

Resfriamento de Leite

Uso produtivo e eficiente da energia elétrica

Centros Comunitários de Produção



Equipamento doado pela Eletrobras



Eletrobras



Resfriamento de Leite

projeto de referência

série Centros Comunitários de Produção

1ª edição
Rio de Janeiro
Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - Eletrobras
2014

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

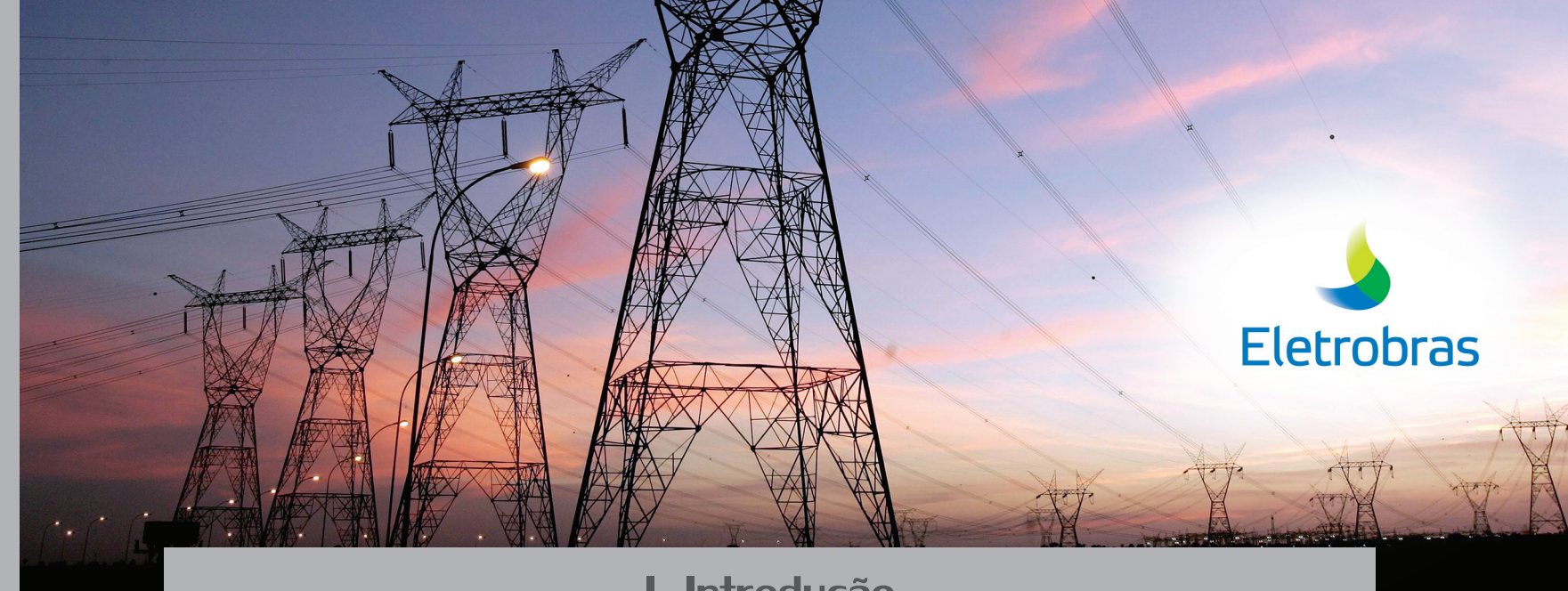
Produção

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

Capítulo I - Introdução	07
Capítulo II - Apresentação.....	11
Capítulo III - Aspectos do Negócio Proposto	15
Capítulo IV - Detalhamento do Processo.....	21
Capítulo V - Equipamentos e Utensílios Necessários.....	29
Capítulo VI - Detalhamento da Edificação.....	33
Desenho Esquemático do Sistema de Filtração e Cloração	36
Planta Baixa e Corte Esquemático de um CCP	46
Capítulo VII - Higiene de Pessoal e Limpeza das Instalações.....	49
Capítulo VIII - Conclusão.....	53



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

Neste volume, para você, que deseja desenvolver junto com seus vizinhos um **Centro Comunitário de Produção**, nós vamos detalhar um projeto de referência para a implantação de um empreendimento com capacidade para atender a **produção diária de 2.000 litros de leite de vaca**, de modo a **resfriá-lo até alcançar 4°C**, conforme determina a legislação (**Instruções Normativas IN51 (2002), IN19 (2009) e IN62 (2011) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA**).

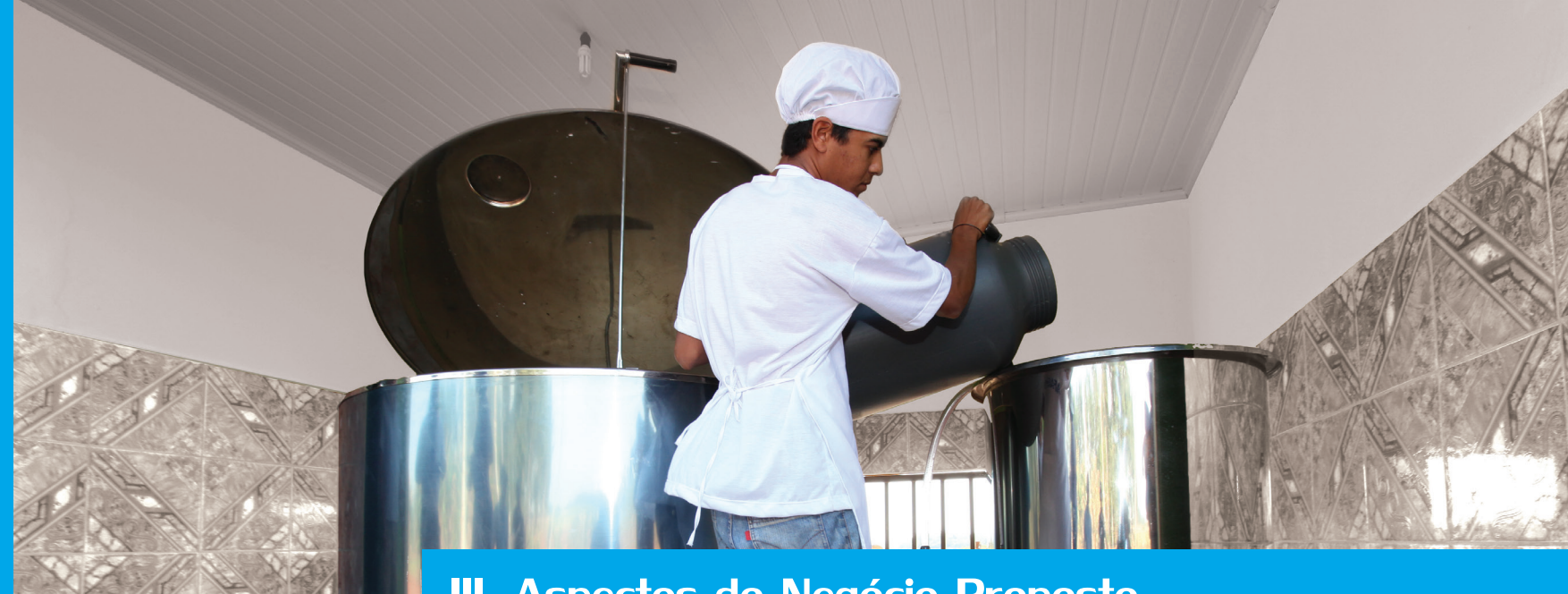
A refrigeração do leite é **exigida** por ser essencial para o controle sanitário do produto. O leite de vaca é um alimento muito consumido, principalmente pelas crianças e, conseqüentemente, tem que ser oferecido com boa qualidade. A refrigeração logo após a ordenha contribui de forma importante para manter a qualidade desejável desse produto.

O resfriamento do leite tem por objetivo inibir o desenvolvimento de micróbios que tornam o produto ácido (leite talhado), mantendo-o com as condições adequadas para ser **processado** no laticínio. Assim, o produto é **beneficiado** e poderá ser embalado após a pasteurização ou transformado em queijos, manteiga ou qualquer outro derivado.

As principais vantagens de um CCP para a refrigeração do leite são:

- ➔ Sem um tanque de expansão para resfriar seu leite, você, produtor, não poderia manter **legalmente** essa atividade e teria que buscar outra forma para obter seu sustento. Afinal, já não se pode mais deixar o latão na beira da estrada o dia inteiro debaixo do sol, aguardando o caminhão da empresa compradora, enquanto o leite se estraga.
- ➔ Como um tanque resfriador não é um equipamento barato, seu uso coletivo, reunindo vários produtores vizinhos, **viabiliza** a atividade da pecuária de leite.
- ➔ Como, no CCP, o leite se mantém resfriado, o comprador do produto pode fazer a coleta em dias alternados (dia sim, dia não). Essa **economia** no frete e a boa qualidade do produto permitem que o comprador pague mais a cada produtor pelo leite mantido no tanque comunitário.
- ➔ Ao entrar no tanque resfriador comunitário, o **preço do litro** do leite passa a ser o mesmo para todos, independentemente da quantidade entregue por cada produtor. Assim, quem entrega 5 litros por dia, por exemplo, recebe o mesmo valor por litro que o produtor que entrega 100 litros, situação mais vantajosa do que quando se vende leite individualmente.
- ➔ Por reunir um maior volume num mesmo local e um leite de boa qualidade, mais compradores se interessam em adquiri-lo, criando um maior poder de **barganha** para você e seus produtores vizinhos na comercialização de seu produto.
- ➔ O consumo de energia de um tanque de resfriamento de maior capacidade instalado no CCP é menor do que a soma do consumo de energia de diversos tanques individuais menores instalados na propriedade de cada um. O **gasto de energia** por litro de leite resfriado é bem menor.





III. Aspectos do Negócio Proposto

A instalação de um Centro Comunitário de Produção para o resfriamento de leite viabiliza a atividade da pecuária leiteira, atendendo às exigências de se entregar um produto resfriado e oferecendo condições para que esses produtores recebam mais por aquilo que produzem.

15

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 recebimento 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, busca por outros compradores do produto 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 de produtores 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 do empreendimento. Destacamos também como recomendável:

- Estabelecer o valor que se deve manter reservado para cobrir eventuais necessidades de manutenção dos equipamentos;
- Definir quem será o operador do CCP. O operador do CCP pode ser um membro da própria comunidade de pequenos produtores que tenha sido devidamente treinado e capacitado para desempenhar essas funções, ou um profissional contratado pela comunidade;
- Definir a quem competiria a compra dos consumíveis (reagentes para teste do leite, embalagens, detergentes, material de papelaria etc.) e o pagamento das contas de consumo (água, luz) e demais despesas necessárias à operação da unidade;
- Estabelecer critérios para a recepção do leite, definindo o destino do leite que é entregue fora das especificações ideais (ácido, “batizado” com água, sujeiras);
- Escolher o comprador do leite transferido para o tanque comunitário;
- Definir, junto ao comprador, a forma de pagamento pelo leite entregue. Normalmente, as cooperativas realizam o pagamento do leite diretamente aos produtores, conforme o volume que lhes é informado pelo representante do CCP, de modo que cada um receba de acordo com a quantidade de leite que depositou no tanque comunitário. Entretanto, também pode haver o pagamento único à entidade que reúne o grupo de produtores, para que essa realize a divisão da receita, também de acordo com a produção de cada integrante do CCP.





IV. Detalhamento do Processo

O processo de resfriamento do leite deve seguir os passos abaixo:

Coleta e Transporte até o CCP



Recepção



Teste da acidez



Filtragem e colocação no tanque resfriador



Anotação do volume de leite entregue por cada produtor



Transferência para o caminhão de coleta



Higienização do tanque

Coleta e transporte até o CCP de resfriamento

A boa qualidade do leite começa a ser garantida em sua propriedade, no momento da ordenha. Você deve ter cuidado com a limpeza do local onde vai realizar a ordenha, com o manejo de seu animal, que deve ter as tetas higienizadas, e com sua própria higiene pessoal.

Após a ordenha higiênica, você e todos os produtores vizinhos devem conduzir imediatamente seu leite em latões, identificados com o nome de cada um, ao tanque de resfriamento comunitário do CCP, de onde a empresa compradora posteriormente fará a coleta com caminhões isotérmicos, isto é, que conservam o leite resfriado.



Os cuidados com a higiene durante a ordenha e o transporte até a unidade onde o leite será resfriado precisam fazer parte da rotina do produtor de leite.

22



Caso você, produtor, não conheça ou não tenha acesso às leis e regulamentos da atividade leiteira, certamente o funcionário do serviço de assistência técnica e extensão rural poderá orientá-lo, de modo que sejam atendidas as normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.

Teste da acidez e transferência para o tanque de resfriamento

Ao receber o leite, o operador do CCP deve imediatamente testá-lo com uma substância chamada Alizarol, antes de ser depositado no tanque de resfriamento, a fim de verificar se o leite não está ácido (talhado) ou alcalino. Esse teste prévio impede que um leite ruim contamine todo o resto, trazendo prejuízo a todos os produtores.

A aplicação do teste do Alizarol deve ser na concentração mínima de 72% v/v (volume/volume). O teste é interpretado da seguinte forma:

Leite normal: coloração rosa-lilás e sem coágulos.

Leite ácido: coloração amarela ou com pequena coagulação (leite talhado com pequenos coágulos).

Leite alcalino: coloração roxa ou violeta (comum em vacas com mamite ou leite misturado com bicarbonato de sódio ou outros produtos).

O leite que apresente qualquer anormalidade no teste deve ser recusado.

Caso não haja qualquer problema e esteja com boa aparência, o leite aprovado no teste de Alizarol deve ser filtrado ou pelo menos atravessar uma peneira higienizada para reter partículas sólidas que possam estar presentes. Se for necessário, utilize um latão ou outro recipiente previamente limpo, com coador (caso o tanque de resfriamento não tenha este dispositivo), para peneirar o leite, antes que ele seja transferido para o tanque de resfriamento.

Após a entrega do leite, os latões devem ser sempre higienizados em local disponível dentro das instalações do CCP, de acordo com as orientações detalhadas no **Capítulo VII**.

23



É bom pedir ajuda ao extensionista rural que atende ao grupo, ou a um técnico da empresa que compra o leite para que ele oriente o operador do CCP sobre a maneira correta de realizar o teste. É um processo simples, mas é bom que a pessoa seja treinada para essa tarefa.

Não deposite o leite que chega diretamente no tanque. Somente depois de aprovado no teste de Alizarol e de passar pela filtragem é que seu leite pode ser transferido para o tanque de resfriamento.



Anotação do volume entregue

A medição pode ser feita no próprio tanque de recepção do leite por meio do uso de uma **régua** que é fornecida junto com o tanque. Sempre que for depositada uma quantidade de leite, deve ser realizada a medição para que cada produtor tenha registrada a quantidade que depositou no tanque comunitário. Novas adições de leite são calculadas pelas diferenças nas leituras da régua. Uma alternativa para o processo de cálculo do volume seria a utilização de uma **balança**. Nesse caso, deve-se pesar cada latão cheio e depois vazio. Pela diferença, sabe-se o peso real do leite. O volume correspondente pode ser calculado considerando que 1 litro de leite de vaca pesa aproximadamente 1,03Kg.

O grupo deve definir previamente a melhor forma de realizar essas medições, a fim de que, no momento da entrega, cada produtor possa fazer a conferência do volume de leite que deposita no tanque comunitário.

O volume medido deve ser **anotado imediatamente** em caderno ou planilha, relacionando todos os produtores e o dia do mês. Veja ao lado um exemplo de planilha de controle e de comprovante de entrega para cada produtor que pode ser utilizado em seu CCP:

Centro Comunitário de Produção (Nome Fantasia)			
Fornecedor de Leite			
Nome:			
Mês:		Ano:	
Dia	Volume		Observações
	Manhã	Tarde	
01			
02			
03			
04			
05			
06			
⋮			
29			
30			
31			

Centro Comunitário de Produção (Nome Fantasia)	
Comprovante de entrega de leite	
Produtor:	
Data:	Volume:
Operador:	



Este é apenas um modelo de controle de entrega de leite, que pode ser usado ou melhorado conforme a necessidade do grupo de produtores.

Transferência do leite: verificação de temperatura, densidade e acidez

A transferência do leite consiste em passá-lo por **bombeamento** para o caminhão-tanque. Normalmente, os caminhões já são equipados com a mangueira e bomba para realizar essa transferência. É importante lembrar que o leite que apresentar qualquer **anormalidade** ou **não estiver refrigerado** até a temperatura máxima admitida pela legislação, que é de **4°C**, **não deverá ser coletado**.

Por essa razão, antes de transferir o leite para o caminhão-tanque, o funcionário da empresa compradora deverá realizar os seguintes procedimentos:

- ⇒ Medir a temperatura em que ele está sendo mantido refrigerado;
- ⇒ Analisar sua densidade para verificar se não houve adição de água;
- ⇒ Verificar se o produto não está ácido.

O volume recolhido pela empresa compradora deve ser registrado em planilha própria e guardado para o acompanhamento do operador do CCP. Sugerimos abaixo um modelo que pode ser utilizado:

Centro Comunitário de Produção (Nome Fantasia)				
Empresa compradora:				
Mês:		Ano:		
Dia	Volume retirado	Funcionário	Assinatura	Observações
01				
02				
03				
04				
05				
06				
⋮				
29				
30				
31				



Antes da coleta das amostras, o conteúdo do tanque de refrigeração deve ser agitado com o mexedor para torná-lo homogêneo.



O termômetro usado para o controle da temperatura, não pode ser de vidro, pois, em caso de quebra, o vidro e o mercúrio contaminariam todo o conteúdo do tanque.

Higienização do tanque resfriador e utensílios

Após a transferência do leite para o caminhão-tanque, os equipamentos, utensílios e a sala onde está instalado o tanque resfriador devem ser devidamente **higienizados** conforme os procedimentos de limpeza sugeridos no **Capítulo VII**, de modo que as instalações estejam prontas para receber as próximas produções de leite.

Cuidados gerais com a recepção e transferência do leite

Várias operações e controles devem ser seguidos pelo operador do CCP a fim de se evitarem problemas com a qualidade do leite armazenado:

- ➔ Cada ordenha deve ser levada imediatamente ao tanque de resfriamento do CCP. Portanto, se você pretende fazer outra ordenha mais tarde, **não guarde** em sua propriedade, **sem refrigerar**, o leite que ordenhou mais cedo. Esta medida é necessária para garantir que parte do leite não fique exposta a temperaturas acima de 4°C durante um período longo de tempo.
- ➔ O operador do CCP é uma pessoa importante para a manutenção da qualidade do leite, pois dele dependerá a **avaliação** e o **controle** do leite recebido. O operador do CCP deve:
 - ⇒ Estar atento aos requisitos de higiene pessoal;
 - ⇒ Registrar todas as informações em formulários próprios;
 - ⇒ Efetuar as análises do leite com rigor e rejeitar o leite que não esteja dentro dos padrões aceitáveis;
 - ⇒ Auxiliar no processo de coleta de amostras, normalmente realizado pelo motorista do caminhão-tanque;
 - ⇒ Auxiliar o motorista do caminhão-tanque na transferência do leite armazenado do tanque de refrigeração para o tanque do caminhão, que deve sempre ser em circuito fechado;
 - ⇒ Auxiliar no processo de sanitização do engate da mangueira e da saída do tanque de expansão ou da ponteira coletora de aço inoxidável.





V. Equipamentos e Utensílios Necessários

Nesse projeto de referência, estão detalhados os equipamentos e os utensílios necessários para o resfriamento de leite no CCP, atendendo às características técnicas do volume de produção estabelecido (2.000 litros por dia).

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 do leite por micróbios. O acúmulo de resíduos leva à formação de biofilmes que podem alterar o sabor dos produtos e/ou 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 destes equipamentos procuram estar atentas a estas questões. Entretanto, durante a construção dos equipamentos, tais defeitos podem acontecer. Neste 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).

Outro aspecto importante a ser observado é o **aterramento** dos equipamentos metálicos, como o tanque de resfriamento, para protegê-los de descargas atmosféricas (raios).



30

Descrição simplificada dos equipamentos e materiais necessários

➔ **Tanque de expansão:**

Capacidade: 2.000 litros (para duas ordenhas)

Material: aço inoxidável AISI 304

Alimentação: monofásico ou trifásico, conforme a rede local

Potência: de 2,5CV a 5CV, com controle eletrônico de temperatura e agitação

➔ **Reagentes para laboratório de laticínios (Alizarol);**

➔ **Termômetro;**

➔ **Lactodensímetro.**

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 a Unidade de Resfriamento?

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 leite**, porque o transporte de longas distâncias pode comprometer o negócio, encarecendo o custo do frete.

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 destes tipos de água, mas que são caros para instalação e que exigem manutenção contínua e pouco econômica.

A área do entorno da Unidade de Resfriamento 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. Este 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 apresentem boas alternativas naturais para o fornecimento de água, o processo de captação, mesmo em poços artesianos profundos, pode contaminar a água com alguns microrganismos presentes no solo. Por este motivo, ela precisa sofrer alguns tratamentos simples para abastecer o reservatório do CCP e não causar contaminação ao alimento a ser preparado, conforme mostraremos a seguir:

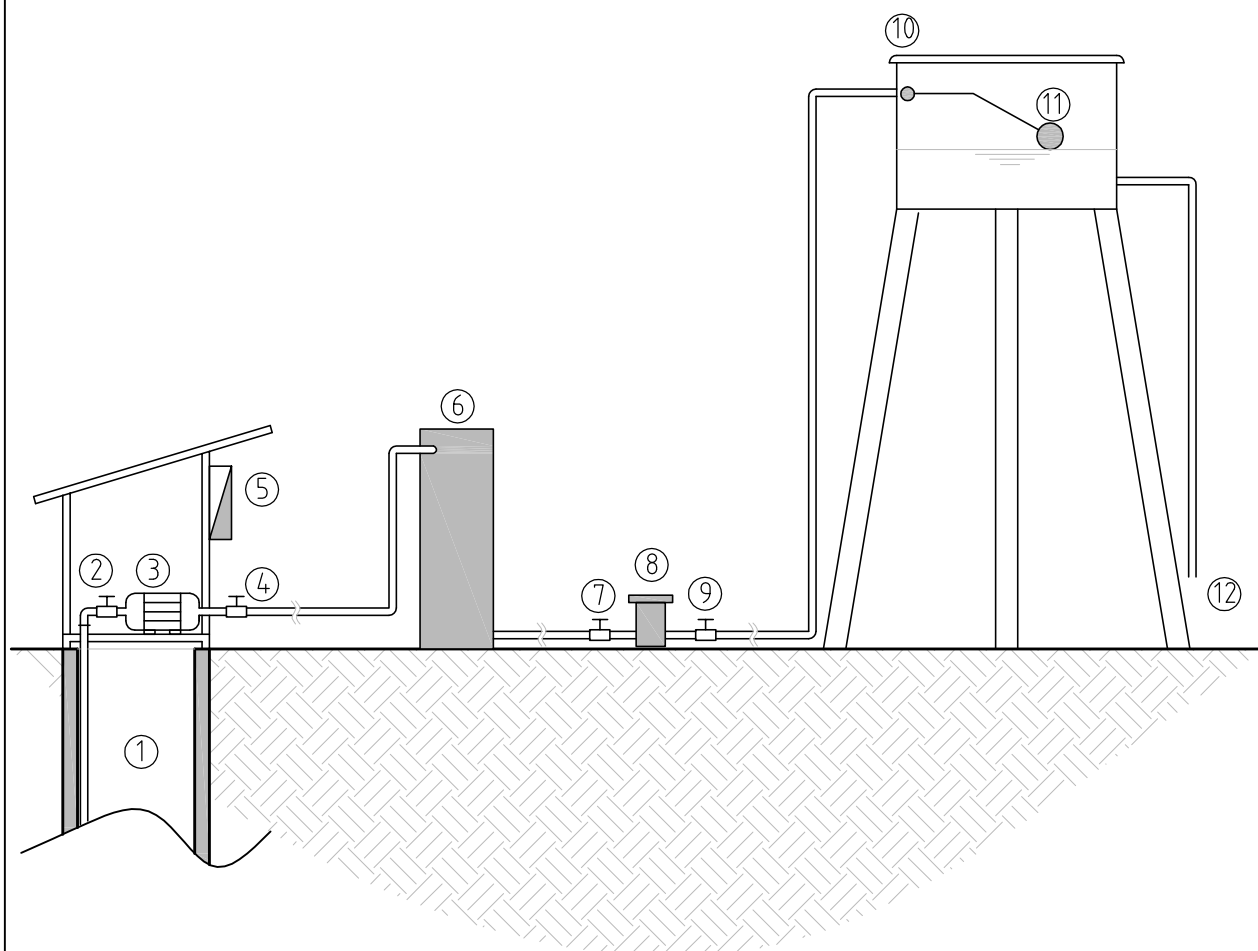
Filtragem: este processo é realizado por meio da instalação de uma bomba centrífuga e um filtro de areia para retenção de areia, argila e outras substâncias orgânicas em suspensão, logo após uma bomba centrífuga, ambos com capacidade de 2000L/h;

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 4m em relação ao nível do piso do CCP, para proporcionar uma pressão necessária às atividades de limpeza e sanitização. O volume total do reservatório deverá ser de, no mínimo, 1000 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
- 11 - RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO PARA A AGROINDÚSTRIA

<i>OBS</i>	<i>DATA</i>	<i>NOME</i>	 Embrapa <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 uma água, 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 50cm 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 cerâmicos para vedação com 8 furos, assentados em fiadas com perfeito alinhamento e prumo. 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.

37

Especificação técnica de acabamentos da construção civil

Os acabamentos que sugerimos neste projeto, junto com as especificações técnicas de construção civil, garantem o atendimento aos **requisitos da legislação sanitária**, oferecem 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**.

Para baratear o custo de construção da edificação do CCP para resfriamento do leite, sugerimos que, em vez de construir laje no teto, você use régulas de PVC para o acabamento dos tetos, que garantem um excelente resultado sanitário. Para as paredes, a utilização de revestimentos cerâmicos até 2 metros 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 outras agroindústrias de laticínios.



A utilização de acabamentos fora destas especificações pode exigir manutenções 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.

38

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

Setor do CCP	Piso	Paredes	Teto
Plataforma de recepção	Concreto pintado	Revestimento cerâmico Tinta acrílica	Sem revestimento
Processamento	Cerâmica esmaltada	Revestimento cerâmico Tinta acrílica	Forro PVC
Banheiro	Cerâmica esmaltada	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 1m 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.

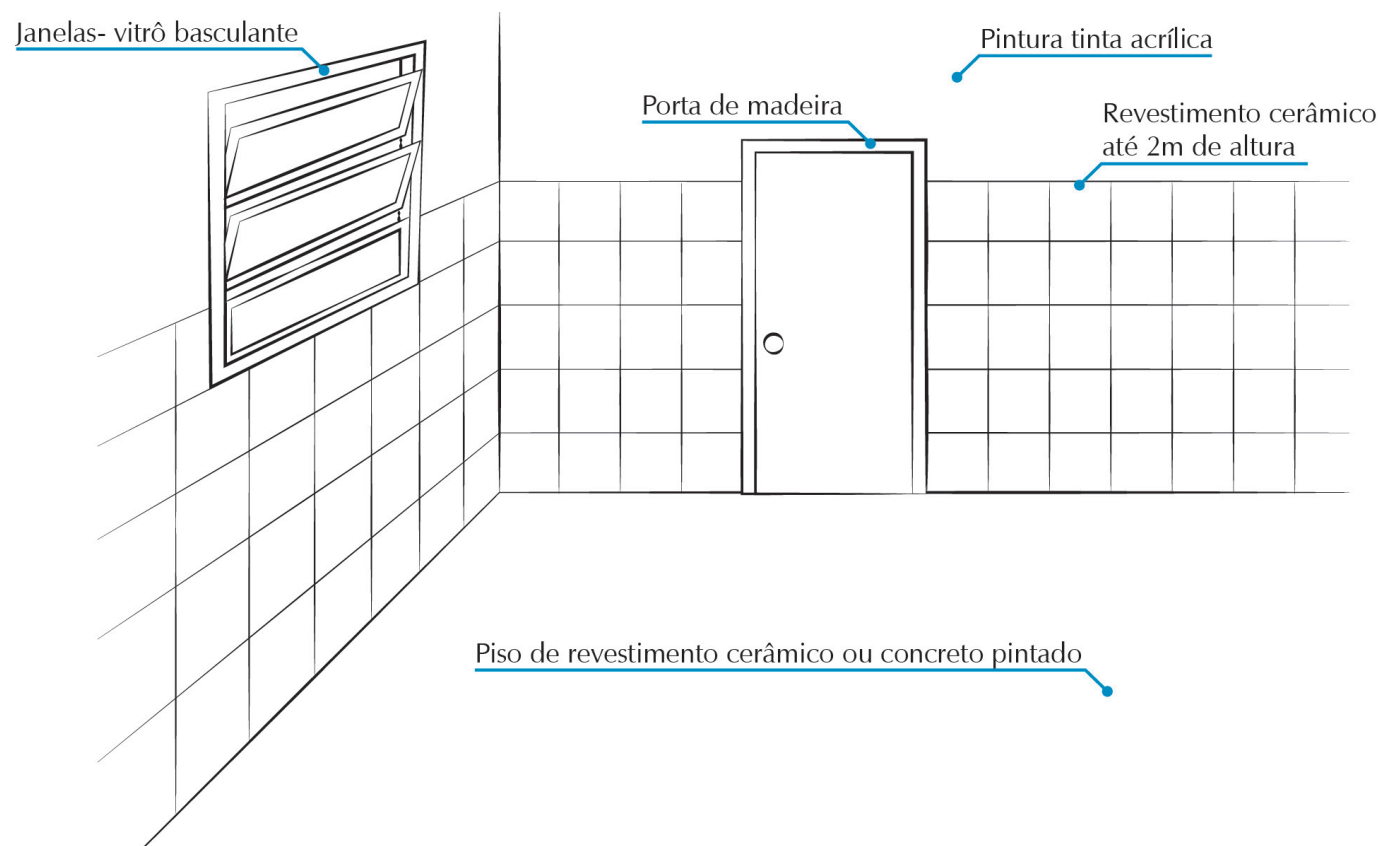
39

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 se evitarem 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

- ⇒ Caixa sifonada de 150 x 150 x 50mm completa, com porta-grelha de aço inoxidável com sistema abre-fecha, fixada à porta-grelha por meio de parafusos em seus vértices.

Condução de águas residuais

- ⇒ Tubulação subterrânea de PVC soldável de DN 50mm para condução exclusiva das águas recolhidas nas caixas sifonadas;
- ⇒ O sistema deve ser construído de forma a centralizar o recolhimento destas águas residuais em uma caixa de recepção, externa ao CCP, para futuro tratamento de águas servidas.

Recepção de águas residuais

- ⇒ Caixa de inspeção quadrada em concreto com 600 x 600 x 300mm dotada de tampa, distante de no mínimo a 10m do prédio do CCP;
- ⇒ Recomendamos que a saída desta caixa seja direcionada para uma estação de tratamento de esgotos com capacidade para receber uma vazão de 500 a 1000 litros/dia de efluentes, de modo que não sejam despejados em fossa séptica ou sistema público de esgoto sem tratamento prévio.

Recolhimento de águas de lavatórios

- ⇒ Caixa sifonada de 100 x 100 x 50mm com porta-grelha quadrada de 100 x 100mm e grelha de aço inoxidável com sistema abre-fecha, fixada à porta-grelha por meio de parafusos em seus vértices.

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.



Instalações elétricas

Conduítes

- ⇒ Eletrodutos rígidos de PVC tipo roscável antichamas, no mínimo, DN 20, Classe B, embutidas nos forros de PVC;
- ⇒ Fixação por abraçadeiras de PVC rígido a cada 2,0m de distância para se evitar a deformação;
- ⇒ Os eletrodutos serão ramificados na vertical na posição de cada um dos equipamentos a serem alimentados;
- ⇒ Caixas de passagem 4x2 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 (2700 K).

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.

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
Banheiro	J1 = Vitrô basculhante	P1 = Porta de madeira
Processamento	J2 = Vitrô basculhante	P2 = Portão em grade de aço

Especificação técnica das esquadrias sugeridas

Janelas- vitrô 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 vitrô 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 se evitar a corrosão;
- Todos os vitrôs 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 vitrôs instalados e com uma profundidade de 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 vitrôs e beirais externos resultantes.

44

Portas

Porta de madeira: Portas e batentes de madeira maciça com 3cm de espessura, perfeitamente ajustados e acabadas 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.

Portão em grade de aço: Portão em grade de aço carbono base zarcão com malhas de 1,5cm estruturadas por meio de soldas em tubos de aço carbono de 1,5 polegadas de diâmetro, formada por duas folhas de abertura simples e com acabamento em pintura em esmalte sintético com três demãos na cor cinza claro. O fechamento da porta é por meio de cadeado de 6cm de base.

Como arrumar e distribuir os equipamentos?

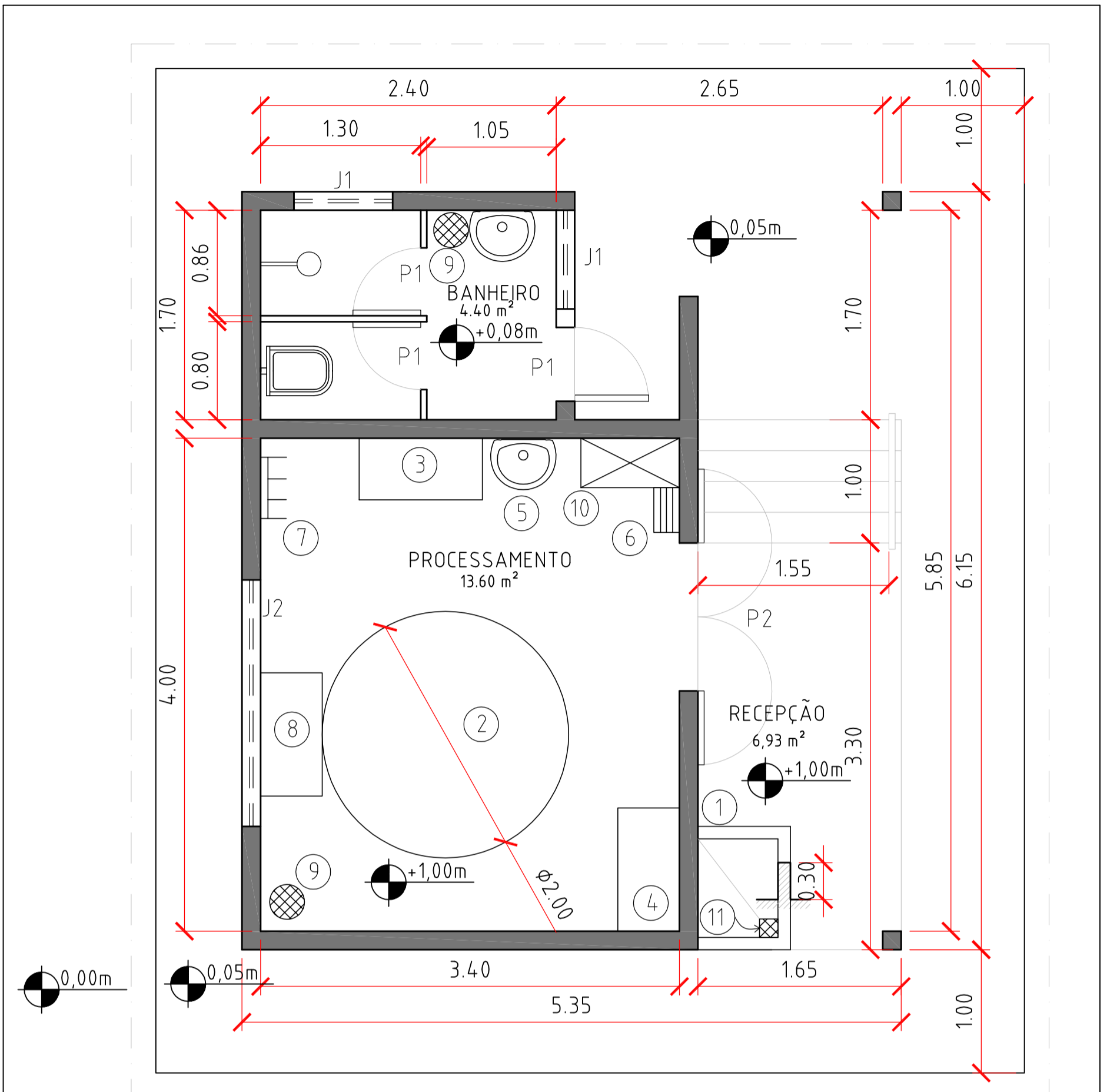
O recebimento de leite e sua conservação é uma atividade relativamente simples se comparada com outros tipos de processamento, mas envolve operações que podem influenciar na qualidade do produto final. Com essa perspectiva, apresentamos a seguir plantas propostas de construção e de arrumação dos equipamentos dentro do CCP, com a finalidade de:

- ⇒ Minimizar a contaminação cruzada do leite a ser processado;
- ⇒ 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 recebimento e resfriamento do leite.

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. Apesar de não ser uma exigência legal, o projeto prevê um banheiro, a fim de minimizar o risco de contaminação involuntária pelo operador da unidade.

As plantas a seguir sugerem como estruturar um CCP.

45



LEGENDA


- 1 - TANQUE DE LAVAGEM DE LATÕES
- 2 - TANQUE DE REFRIGERAÇÃO
- 3 - BANCADA DE APOIO PARA COLETA DE AMOSTRAS
- 4 - BANCADA DE APOIO PARA PRODUTOS DE HIGIENIZAÇÃO
- 5 - LAVATÓRIO
- 6 - MANGUEIRA
- 7 - SUPORTE PARA VASSOURAS E RODO
- 8 - MOTOR
- 9 - CAIXA SIFONADA COM GRELHA
- 10 - LOCAL PARA LATÕES
- 11 - RALO SECO

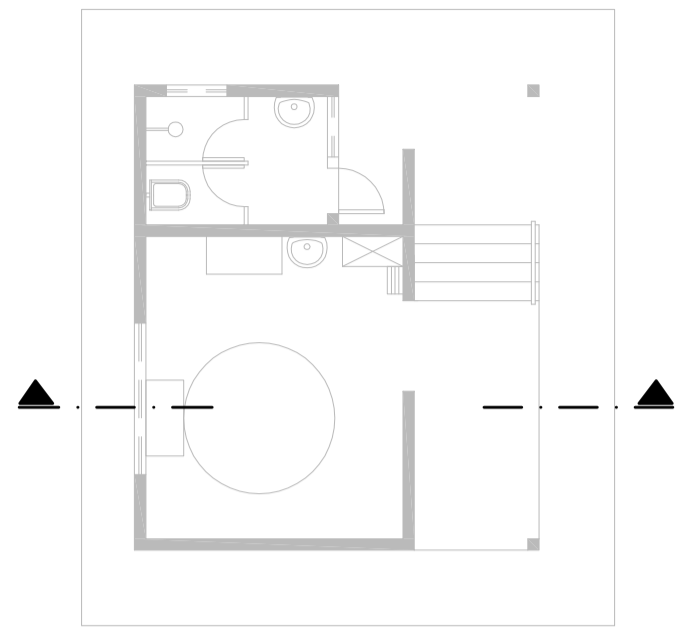
JANELAS

- J1 - 0,80 x 0,60m
- J2 - 2,00 x 0,60m

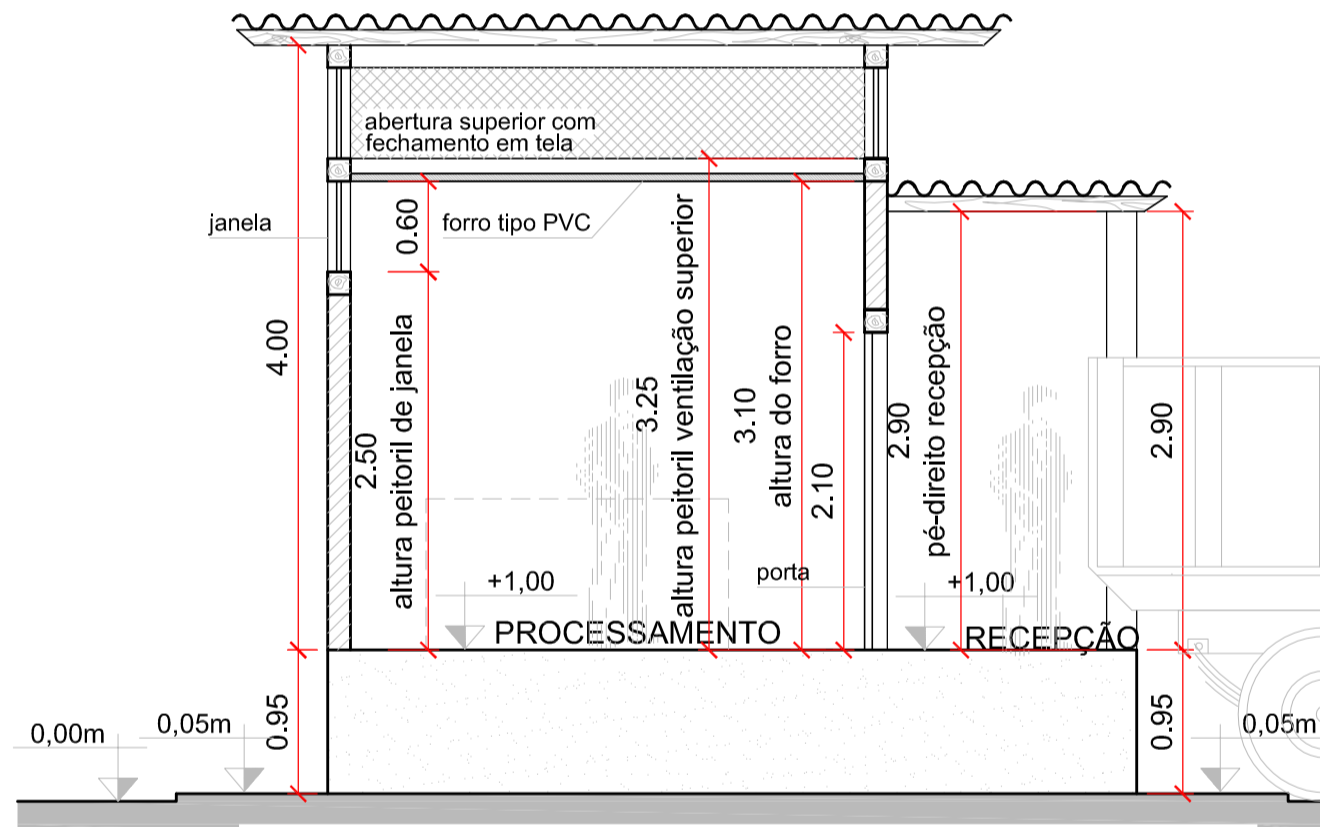
PORTAS

- P1 - 0,60 x 2,10m
- P2 - 1,20 x 2,10m


<i>OBS</i>	<i>DATA</i>	<i>NOME</i>	 Agroindústria de Alimentos
<i>DES.</i>	FEV / 2012	ANDRÉ GOMES	
<i>PROJ.</i>			
<i>ESCALA</i>	<i>TITULO</i>	LAY-OUT PARA UNIDADE DE RESFRIAMENTO DE LEITE	
S/ESCALA			<i>FOLHA</i> 1/1
<i>CLIENTE</i>	ELETROBRÁS		



ORIENTAÇÃO DO CORTE



CORTE ESQUEMÁTICO:
RESFRIAMENTO DE LEITE

OBS	DATA	NOME	 Agroindústria de Alimentos
DES.	JAN / 2012	ANDRÉ GOMES	
PROJ.			
ESCALA	TITULO		FOLHA
S/ESCALA	CORTE ESQUEMÁTICO: RESFRIAMENTO DE LEITE		1/1
CLIENTE	ELETROBRÁS		





VII. Higiene de Pessoal e Limpeza das Instalações

Higiene Pessoal

O CCP é dotado de lavatórios na área de processamento e no banheiro. Assim, o funcionário envolvido nas operações de recepção e resfriamento do leite deve lavar as mãos sempre no início da atividade, quando trocar de atividades (após o manuseio dos latões, após a manipulação dos produtos químicos, após utilização do sanitário, entre outras) e quando as mãos estiverem sujas.

Para uma higienização eficaz, o operador do CCP deve 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. Nesta 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.

O funcionário responsável pelo CCP deve 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

(tanque de resfriamento, utensílios e acabamentos)

Existe uma sequência lógica de limpeza das instalações do CCP, composta de duas etapas.

Esse protocolo diferenciado se justifica por que:

- ⇒ Os equipamentos não produzem suficiente calor para provocar a aderência de sujeiras em suas superfícies;
- ⇒ O resfriamento de leite é simples e envolve apenas um único equipamento e no máximo dois funcionários, facilitando que o operador seja bastante atencioso com a limpeza manual.

Etapa 1: Pré-lavagem

Nesta etapa é feito o pré-enxágue de todos os equipamentos e utensílios, incluindo as paredes, pisos e tetos com água potável a temperatura ambiente. 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 esfregar todos os móveis, as partes desmontáveis e não desmontáveis dos equipamentos e utensílios, com uma esponja cheia de detergente a base ácido dodecil benzeno sulfônico alcalinizado (a diluição deverá ser realizada em água potável de acordo com as instruções do fabricante constantes no rótulo do produto). Após a esfregação, você deve enxaguar todas as partes com bastante água.

Para o piso e paredes, utilize vassouras com cabos e cerdas plásticas destinadas unicamente para esta finalidade.

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

Instalação	Método de limpeza	Frequência
Tanque de resfriamento	Esfregação com esponja	Sempre após o uso e imediatamente antes do uso
Utensílios	Esfregação com esponja	Todos os dias no encerramento das atividades
Paredes	Esfregação com vassoura	Todos os dias no encerramento das atividades
Pisos	Esfregação com vassoura	Todos os dias no encerramento das atividades
Tetos	Esfregação com vassoura	Quinzenalmente no encerramento das atividades



VIII. Conclusão

Como destacamos inicialmente, este 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 para resfriar 2.000 litros de leite de gado bovino.

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>

