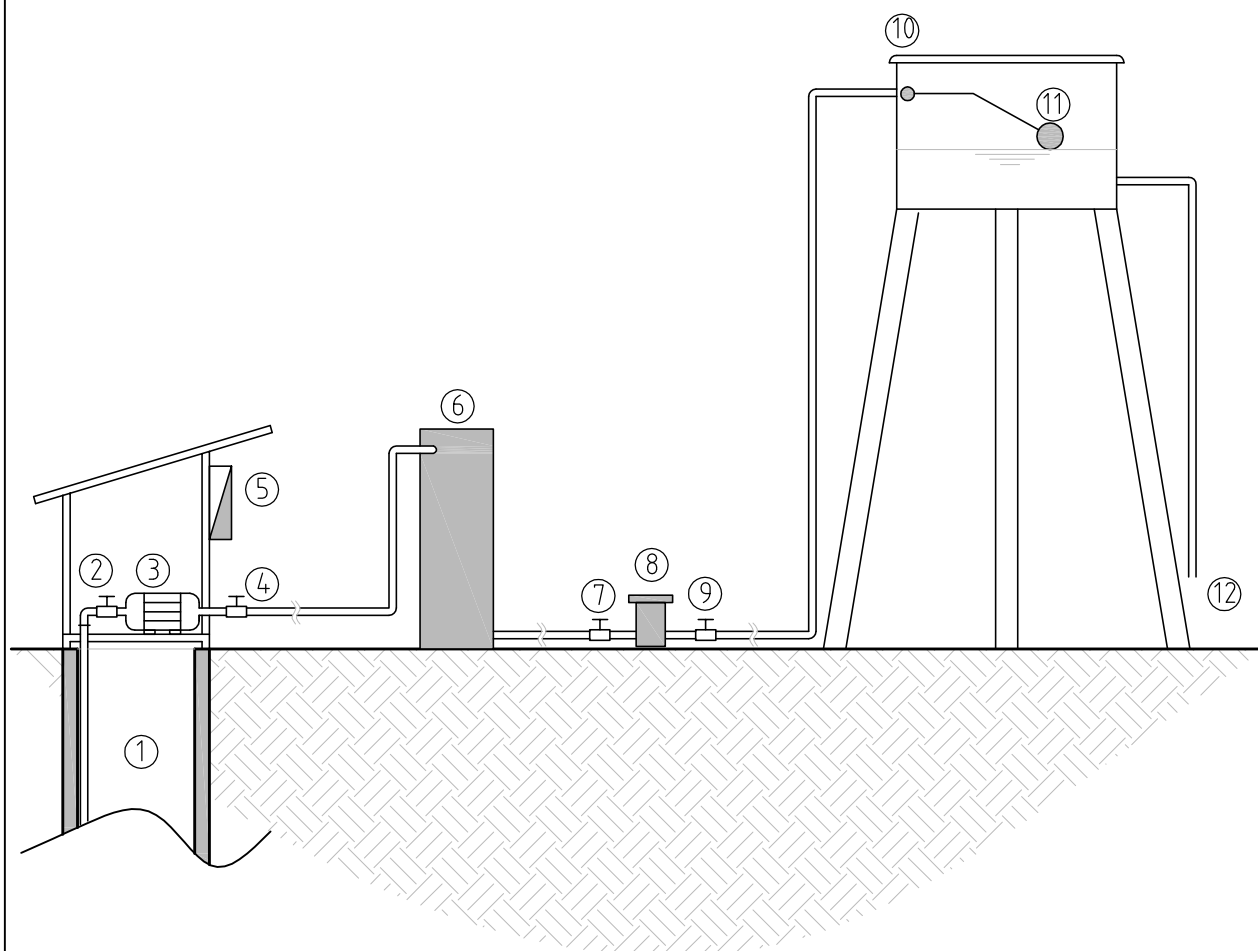
**Cloração da água:** esse processo consiste na adição de cloro à água captada e filtrada na concentração de 2ppm (partes por milhão), por meio de um dosador automático. O cloro deve ser dosado a partir de uma solução de hipoclorito de sódio. O dosador, que é ligado em paralelo com a bomba de captação de água, é ajustado para dosar 80ml ou 40ml da solução de hipoclorito de sódio (a 5% ou 10%, respectivamente) na água que entra no reservatório.

Esse sistema é muito eficiente, pois, sempre que a bomba for ligada para captar água do poço, o dosador de cloro também inicia a dosagem automática, dispensando qualquer controle manual. Entretanto, é importante que, a cada semana, o dosador seja conferido e, se necessário, ajustado.

O reservatório de água deverá ser instalado a uma altura mínima de 10m em relação ao nível do piso do CCP, para proporcionar uma pressão necessária às atividades de limpeza e sanitização. A capacidade total do sistema de armazenagem de água deverá ser de 20.000 litros (podendo ser três reservatórios de 7.000 litros ou dois de 10.000 litros) para suprir as necessidades do CCP. A limpeza do reservatório deverá ocorrer periodicamente, a cada seis meses. Para garantir a manutenção do volume de água no reservatório, deverá ser instalada uma bomba controlada automaticamente por uma boia de nível.


**Apresentamos a seguir um esquema que irá ajudar você a compreender essa estrutura.**





LEGENDA

- 1 - POÇO
- 2 - CAVALETE E REGISTRO DE ENTRADA
- 3 - BOMBA
- 4 - REGISTRO DE MANOBRA
- 5 - QUADRO DE COMANDO ELÉTRICO
- 6 - FILTRO
- 7 - REGISTRO DE MANOBRA
- 8 - BOMB DOSADORA DE CLORO
- 9 - REGISTRO DE MANOBRA
- 10 - RESERVATÓRIO ELEVADO
- 11 - SISTEMA DE BÓIA
- 12 - RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO PARA A AGROINDÚSTRIA

<i>OBS</i>	<i>DATA</i>	<i>NOME</i>	 <b>Embrapa</b> <i>Agroindústria de Alimentos</i>
<i>DES.</i>	FEV / 2012	ANDRÉ GOMES	
<i>PROJ.</i>			
<i>ESCALA</i>	<i>TITULO</i>		<i>FOLHA</i>
S/ESCALA	ESQUEMA PARA FILTRAGEM DE ÁGUA		1/1
<i>CLIENTE</i>	ELETROBRÁS		

## Especificações para telhado e cobertura

**Estrutura da Cobertura:** A cobertura deverá ter duas águas, com caibros de madeira bem seca e sem empenos, dispostos longitudinalmente e transversalmente para formar uma estrutura para a fixação da cobertura.

**Telhas:** A cobertura será de telhas em fibras vegetais betuminosas de 6cm de altura. As telhas serão fixadas por parafusos apropriados, com arruelas e borracha de vedação. As telhas formarão também os beirais de 120cm de largura em cada lado. Outra opção são as telhas de fibrocimento sem amianto.

## Estruturas de obras civis

O prédio do CCP deverá ser estruturado por meio de pilares e vigas, conforme especificação de projeto executivo, com uso de blocos de concreto para vedação (dimensões 14 x 19 x 39cm), assentados em fiadas com perfeito alinhamento e prumo. As paredes do **galpão de via úmida** terão 1m de altura, seguindo o restante em vão livre até a altura do telhado. O **galpão de via seca** e o **armazém** serão completamente vedados.

Para tornar a construção mais rápida e com menos perdas, você pode optar pelo sistema de alvenaria autoportante, que utiliza blocos de concreto estrutural. Esse sistema de construção permite um acabamento externo que dispensa preparação para pintura, que pode ser realizada nas superfícies dos blocos. No entanto, antes de decidir sobre essa alternativa construtiva, você deve verificar a disponibilidade desse tipo de bloco no mercado local e de mão de obra capacitada para utilizá-lo.

O **terreiro**, localizado em uma área ao lado do CCP, deve ser construído com declividade entre 0,5% e 1,5%, no sentido leste/oeste, de forma que fique voltado para a face norte, possibilitando melhor aproveitamento da energia solar. É recomendável que o leito onde será construído o terreiro seja compactado com uma sub-base de brita corrida coberta com lona plástica para receber o concreto, que deverá ser feito com espessura de 5cm, com traço aproximado de 1:3:5 (cimento; areia grossa; brita nº1), reforçado com telas metálicas e juntas de dilatação (placas), com área que não ultrapasse 30m<sup>2</sup> (por placa). O terreiro também deve ser circundado por mureta de cerca de 20cm de altura e com ralos de drenagem na parte mais baixa.



### Especificação técnica de acabamentos da construção civil

Os acabamentos que sugerimos nesse projeto, junto com as especificações técnicas de construção civil, garantem o atendimento aos requisitos da legislação sanitária, além de oferecer um baixo custo de manutenção e prolongada vida útil. Para isso, é importante que a limpeza e higiene das instalações sejam efetuadas de acordo com as recomendações que você verá descritas no **Capítulo VII**.

- 36** Para baratear o custo de construção da edificação do CCP, sugerimos que, em vez de construir laje no teto, você use réguas de PVC para o acabamento dos tetos, que garantem um excelente resultado sanitário. Para as paredes, a utilização de revestimentos cerâmicos até 2m de altura tem também o objetivo de baratear a construção da edificação. Esta opção é ideal, já que os resíduos das atividades realizadas no CCP não costumam se acumular a uma altura superior a 1,50m.

Em relação ao piso, a opção por um acabamento que permite eficiência na limpeza e média resistência mecânica e química se deve ao fato de que os processos de higienização das instalações e equipamentos são menos frequentes do que em outros tipos de agroindústrias.



*A utilização de acabamentos fora destas especificações pode exigir manutenções mais frequentes, tornando-se inviável na prática e sob o ponto de vista financeiro. Pode ainda gerar problemas devido ao acúmulo de resíduos nas falhas do material indevidamente empregado.*

O projeto propõe a construção de dois galpões. O primeiro, galpão de via úmida, servirá de abrigo para o separador/lavador de grãos e o despulpador. Esse galpão deve ser construído com laterais abertas proporcionando ventilação. Isso se deve em razão de ser um ambiente úmido em virtude da água que circula no sistema.

O outro, galpão de via seca, servirá de abrigo ao secador e ao descascador. A construção de um segundo galpão, separado do primeiro, é necessária por esse segundo precisar ser um ambiente seco. As considerações aqui são as mesmas do galpão anterior, com exceção de que, nesse caso, o galpão deve ser totalmente fechado, para mantê-lo seco. Entretanto, no momento em que estiver sendo efetuada a secagem, é preciso garantir a circulação de ar no interior do galpão, em razão da água que se evapora da massa de grãos e da fornalha de alimentação do forno.

Outras obras civis propostas nesse projeto são a construção de um terreiro para secagem dos grãos de café e a edificação de um armazém.

Podemos calcular o tamanho do terreiro usando uma fórmula que leva em conta os seguintes dados: um período de colheita de 75 dias, uma camada inicial de café no terreiro de 4cm, a produtividade média por planta em litros conhecida pelos produtores e considerando que o terreiro será usado apenas para pré-secagem. Assim teremos:

$$\text{Área (m}^2\text{)} = \frac{3,33 \times \text{produção por planta (L)} \times \text{tempo de secagem local (dias)}}{3}$$

*Lembre que o tempo de secagem considerado é o tempo que o café leva no local para sofrer a secagem completa, ou seja, até atingir cerca de 11% de umidade.*



Baseando-se nas condições pré-estabelecidas na fórmula acima e trabalhando com certa margem de segurança, estima-se que seja necessário um terreiro de 500m<sup>2</sup> para a realização da pré-secagem.

É preciso dizer que, dependendo das condições climáticas, a pré-secagem pode nem ocorrer. Nessas condições, o café seguiria direto para a secagem artificial no secador. Contudo, em condições normais, reforçamos a importância da realização da pré-secagem para a produção de cafés com mais qualidade. Além disso, o terreiro pode ser necessário para períodos em que o volume de café na unidade ultrapasse sua capacidade diária de beneficiamento.

Outros aspectos devem ser considerados e podem interferir no tamanho do terreiro, como, por exemplo, o arranjo dos produtores na associação e a forma como preferirão beneficiar sua produção.

Uma vez atingida a umidade ideal e beneficiado, o café seguirá para o armazém. Para o bom armazenamento das sacas, o armazém deve estar no próprio CCP, construído de forma conjugada, mas isolado do ambiente de secagem e beneficiamento, a fim de reduzir os custos. A arrumação dos equipamentos e as características da construção civil propostas proporcionam as condições adequadas para que o café não sofra alterações em sua qualidade, tais como a proteção do calor e a incidência direta da luz do sol, das chuvas e de pragas. O café deve ser depositado sobre estrados de madeira e formando pilhas afastadas das paredes e com espaços para a circulação interna.

Quanto à dimensão do armazém, supondo que cada saco tenha 60 x 90cm, em pilhas com 20 sacos por camada, com empilhamento máximo de 25 sacos, cada pilha medindo 3,0 x 3,2m e considerando ainda uma área de circulação e afastamento das paredes em torno de 70cm, calculamos que seja necessário um galpão de aproximadamente 240m<sup>2</sup> para armazenar 3.000 sacas de café beneficiado. Também é possível um arranjo de pilhas com lastro de 28 sacos, ocupando área de 3,6 x 4,2m cada pilha.

Quando o processo de beneficiamento é bem conduzido, podemos projetar que, das 3.000 sacas que irão para o armazém, 2.400 serão de café cereja despulpado, 450 sacas de café boia e 150 sacas de café verde.



Na tabela abaixo, você encontra um resumo desses acabamentos e, no texto a seguir, o detalhamento das especificações técnicas:

Setor do CCP	Piso	Paredes	Teto
Galpão de via úmida	Concreto	Sem pintura (blocos de concreto)	Sem acabamento
Galpão de via seca	Concreto	Sem pintura (blocos de concreto)	Sem acabamento
Armazém	Concreto	Sem pintura (blocos de concreto)	Sem acabamento
Terreiro	Concreto	Sem pintura (mureta de 20cm)	-----
Paredes externas do CCP	-----	Tinta acrílica	-----
Sanitários e vestiários	Cerâmica esmaltada	Tinta acrílica	Forro PVC
Box de chuveiros	Cerâmica esmaltada	Revestimento cerâmico Tinta acrílica	Forro PVC
Estoque de sacas	Concreto pintado	Tinta acrílica	Forro PVC
Sala de materiais de limpeza	Concreto pintado	Tinta acrílica	Forro PVC
Escritório	Concreto pintado	Tinta acrílica	Forro PVC

## Especificação técnica dos acabamentos sugeridos

### Paredes

Revestimento cerâmico a 2m de altura, tipo grês ou semigrês de cor branca ou creme, com dimensões mínimas de 200 x 200mm, com as seguintes características:

- ⇒ Índice de abrasão PEI 3 ou PEI 4;
- ⇒ Rejunte com cimentício branco;
- ⇒ O assentamento das peças cerâmicas deve ser realizado com as peças retangulares na posição vertical e em fiadas retas e paralelas;
- ⇒ Não é necessário o corte das peças para atingir a altura exata de 2m, o assentamento deve terminar sem o corte da última peça;
- ⇒ O acabamento da junção das peças cerâmicas com a parede deve ser realizado com massa cimentícia com inclinação aproximada de 30° para evitar o acúmulo de poeira e o escoamento total da água de lavagem das paredes.

Do ponto em que termina o revestimento cerâmico até 4m (altura do pé direito interno), pintura com tinta acrílica branca ou creme com três demãos em superfície previamente regularizada com massa corrida para áreas internas.

Para áreas externas recomendamos pintura com tinta acrílica branca ou creme, com três demãos, em superfície previamente lixada e regularizada.

### Pisos

**Revestimento cerâmico:** tipo grês ou semigrês, de coloração clara (preferencialmente clara como o branco ou tons de creme), desenho liso, com as seguintes características:

- ⇒ Índice de abrasão PEI 5;
- ⇒ Medidas mínimas de 40 x 40cm;
- ⇒ As placas são assentadas com um rodapé de 7cm de altura, no caso da parede ter acabamento em pintura com tinta acrílica.

**Concreto pintado:** a argamassa de acabamento (1:3) deverá ser construída em quadros de 1 x 1m com juntas plásticas de dilatação de 3mm, na cor branca, devidamente alinhadas. Finalize o acabamento utilizando tinta acrílica específica para pisos, na cor cinza claro.

### Tetos

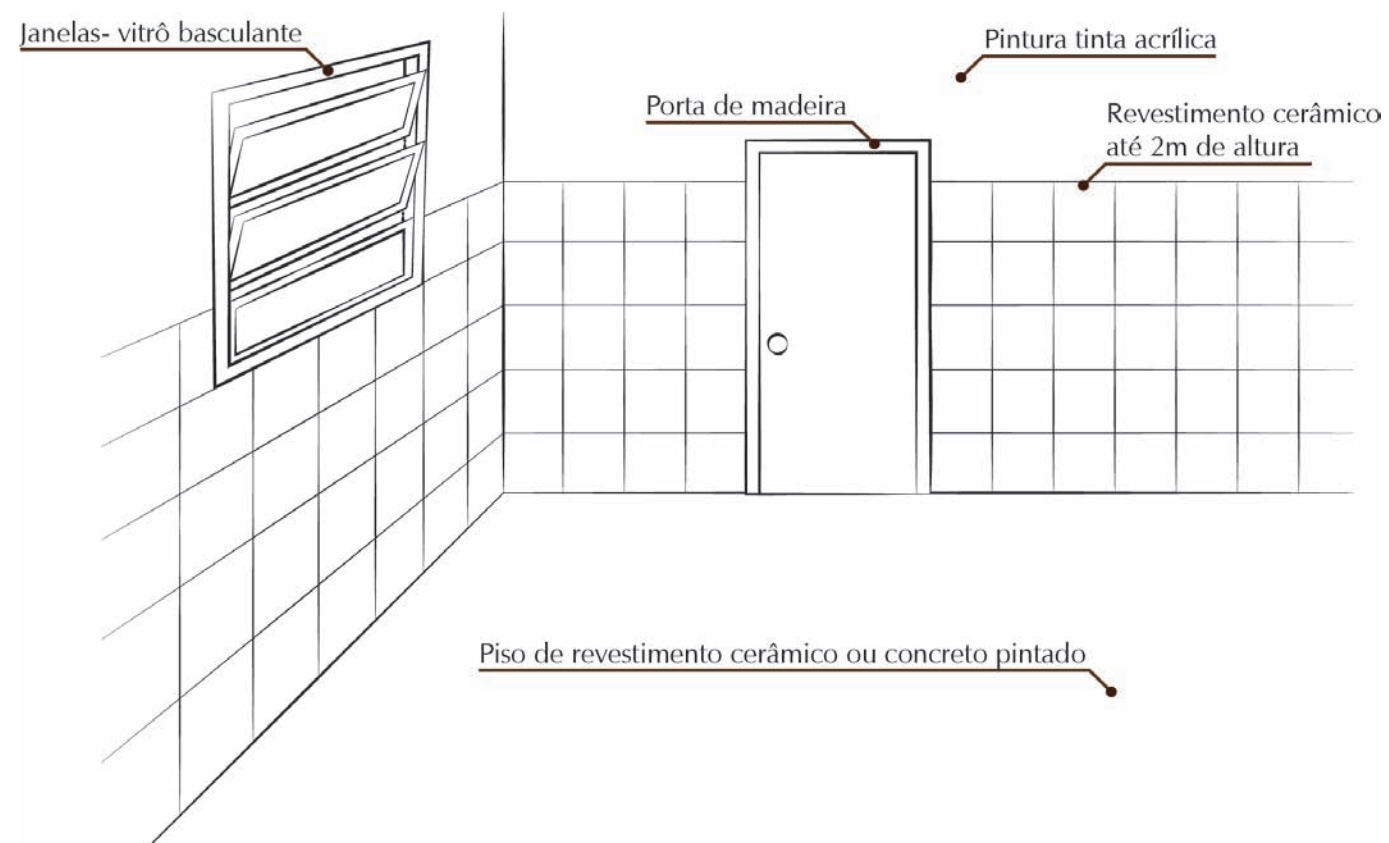
Lembre-se que o prédio do CCP não precisa ter laje.

**Forro de PVC:** Lâminas de forro de PVC branco de 10cm ou 20cm de largura e 10mm de espessura com encaixes tipo macho-fêmea. Estrutura e fixação interna em metalon galvanizado e com acabamento do mesmo material nas bordas parede/forro e emendas.

As aberturas existentes nos telhados para a área externa da agroindústria devem ser protegidas por telas plásticas com aberturas de 2mm, fixadas em molduras de alumínio anodizado nas dimensões das aberturas existentes, proporcionando a ventilação adequada da camada de ar existente entre o telhado e o forro e impedindo a entrada de pragas.







## Outras Especificações Técnicas

### Instalações hidrossanitárias

#### Condução de água potável:

- ⇒ Tubulação soldável de PVC marrom de DN 32 (diâmetro nominal), dispostos externamente nas paredes (instalação hidráulica aparente) a 3m de altura em relação ao piso;
- ⇒ Fixação por abraçadeiras de PVC rígido, presas com parafusos de aço inoxidável a cada 1,5m de distância para evitar deformações;
- ⇒ Ramificação na vertical por uma junção tipo "T" de DN 32 até as posições das tomadas dos pontos d'água necessários para alimentação de lavatórios, equipamentos, torneira-registro, entre outros;
- ⇒ As tubulações aparentes, assim como os suportes, devem ser pintadas na cor verde.

#### Recolhimento de águas residuais:

- ⇒ Pela caixa sifonada (galpão via úmida): caixa sifonada de 150 x 185 x 75mm para permitir escoamento rápido de médios volumes de águas residuárias. A caixa é disposta de porta-grelha quadrada de 150 x 150 mm e grelha de aço inoxidável com sistema abre-fecha, fixada à porta-grelha por meio de parafusos em seus vértices;
- ⇒ Pela calha (águas pluviais do terreiro): calha de piso não reforçada construída em alvenaria em forma de meia cana na dimensão DN 130 x 140mm, ou similar, com 2% de declividade em direção à conexão para ligação da calha ao tubo de drenagem por meio de bocal de PVC rígido DN 130mm para a calha com saída inferior para tubo de 75mm. A drenagem é realizada por um tubo de 75mm com declividade de 2% para a caixa sifonada DN 150 x 185 x 75mm montada com porta grelha com tampa cega branca de PVC DN 150mm localizada na área externa à empresa. Todo o comprimento da calha é complementado por grelha de aço galvanizado.

#### Condução de águas residuais:

- ⇒ Tubulação subterrânea de PVC soldável de DN 75mm para condução exclusiva das águas recolhidas nas caixas sifonadas;
- ⇒ O sistema deve ser construído de forma a centralizar o recolhimento dessas águas residuais em uma caixa de recepção, externa ao CCP, onde a água poderá ser tratada.

#### Recepção de águas residuais:

- ⇒ Caixa de inspeção quadrada em concreto com 80 x 80 x 50mm dotada de tampa, distante de no mínimo a 10m do prédio do CCP. O fechamento não deve permitir a exalação de qualquer tipo de odor;
- ⇒ Caso seja necessário, em função de seu desnível em relação ao CCP, prever a utilização de anéis de prolongamento para que a tampa da caixa esteja no nível do solo onde está instalada;
- ⇒ Recomendamos que a saída dessa caixa seja direcionada para uma estação de tratamento de efluentes com uma previsão para tratamento de uma vazão de 3.800L/dia (em torno de 8L/minuto, para 8h de trabalho), considerando a produção de 3.600L/dia para os 500Kg/dia de café cereja descascado beneficiado e 200L/dia, considerando 125Kg/dia de café boia e verde beneficiados, de modo que não sejam despejados em fossa séptica ou sistema público de esgoto sem tratamento prévio.

#### Recolhimento de águas de lavatórios e boxes:

- ⇒ Ralo quadrado com 100 x 53 x 40mm para boxes de banho com conexão para caixa sifonada de 150 x 155 x 50mm instalada em cada sanitário/vestiário. A caixa é disposta de porta-grelha quadrada de 150 x 150mm e grelha de aço inoxidável com sistema abre-fecha, fixada à porta-grelha por meio de parafusos em seus vértices;
- ⇒ As águas do lavatório do banheiro e os da área de processamento e barreira sanitária também são coletadas pela caixa sifonada.

#### Condução de águas de lavatórios e banheiro:

- ⇒ Tubulação subterrânea de PVC soldável de DN 50mm para condução exclusiva das águas recolhidas nas caixas sifonadas para a tubulação de esgoto sanitário de DN 100mm.

#### Recepção de esgoto sanitário:

- ⇒ Sistema de fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro projetado de acordo com a utilização do CCP, instalada a uma distância de, pelo menos, 10m do prédio. O fechamento não deve permitir a exalação de qualquer tipo de odor. A fossa séptica é dispensada se houver rede de captação de esgoto sanitário.



A Resolução nº 385/2006 do CONAMA estabelece procedimentos a serem adotados para o licenciamento ambiental de agroindústrias de pequeno porte e baixo potencial de impacto ambiental, que pode incluir a necessidade de tratamento de efluentes.



#### Instalações elétricas

##### Conduítes:

- ⇒ Eletrodutos rígidos de PVC tipo roscável antichamas, no mínimo, DN 40, Classe B, embutidas nos forros de PVC;
- ⇒ Fixação por abraçadeiras de PVC rígido a cada 2m de distância para evitar deformação;
- ⇒ Os eletrodutos serão ramificados na vertical na posição de cada um dos equipamentos a serem alimentados;
- ⇒ Caixas de passagem 4x4 para ligação das tomadas elétricas na altura de 2m em relação ao piso ou em altura que permita a ligação dos equipamentos com uma folga entre 0,5m e 1,0m;
- ⇒ Os eletrodutos devem ser pintados na cor cinza escuro;
- ⇒ As caixas de passagem devem ter anel de vedação de borracha.

##### Tomadas e Interruptores:

- ⇒ Tomadas de três pinos com aterramento. As tomadas com tensão elétrica de 220V deverão ser de 10A e as tomadas com tensão de 127V deverão ser de 20A;
- ⇒ Todas as tomadas deverão ser identificadas com a tensão, por meio de um adesivo resistente a água, colado no canto inferior direito dos espelhos;
- ⇒ Os interruptores para a iluminação deverão seguir as especificações da Norma ABNT;
- ⇒ Tanto as tomadas como os interruptores devem ser instalados em caixas de montagem 4x2 ou 4x4 com embutes para montagem dos conduítes, sobrepostas às paredes a uma altura de 1,10m do piso.

**Luminárias:**

⇒ Plafon simples redondo, em aço, com garras para fixar protetor esférico de plástico na cor branca, com uma lâmpada eletrônica de 25W (fluorescente compacta) de cor branca morna (2.700K).

**Condutores e sistema de proteção:**

⇒ Devem ser utilizados condutores do tipo “cabinho flexível” e disjuntores instalados em quadro de distribuição, em local abrigado de umidade e de fácil acesso aos operadores do CCP. O dimensionamento das instalações elétricas deve levar em consideração toda a carga instalada e, assim como a sua execução, só deve ser realizada por profissionais capacitados e que observem as Normas Técnicas Brasileiras pertinentes.

**Esquadrias de janelas e portas**

As características propostas para as esquadrias de janelas e portas atendem à legislação sanitária, promovem o uso da luz natural e ventilação (quando necessário), são resistentes aos procedimentos usuais de manutenção (limpeza e desinfecção), permitem a comunicação visual e apresentam o menor custo possível.

Com exceção das portas em contato com a área externa do CCP, que devem ser bem seguras, as portas internas entre as áreas do CCP servem somente para dividir os setores. Não recomendamos a instalação de portas entre áreas que devem ter separação física, mas não necessitam de barreira (porta), pois isso reduz o valor final da construção e promove um fluxo de trabalho mais eficiente.

A tabela a seguir resume as especificações das sugestões para as esquadrias. Elas estão acompanhadas dos códigos das legendas presentes na planta que apresenta a sugestão de arrumação, que você encontrará no final desse capítulo.

Setor do CCP	Janelas	Portas
Estoque de sacaria	J1 e J2 = Vitrô basculante	P1 = Porta de madeira
Sala de materiais de limpeza	J3 = Vitrô basculante	P2 = Porta de madeira
Vestiários	J4 e J6 = Vitrô basculante	P3 e P6 = Porta de madeira
Box de chuveiros e sanitários	J5 e J7 = Vitrô basculante	P4, P5, P7 e P8 = Alumínio / acrílico
Escritório	J8 = Janela de aço com grade	P9 = Porta de madeira
Galpão de via seca	J9 a J14 = Vitrô basculante	P10 e P11 = Porta de aço dupla deslizante
Armazém	J15 e J19 = Vitrô basculante	P12 a P14 = Porta de aço dupla deslizante

## Especificação técnica das esquadrias sugeridas

### Janelas (vitro basculante):

- ➔ Esquadria de alumínio anodizado, com encaixe perfeito no tamanho do vão estabelecido na planta sugerida, composto de três folhas sobrepostas, sendo uma fixa inferior e duas basculantes;
- ➔ Para vedação de vãos com comprimento acima de 1,50m haverá a necessidade de dois conjuntos de básculas, sendo cada uma com comprimento igual à metade do comprimento do vão;
- ➔ As folhas são preenchidas com vidro comum incolor canelado ou pontilhado de 4mm para esquadrias com comprimentos de até 0,80m e de 6mm para esquadrias com comprimentos de até 1,50m;
- ➔ Os vidros devem ser vedados com plástico específico para tal;
- ➔ A instalação do vidro deve facear perfeitamente a parede interna;
- ➔ O beiral resultante na parte externa deve ter um caimento de 30° para prevenir o acúmulo de água de chuva/lavagem;
- ➔ O mecanismo para movimentação das básculas é do mesmo material das esquadrias e deverá estar numa altura entre 150cm e 180cm do piso, preso à parede com parafusos de aço inoxidável;
- ➔ Em áreas litorâneas, ou com forte tendência à corrosão, é necessário isolar o contato entre o parafuso e o suporte do mecanismo, inserindo um anel de borracha para evitar a corrosão;
- ➔ Todos os vidros basculantes devem ser protegidos na parte externa por uma tela plástica para evitar a entrada de insetos voadores e outras pragas;
- ➔ As telas plásticas devem estar dispostas em uma estrutura de perfis de alumínio anodizado em forma de caixa, cujas dimensões sejam 10cm a mais que as dimensões dos vidros instalados e com uma profundidade 20cm para permitir a sua abertura. Os perfis devem ser instalados com parafusos borboleta, ou outro mecanismo de fácil retirada, para facilitar e viabilizar a manutenção e limpeza dos vidros e beirais externos resultantes.

### Janelas (aço com grade):

- ➔ Esquadrias de aço com quatro folhas de correr pintadas com esmalte sintético branco ou palha dotadas de vidros pontilhados de 4mm e grade quadriculada em sua parte externa.

### Portas

**Porta de madeira:** Portas e batentes de madeira maciça com 3cm de espessura, perfeitamente ajustados e acabados com pintura com duas demãos de tinta acrílica semibrilho de cor branca ou palha. As fechaduras são do tipo comercial e com trinco de 4 voltas para garantir segurança. As portas são ajustadas aos batentes por meio de dobradiças de latão.

**Porta de aço:** As portas têm requadro interno em metalon com revestimentos e guarnições em chapa galvanizada 18 e 1/8, respectivamente, pintadas antes da montagem com três demãos de tinta epóxi de cor branca ou palha. As fechaduras são do tipo comercial e com trinco de 4 voltas para garantir segurança. As portas são ajustadas aos batentes por meio de dobradiças de aço. As partes inferiores da porta devem ser pintadas para proteção contra oxidação. As guarnições devem ser acabadas após a instalação.

**Alumínio / acrílico:** Portas para fechamento de sanitários e boxes construídos por 2 folhas estruturadas por meio de perfis de alumínio anodizado, sendo cada folha preenchida com acrílico pontilhado e de cor branca.



### **Como arrumar e distribuir os equipamentos?**

As propostas de arrumação dos equipamentos do CCP de beneficiamento de grãos de café, a compartimentalização física das diferentes áreas de produção (setorização), bem como o fluxo dos produtos e de seu resíduo sólido (palha) durante o processamento, atendam às legislações sanitárias federais em vigor. Com essa perspectiva, apresentamos a seguir plantas de construção e de arrumação dos equipamentos dentro do CCP, com a finalidade de:

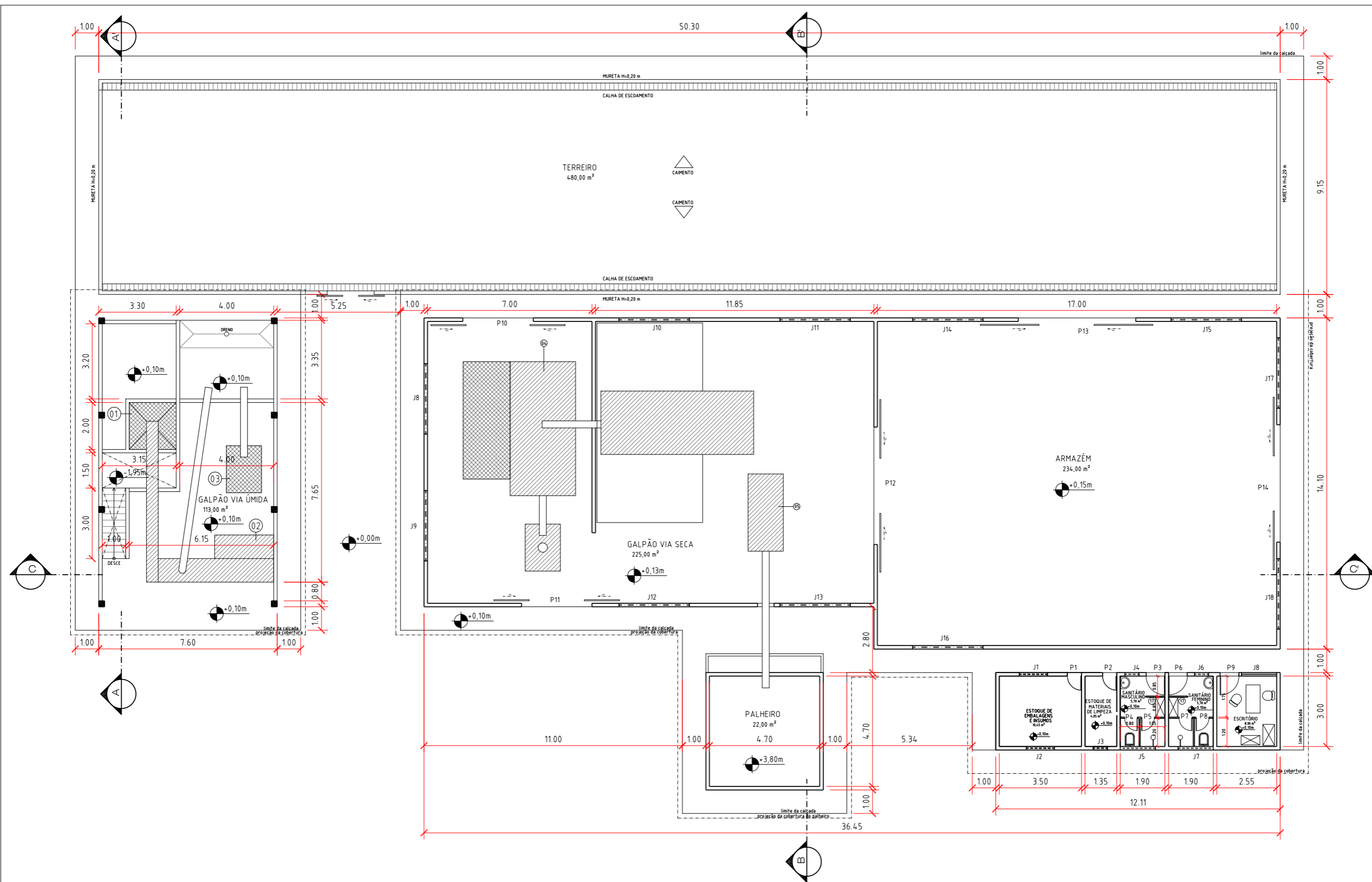
- ⇒ Minimizar a chamada contaminação cruzada da matéria-prima a ser processada;
- ⇒ Facilitar o fluxo de trabalho nas atividades de produção pela não compartimentalização de atividades que podem ser executadas em um mesmo ambiente;
- ⇒ Minimizar contaminação de microrganismos em suspensão na atmosfera do ambiente externo para o ambiente interno do CCP, por meio de uma barreira sanitária na entrada da unidade;
- ⇒ Garantir um ambiente para paramentação (colocação de uniformes) e higienização de mãos e botas dos processadores no sentido de se evitar contaminação cruzada dos alimentos, utensílios e instalações, por meio da barreira sanitária e lavatórios na área de produção da unidade;
- ⇒ Garantir que não haja contato da atmosfera do sanitário e do vestiário com a do CCP;
- ⇒ Minimizar custos da construção civil com um ambiente adequado para as atividades de processamento.

51

Nossa proposta de arrumação, em conjunto com as especificações técnicas dos materiais a serem aplicados nos pisos, paredes e tetos e as demais recomendações para construção civil, atende aos requisitos da legislação sanitária federal.

**As plantas a seguir sugerem como estruturar um CCP.**

**Planta Baixa e Corte Esquemático de um CCP**  
**Fluxo Esquemático de Produtos**



LEGENDA EQUIPAMENTOS:

- 1 - MOEGA DE RECEÇÃO
- 2 - CONJUNTO LAVADOR-SEPARADOR
- 3 - CONJUNTO DESPOLPADOR-DESMUCILADOR
- 4 - CONJUNTO SECADOR
- 5 - CONJUNTO DESCASCADOR

PORTAS:

- P1 - 0,60 x 2,10m
- P2 - 0,60 x 2,10m
- P3 - 0,80 x 2,10m
- P4 - 0,60 x 1,80m
- P5 - 0,60 x 1,80m
- P5 - 0,80 x 2,10m
- P6 - 0,60 x 1,80m
- P7 - 0,60 x 1,80m
- P8 - 0,60 x 2,10m
- P9 - 0,80 x 2,10m
- P10 - 3,00 x 3,00m
- P11 - 3,00 x 3,00m
- P12 - 5,00 x 3,00m
- P13 - 5,00 x 3,00m
- P14 - 5,00 x 3,00m

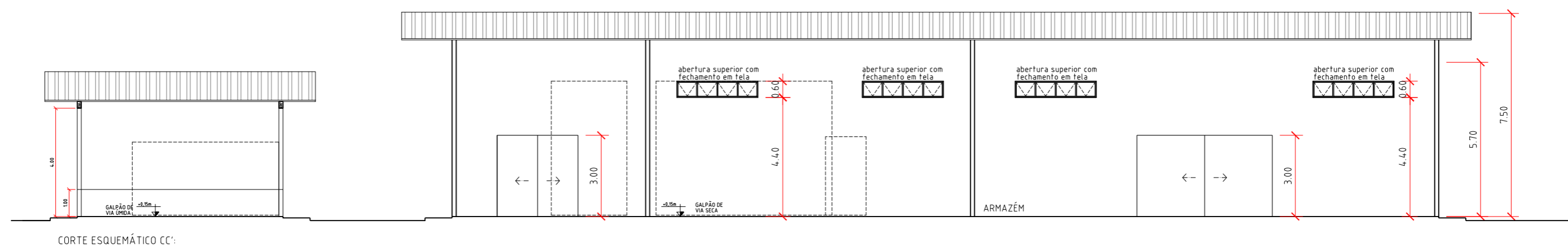
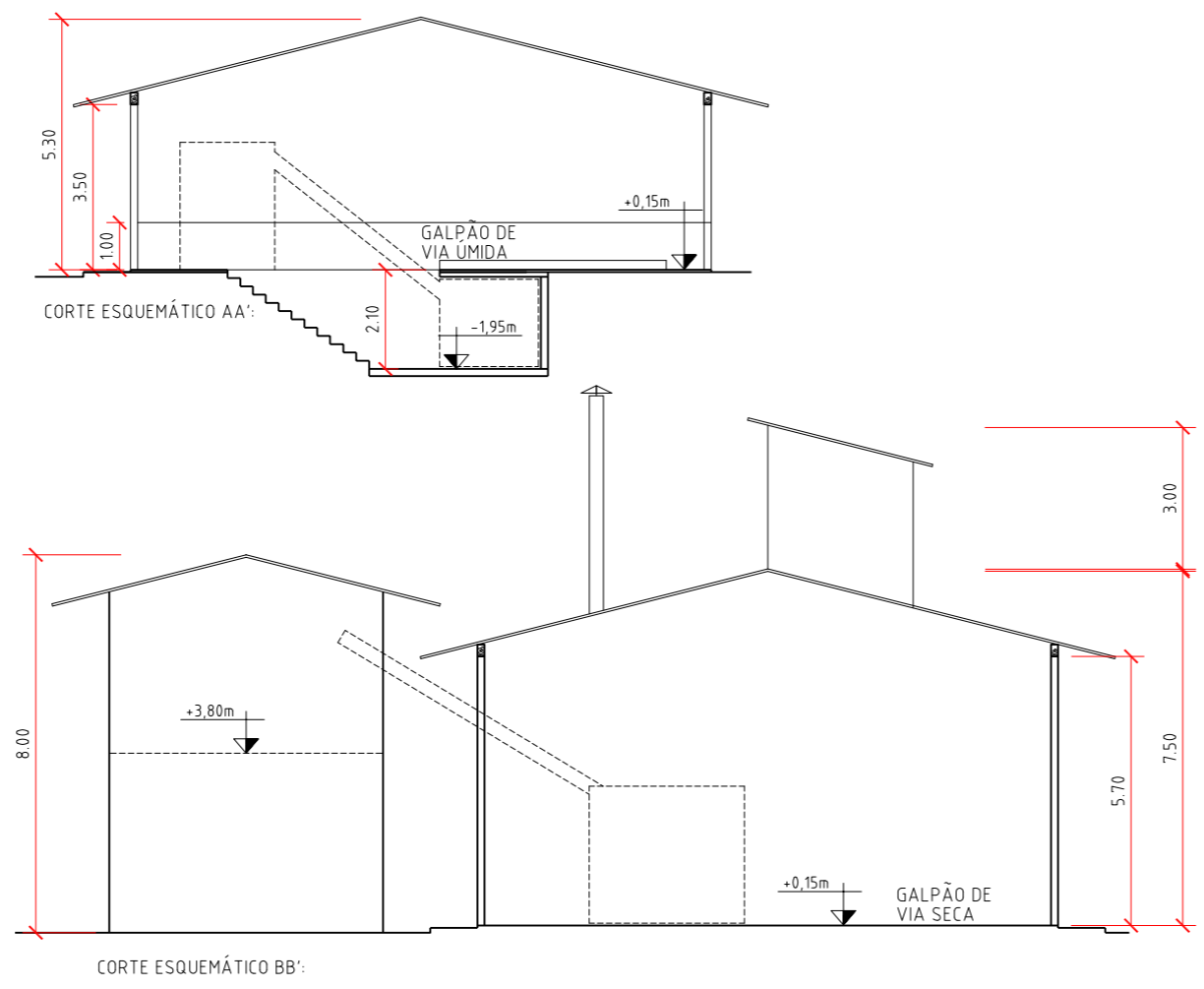
JANELAS:


- J1 - 1,20 x 0,60m
- J2 - 1,20 x 0,60m
- J3 - 0,60 x 0,60m
- J4 - 0,60 x 0,60m
- J5 - 1,50 x 0,60m
- J6 - 0,60 x 0,60m
- J7 - 1,20 x 0,60m
- J8 - 3,00 x 0,60m
- J9 - 3,00 x 0,60m
- J10 - 3,00 x 0,60m
- J11 - 3,00 x 0,60m
- J12 - 3,00 x 0,60m
- J13 - 3,00 x 0,60m
- J14 - 3,00 x 0,60m
- J15 - 3,00 x 0,60m
- J16 - 3,00 x 0,60m
- J17 - 3,00 x 0,60m
- J18 - 3,00 x 0,60m

LEGENDA:

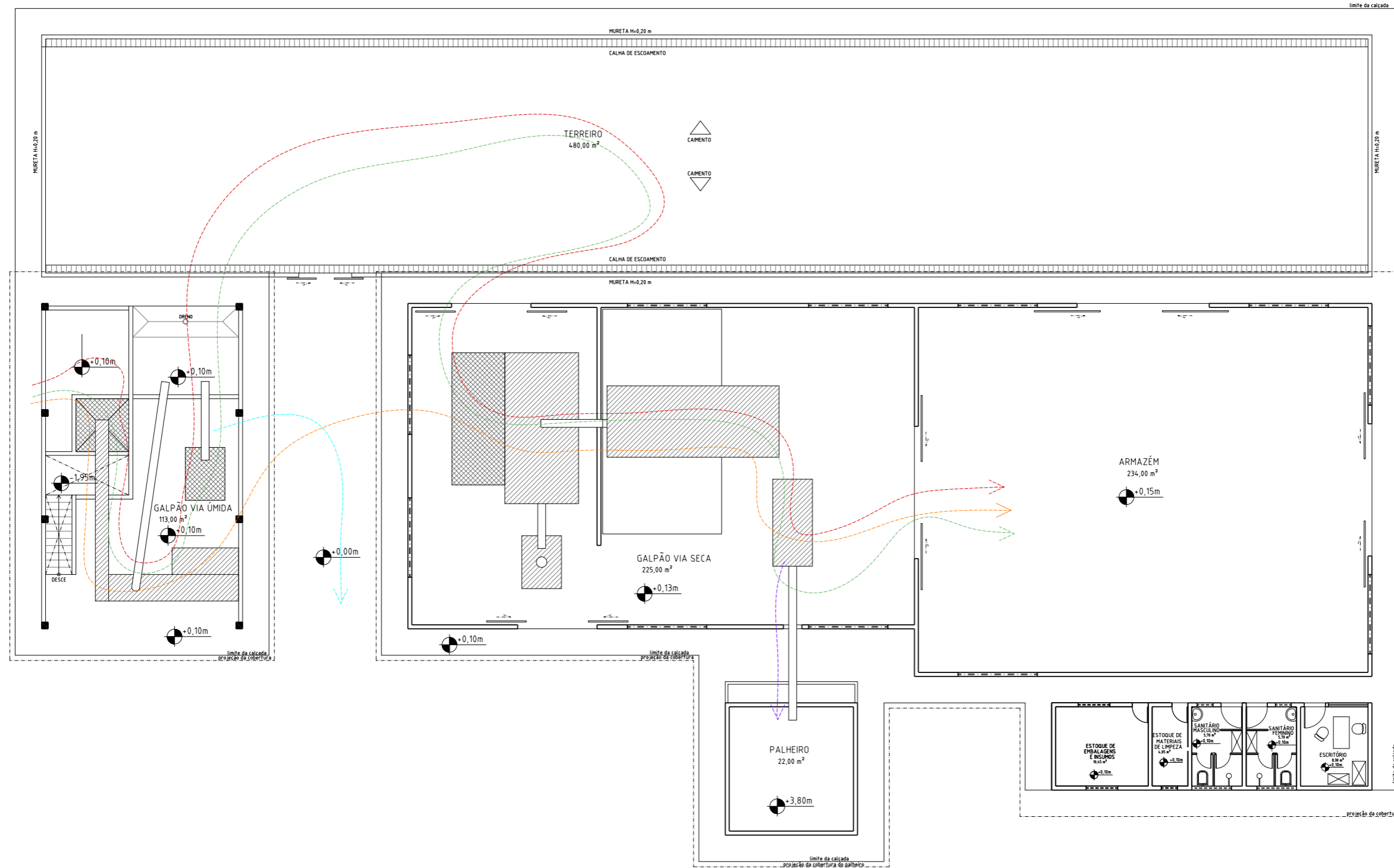
- limite calçada
- - - - - projeção telhado

OBS	DATA	NOME	<b>Embrapa</b> Agroindústria de Alimentos	FOLHA
DES.	JUN / 2012	ANDRÉ GOMES		
PROJ.				
ESCALA	TÍTULO			1/1
S/ESCALA	LAY-OUT DE BENEFICIAMENTO DE CAFÉ			
CLIENTE	ELETROBRÁS			



OBS	DATA	NOME	 <b>Embrapa</b> Agroindústria de Alimentos
DES.	JUN / 2012	ANDRÉ GOMES	
PROJ.			
ESCALA	TITULO		FOLH
S/ESCALA	CORTES: BENEFICIAMENTO DE CAFÉ		1/1
CLIENTE	ELETROBRÁS		





**FLUXOS**

- ← Fluxo de beneficiamento de café cereja
- ← Fluxo de beneficiamento de café verde
- ← Fluxo de beneficiamento de café seco
- ← Fluxo de resíduos úmidos
- ← Fluxo de resíduos sólidos (palha)

**LEGENDA**

- limite calçada
- - - - - projeção telhado

OBS	DATA	NOME	<b>Embrapa</b> <i>Agroindústria de Alimentos</i>
DES.	JUN / 2012	ANDRÉ GOMES	
PROJ.			
ESCALA	TÍTULO		FOLHA
S/ESCALA	FLUXOS: BENEFICIAMENTO DE CAFÉ		1/1
CLIENTE	ELETROBRÁS		





## VII. Higiene de Pessoal e Limpeza das Instalações

### Higiene Pessoal

O CCP é dotado de lavatórios nas áreas de entrada (barreira sanitária) e de processamento. Assim, todos os funcionários envolvidos nos processos devem lavar as mãos sempre no início de uma atividade, quando trocar de atividades (após a manipulação dos produtos químicos, após utilização do sanitário, entre outras) e quando as mãos estiverem sujas. Para uma higienização eficaz, os operadores do CCP devem seguir as seguintes etapas:

- ⇒ Molhar as mãos (pré- enxague);
- ⇒ Passar sabão pelas mãos e lavá-las uma contra a outra, dando especial enfoque às partes entre os dedos e nas linhas existentes nas palmas. Nessa etapa, é importante, ao menos uma vez ao dia, no início das atividades, a limpeza das unhas com a utilização de uma escova própria em movimentos de vai e vem, com bastante leveza para não ferir as partes internas das unhas;
- ⇒ Enxaguar com bastante água até a total retirada do sabão;
- ⇒ Secar as mãos com papel toalha branco (não reciclado);
- ⇒ Passar uma solução de álcool-gel a 70% p/v.

O uso de luvas não é indicado, uma vez que ela pode causar a falsa impressão de que também não precisa ser limpa. Além disso, a luva pode provocar suor e perda de tato. Entretanto, se o operador do CCP estiver com ferimentos nas mãos e não puder ser substituído, o uso de luvas é recomendado e necessário. Nessa condição, deve haver o monitoramento da troca da luva a cada parada de atividade ou quando manipular caixas, utensílios para limpeza ou outra atividade que possa contaminar o produto. As luvas descartáveis não podem ser higienizadas.

Todos os funcionários envolvidos no processamento de alimentos devem vestir botas plásticas totalmente fechadas e impermeáveis, gorro, camisa e calça sem bolsos e aventais, todos de cor clara, preferencialmente branca. É necessário retirar pulseiras, brincos, anéis, alianças, colares, esmalte de unha e batom antes de iniciar as atividades no CCP.



*Como normas de comportamento pessoal, fumar, mascar chicletes e comer alimentos são práticas proibidas durante as atividades no CCP.*

## **Limpeza e sanitização de instalações**

(equipamentos, utensílios e acabamentos)

As áreas secas (galpão de via seca e armazém) devem sofrer limpeza a seco por meio de varrição e/ou aspiração.

Para a área úmida (galpão de via úmida), existe uma sequência lógica de limpeza das instalações, composta de duas etapas:

### **Etapa 1: Pré-lavagem**

Nessa etapa, é feito o pré-enxágue de todos os equipamentos e utensílios, incluindo as paredes, pisos e tetos com água potável, preferencialmente à temperatura de aproximadamente 40°C. Essa etapa tem por objetivo retirar as sujeiras grandes, visíveis e é responsável pela remoção de cerca de 90% de toda a matéria orgânica residual;

### **Etapa 2: Lavagem com detergente neutro**

Em seguida, você deve fazer a esfregação de todos os móveis, das partes desmontáveis e não desmontáveis dos equipamentos e utensílios com uma esponja fartamente embebida em uma solução de detergente a base de ácido alcalinizado (a diluição deverá ser realizada de acordo com as instruções do fabricante constantes na rotulagem do produto em água potável). Após a esfregação, enxaguar todas as partes com bastante água;

As janelas, portas e fechaduras/puxadores de alumínio não devem ter contato direto com nenhum desses sanitizantes, embora sejam resistentes a respingos. Para a sua limpeza, deve-se esfregar com detergente líquido concentrado e neutro com auxílio de uma esponja ou escova de cerdas macias e enxaguar com bastante água.



Devido à sua toxidez e propriedades ácidas ou alcalinas, a manipulação de produtos químicos e de limpeza necessita de cuidados especiais. Só deve ser realizada por pessoa capacitada e devidamente paramentada com equipamentos de proteção individual, principalmente, botas, luvas, óculos e máscara facial.



A próxima tabela mostra a frequência deste procedimento para as diferentes instalações.

Instalação	Método de limpeza	Frequência
Equipamentos (galpão via úmida)	Esfregação	Etapas 1 e 2 - sempre após o uso
Equipamentos (galpão via seca)	Aspiração	Sempre após o uso
Pisos (galpão via úmida)	Esfregação	Etapa 1 - sempre antes e após o processamento Etapa 2 - semanalmente
Pisos (galpão via seca)	Varrição	Diariamente
Janelas	Esfregação	Etapas 1 e 2 - quinzenalmente
Portas	Esfregação	Etapas 1 e 2 - semanalmente

58





## VIII. Conclusão

Como destacamos inicialmente, esse fascículo foi elaborado com base em trabalho desenvolvido por pesquisadores da Embrapa Agroindústria de Alimentos, com a intenção de oferecer um projeto de referência para um Centro Comunitário de Produção com capacidade de processar 3.000 sacas de café por ano.

Vários aspectos que podem impactar no melhor funcionamento de uma unidade desse tipo não foram aqui contemplados, por serem específicos de cada região e de cada grupo de produtores.

Aos grupos de produtores que desejarem implantar um CCP como esse, recomendamos que consultem o técnico em assistência técnica e extensão rural que atende à comunidade, a fim de que ele possa adequar e enriquecer esse projeto de acordo com as particularidades da região e as condições de produção e comercialização existentes.

O texto original elaborado pela Embrapa Agroindústria de Alimentos para as Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - Eletrobras, na esteira do Projeto de Cooperação Técnica com o IICA - Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, está disponível em:

<https://www.eletrobras.com/ccp>



