



NATHÁLIA ALMEIDA PASSOS

**EFEITOS DA IMPLANTAÇÃO DE UM PROCEDIMENTO
OPERACIONAL PADRONIZADO NA HIGIENIZAÇÃO DOS
SILOS DE ESTOCAGEM EM UM LATICÍNIO**

LAVRAS- MG

2018

NATHÁLIA ALMEIDA PASSOS

**EFEITOS DA IMPLANTAÇÃO DE UM PROCEDIMENTO OPERACIONAL
PADRONIZADO NA HIGIENIZAÇÃO DOS SILOS DE ESTOCAGEM EM UM
LATICÍNIO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Lavras como parte das exigências do curso
de Engenharia de Alimentos para obtenção
do título de Bacharel.

Orientador

Dr. Alexandre de Paula Peres

LAVRAS – MG

2018

NATHÁLIA ALMEIDA PASSOS

**EFEITOS DA IMPLANTAÇÃO DE UM PROCEDIMENTO OPERACIONAL
PADRONIZADO NA HIGIENIZAÇÃO DOS SILOS DE ESTOCAGEM EM UM
LATICÍNIO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Lavras como parte das exigências do curso
de Engenharia de Alimentos para obtenção
do título de Bacharel.

APROVADO em ____ de _____ de 2018.

Dra. Alcinéia de Lemos Souza Ramos / Departamento de Ciência dos Alimentos – UFLA

Msc. Heloísa Helena de Abreu Martins / Departamento de Ciência dos Alimentos – UFLA

Orientador

Dr. Alexandre de Paula Peres

LAVRAS – MG

2018

RESUMO

Atualmente, a qualidade é fator determinante na indústria de alimentos na elaboração de seus produtos. O Procedimento Operacional Padronizado (POP) é uma das principais ferramentas da qualidade e segundo a legislação brasileira pode ser definido como um procedimento escrito de forma objetiva que estabelece instruções sequenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na produção, armazenamento e transporte de alimentos. A indústria leiteira sempre enfrentou grandes desafios para ofertar produtos de qualidade, uma vez que são muitas as fontes de contaminação microbiana no leite. Logo, é necessário que as indústrias se preocupem em atuar de forma eminente na higienização dos equipamentos. O CIP (*Cleaning in Place*) é um conceito desenvolvido e voltado para a higienização das superfícies internas de equipamentos, tubulações e tanques de armazenamento. O objetivo do trabalho foi elaborar e avaliar os efeitos de implantação de um POP nos procedimentos de higienização CIP dos silos de estocagem em um laticínio. Aplicou-se o procedimento na indústria e obteve-se redução nas análises microbiológicas e no consumo dos produtos químicos usados e aumento da eficiência no planejamento de produção. Concluiu-se que o procedimento operacional padronizado é uma importante ferramenta na gestão da qualidade de uma indústria de alimentos, pois é um documento organizacional que padroniza toda e qualquer atividade industrial. Logo, relaciona-se ao POP a produção de alimentos seguros e confiáveis.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS	7
3. REFERENCIAL TEÓRICO	8
3.1 Controle de Qualidade	8
3.2 Procedimento Operacional Padronizado (POP)	9
3.3 Contaminação do Leite	10
3.4 Higienização dos Equipamentos Industriais	11
4. METODOLOGIA	13
5. RESULTADOS	14
5.1 Análise do Processo Industrial	14
5.2 Elaboração do POP	14
5.2 Ministração do treinamento	24
5.3 Análises Microbiológicas	24
5.4 Consumo de produtos químicos	25
5.5 Planejamento de produção	25
6. CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a qualidade tem sido vista como fator determinante pela indústria de alimentos na elaboração de seus produtos. Ao ofertar alimentos de qualidade, a empresa garante junto ao consumidor segurança e confiabilidade, e tem como consequência maior satisfação de seu público, garantindo o retorno da compra de seus produtos. As empresas que se preocupam em ofertar alimentos de qualidade, além de alcançarem maior participação no mercado, asseguram um progressivo aumento em sua produtividade.

Como uma das ferramentas da qualidade, pode-se citar O Procedimento Operacional Padronizado (POP) e pode ser definido como um procedimento escrito de forma objetiva que estabelece instruções sequenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na produção, armazenamento e transporte de alimentos (Brasil 2002). Podem ser também instruções técnicas, relativos aos processamentos industriais, tanto de produção quanto de higienização de equipamentos. Os POP's devem ser elaborados pela indústria e atualizados sempre que necessário. Nestes documentos são detalhadas de forma clara o máximo de informações possíveis sobre o procedimento.

As indústrias em geral sempre enfrentaram grandes desafios para ofertar produtos de qualidade. Os laticínios, por exemplo, enfrentam grandes problemas com a contaminação microbiana, uma vez que são muitas as fontes de contaminação no leite, desde a obtenção da matéria-prima até o processo de envase do produto final.

O leite é um alimento muito consumido por crianças, adultos e idosos, pois é um alimento de alto valor nutritivo.

Dentro deste contexto, é necessário que as indústrias se preocupem em atuar de forma eficiente na higienização dos equipamentos de seus estabelecimentos, para evitar problemas de ordem econômica e saúde pública, relata Andrade (2008). Por isso é de grande importância a adoção de medidas de higiene padronizadas em todas as etapas de processos industriais.

Uma forma eficiente para realizar a higienização dos equipamentos industriais, é através o procedimento denominado CIP.

O CIP é um processo industrial realizado através da circulação de produtos químicos, com o objetivo de remover matéria orgânica, inorgânica e a redução microbiana da superfície dos equipamentos, sem que haja a necessidade do desmonte de peças.

2. OBJETIVOS

O objetivo do trabalho é elaborar e avaliar os efeitos de implantação de um Procedimento Operacional Padronizado nos procedimentos de higienização CIP dos silos de estocagem em um laticínio, localizado no sul de Minas Gerais. Neste sentido, os objetivos específicos deste trabalho são:

- Apresentar o documento elaborado;
- Avaliar a melhoria na higienização dos equipamentos;
- Avaliar o consumo dos produtos químicos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Controle de Qualidade

Atualmente, a qualidade tem sido vista como fator determinante pela indústria de alimentos na elaboração de seus produtos. Entretanto, definir qualidade não é algo relativamente fácil, pois a cada dia surgem diferentes conceitos, não havendo uma definição correta.

Na prática é fácil de reconhecê-la, porém conceituá-la é um problema. Diante de inúmeros conceitos e critérios empregados para definir qualidade, David Garvin identificou cinco abordagens principais, como relata Rodrigues (2012):

1. Transcendental: qualidade como sinônimo de beleza, atratividade e excelência nata.
2. Baseada no produto: é a adequação ao uso. Se o produto realiza o que se espera dele, ele tem qualidade.
3. Baseada na produção: é a conformidade do produto às suas especificações de projeto.
4. Baseada no consumidor: é o reflexo das preferências do consumidor, se ele estiver satisfeito o produto tem qualidade. Esta visão é muito subjetiva, pois varia de pessoa para pessoa.
5. Baseada no valor: alto grau de excelência a um preço aceitável.

Feigenbaum (1961) aborda qualidade como um compromisso com a excelência, além de toda filosofia de gestão. Para Feigenbaum, qualidade baseia-se na orientação do cliente, por isso deve ser um instrumento estratégico pelo qual todos os trabalhadores devem ser responsáveis.

Segundo Rodrigues (2012), outra contribuição importante que Garvin teria feito foi o desmembramento da qualidade em oito dimensões: Desempenho; Características; Confiabilidade; Conformidade; Durabilidade; Atendimento; Estética e Qualidade percebida.

Para Mainardes (2010), a gestão da qualidade evoluiu em 4 estágios, denominados “eras” e que são:

- Era da Inspeção: separar o produto bom do produto defeituoso por meio da observação direta;
- Era do Controle Estatístico: com o aumento da produção, a inspeção produto a produto ficou impraticável, surge então o controle estatístico baseado em amostragens;

- Era da Garantia da Qualidade: criação de programas e sistemas de qualidade (padrões, desempenho, ações preventivas e corretivas, e planejamento de melhorias) e coordenação dos esforços de todos na organização;
- Era da Qualidade Total (TQM – *Total Quality Management*): elaboração de programas de qualidade relacionados com o planejamento estratégico da empresa, mobilização de todos os departamentos e da alta administração, visando a qualidade como um diferencial competitivo a ser alcançado.

Para Toledo (2000), a gestão da qualidade pode ser conceituada como o conjunto de práticas utilizadas para se obter, de forma eficiente e eficaz, a qualidade pretendida para o produto. Envolve os processos da empresa e se estende aos seus clientes, fornecedores, funcionários, investidores e à sociedade, transferindo para estes os diferenciais obtidos em seu desempenho.

Scalco e Toledo (1999) ressaltam que o controle da qualidade do processo da empresa deve priorizar as atividades de limpeza e higienização dos equipamentos e instalações no início e no fim da produção, evitando possíveis contaminações do leite dentro da fábrica.

3.2 Procedimento Operacional Padronizado (POP)

Segundo Andrade (2008), para a obtenção de alimentos seguros e confiáveis, principalmente sob os aspectos relacionados a contaminações com agentes químicos, físicos e microbiológicos, as indústrias de alimentos contam com os programas de Boas Práticas de Fabricação para auxiliar em seus processos industriais.

Rodrigues (1999) afirma que o POP é uma ferramenta de gestão, e é principalmente feita com a construção de fluxogramas organizacionais, ou seja, a principal característica deste procedimento é o detalhamento das operações necessárias à execução de uma dada atividade. Portanto, segundo o autor, o POP pode ser considerado como um roteiro padronizado e detalhado.

Davenport (1994) reporta que junto ao conceito de POP, deve também ter a noção de tarefa crítica, definida como a tarefa que afeta várias unidades e partes da indústria. Para o autor, é de grande importância a padronização das tarefas críticas, como garantia de execuções idênticas, independente de quem as execute.

Davenport, afirma que, para fazer um procedimento operacional padronizado é preciso realizar três etapas:

- Identificar os objetivos;
- Conhecer os produtos;
- Entender o processo.

3.3 Contaminação do Leite

A qualidade do leite está associada à carga microbiana inicial presente no produto, e quanto maior o número de contaminantes e a temperatura de estocagem, menor será o tempo de conservação do produto, segundo Silveira et al. (1998).

Para Cerqueira et al., (1994), o leite produzido no Brasil apresenta, de maneira geral, altas contagens de microrganismos, demonstrando com isto que há deficiências na higiene de produção. Segundo Patri, Henrique e Parisi (2015) uma das maiores preocupações das indústrias de alimentos é a ocorrência de doenças provocadas pela má higienização de seus equipamentos.

A indústria leiteira sempre enfrentou grandes desafios para ofertar produtos de qualidade, uma vez que são muitas as fontes de contaminação microbiana no leite desde a obtenção da matéria-prima até o processo de envase do produto final.

O leite, por natureza, é um alimento rico em nutrientes contendo proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e sais minerais. Sua qualidade é um dos temas mais discutidos atualmente dentro do cenário nacional de produção leiteira.

Bramley e McKinnon (1990) afirmam que equipamentos higienizados inadequadamente foram a principal fonte de psicotróficos Gram negativos, variando entre 10% e 50% da microbiota total inicial do leite cru.

Para Oliveira (2010) vários grupos de bactérias podem contaminar o leite. O grupo das bactérias formadoras de ácido láctico causa acidez, formando ácido láctico a partir da lactose. As principais bactérias responsáveis pela acidificação da lactose pertencem a dois grupos principais: os estreptococos lácticos e os lactobacilos. Eles encontram condições ideais para se multiplicar no leite conservado acima de 24°C. Oliveira relata que, uma pequena evolução da acidez torna o leite impróprio para consumo, podendo levar à coagulação da caseína. Os coliformes, que são muito difundidos na natureza, também podem acidificar o leite. Nesse

caso, além da acidez, há a produção de gás, o que explica o “estufamento” de certos queijos preparados com leite cru.

Já as bactérias psicotróficas, organismos que se multiplicam à temperatura de refrigeração comercial, causam alterações físicas, como a coagulação doce no leite UHT, trazendo vários sabores indesejáveis. Essas bactérias são normalmente encontradas na água e em vasilhames que não foram lavados adequadamente, comenta Oliveira.

As bactérias mesófilas constituem um terceiro grupo, capaz de se multiplicar entre 20 e 40°C, sendo a temperatura ideal em torno de 30°C. Esse grupo é importante porque inclui a maioria dos contaminantes do leite e a quase totalidade das bactérias patogênicas. Elas podem atingir altas contagens, quando o leite é mantido em temperatura ambiente.

As bactérias termodúricas são aquelas que sobrevivem à temperatura de pasteurização. Quando presentes no leite indicam deficiência na limpeza e higienização de utensílios e equipamentos, afirma Oliveira.

Dentro deste contexto, é necessário que as indústrias se preocupem em atuar de forma eficiente na higienização dos equipamentos de seus estabelecimentos, para evitar problemas de ordem econômica e saúde pública, relata Andrade (2008). Por isso é de grande importância a adoção de medidas de higiene padronizadas em todas as etapas de processos industriais.

3.4 Higienização dos Equipamentos Industriais

Define-se Limpeza como a operação de remoção de terra, resíduos de alimentos, sujidades e ou outras substâncias indesejáveis. Já a Desinfecção é a operação de redução, por método físico e ou agente químico, do número de microrganismos a um nível que não comprometa a segurança do alimento. E o processo de Higienização é a operação de limpeza e desinfecção (Brasil, 2002).

As indústrias alimentícias são dotadas de superfícies e equipamentos utilizados para o transporte de seus produtos e subprodutos. Logo, tubulações, silos de estocagem bem como todos os equipamentos de processamento de alimentos são pontos críticos para a proliferação de microrganismos e acúmulo de resíduos sólidos. Desta forma, as higienizações destes componentes desempenham um papel decisivo na qualidade final dos produtos.

Uma forma eficiente para realizar a higienização dos equipamentos industriais, é através o procedimento denominado CIP.

O CIP (*Cleaning in Place*) é um conceito desenvolvido e voltado para a higienização das superfícies internas de equipamentos, tubulações e tanques de armazenamento, sem que haja a necessidade do desmonte das partes e peças. O conceito CIP é baseado na circulação de solução química pelas superfícies internas dos equipamentos, provendo ação térmica, mecânica e química, além do tempo de ação de cada um destes agentes. (FORNI, 2007)

Em uma indústria de leite, a higienização é tecnicamente um processo que objetiva a redução ou até a eliminação de perigos químicos, físicos, principalmente biológicos, após o processamento do leite ou de seus derivados.

Conforme Salcedo (2014), a própria matéria-prima oferece um ambiente favorável ao crescimento microbiano, uma vez que se compõe de uma alta carga de resíduos com alto valor nutritivo, ou seja, ambientes que contém resíduos de leite são um excelente meio de multiplicação de microrganismos.

Diante destes fatos, sabe-se que as indústrias leiteiras utilizam frequentemente o processo de higienização *Cleaning in Place*, ou CIP, em seus equipamentos. Andrade (2008) define o CIP como sendo um sistema automático, onde os equipamentos e tubulações são higienizados sem desmontagem. Normalmente consiste em um pré enxágue com água para remoção de resíduos grosseiros, seguido pela circulação de solução alcalina, enxágue para renoção do alcalino, circulação de uma solução ácida e novo enxágue.

Salcedo (2015) explica o CIP como sendo um processo constituído de duas etapas: a primeira etapa do CIP, a limpeza, tem como objetivo principal a remoção de resíduos orgânicos e inorgânicos aderidos às superfícies, constituídos, principalmente, por carboidratos, proteínas, gorduras e minerais. Essa etapa é importante na tentativa de retirar as proteínas do leite que proporcionam a adesão e sedimentação das células de microrganismos e também por contribuir na eficiência da próxima etapa.

Na segunda etapa, chamada de sanitização, é necessário definir o sanitizante de acordo com a superfície a ser higienizada e os possíveis microrganismos presentes no equipamento.

4. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido em um laticínio localizado na cidade de Campo Belo – MG. O laticínio tem uma produção média diária de 230 mil litros de leite UHT e possui em seu portfólio os seguintes produtos: Leite UHT Integral, Leite UHT Semidesnatado, Leite UHT Desnatado, Bebida Láctea Sabor Chocolate, Bebida Láctea Sabor Vitamina, Creme de Leite UHT e Creme de Leite Pasteurizado.

A metodologia de desenvolvimento deste trabalho foi dividida em quatro etapas:

Etapa 1: Análise do processo de higienização industrial dos silos de estocagem, com base na observação da rotina operacional;

Etapa 2: Elaboração do POP, com base nos resultados obtidos nas pesquisas desenvolvidas pelo laboratório do controle de qualidade da indústria;

Etapa 3: Implantação do POP no processo industrial, com realização de treinamentos operacionais;

Etapa 4: Avaliação dos resultados obtidos por meio de coleta de dados industriais.

5. RESULTADOS

5.1 Análise do Processo Industrial

Através dos resultados obtidos pelas análises microbiológicas das superfícies internas dos silos de estocagem do laticínio, foi detectado uma alta contaminação microbiana nos equipamentos. A fim de descobrir as possíveis causas da alta contaminação, foi realizada a análise do procedimento de higienização CIP, junto aos operadores que realizam este procedimento na indústria.

A observação da rotina operacional demonstrou a falta da padronização em que os operadores realizavam o CIP nos equipamentos industriais, levando a decisão de padronizar o procedimento através da elaboração do POP.

5.2 Elaboração do POP

A análise do processo de higienização industrial dos silos de estocagem, com base na observação da rotina operacional levou à elaboração do documento em março de 2018 e sua inserção na prática operacional entre abril e junho do mesmo ano.

Segue o POP elaborado:

POP 13 – HIGIENIZAÇÃO DOS SILOS DE ESTOCAGEM			
PROCESSO:	Manual, Automático e Eletrônico		
RESPONSÁVEIS:	Operador de Pasteurização		
FREQUÊNCIA:	A cada esvaziamento		
EPI's:	Botas de borracha ou botina de segurança, protetor auditivo, protetor facial incolor, luvas nitrílicas, avental de PVC, óculos de segurança		
MATERIAL NECESSÁRIO	QTE	PRODUTO	CONC.
Esponja Limpeza Pesada	01	Soda Cáustica	2,0 a 2,5%

Balde Polipropileno (plástico)	01	Ácido Nítrico	1,5 a 2,0%
Balde volumétrico (aço inox)	01	Fenolftaleína	1,0%
Cepilho	01	Detergente Alcalino Clorado	1,0%
Escova, cabo longo	01	Ácido Peracético	15%
Chave unha	01	-	-
Béquér 500mL	01	-	-
Esponja Limpeza Pesada	01	-	-

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Faça a higienização dos silos de estocagem realizando a limpeza CIP, e após faça a sanitização do equipamento seguindo as etapas descritas abaixo:

1. CIP COMPLETO nos silos isotérmicos, limpeza alcalina e ácida

- CIP completo é realizado após no máximo 04 CIP Intermediários

1.1 Preparação para CIP

- Retire o restante de produto do silo em que será realizado CIP, abrindo a torneira do mesmo e coletando o produto com auxílio do balde inox;
- Acople a conexão adequada para CIP no silo;
- Ligue a bomba CIP;
- Abra o registro da água industrial para enxágue (temperatura ambiente), deixe circular por 10 minutos e/ou até a água sair no retorno limpa e sem resíduo;
- Abra a válvula de vapor e aqueça a água do tanque de equilíbrio central CIP até que a temperatura fique entre 60 a 65°C;
- Feche os registros de vapor e de água;
- Ligue a bomba e circule todo o volume de água quente do tanque de equilíbrio no silo em limpeza.

1.2 Circulação da solução soda

- Certifique-se que temperatura da solução de soda esteja entre 80-90°C;
- Abra o registro do reservatório de soda e deixe circular durante 45 minutos;
- Na torneira de coleta da central CIP, após 10 minutos de circulação, colete uma amostra da solução alcalina para verificação da concentração e leve até o laboratório, concentração padrão: 2,0 a 2,5%;
- Caso seja necessário, proceda com a correção;
- A contagem do tempo só deve ser iniciada após atingir a concentração padrão para solução alcalina;
- Caso seja realizada a correção, aguarde 5 minutos e colete uma nova amostra para análise;
- **Obs.:** Repita este procedimento até que a concentração esteja dentro do padrão pré-estabelecido;
- Finalizado o tempo de circulação, enxágue com água industrial (temperatura ambiente) durante 10 minutos;
- No final do enxágue, colete uma amostra da água de enxágue na torneira de coleta da central CIP e realize o teste com fenolftaleína. Caso a água apresente coloração rósea, realize novo enxágue e posterior um novo teste com fenolftaleína. Realize este procedimento até que não tenha mais resíduos no silo;

1.3 Circulação do Ácido Nítrico

- Certifique-se que a temperatura da solução de ácido esteja entre 70-80°C;
- Abra o registro do reservatório de ácido e deixe circular durante 45 minutos (concentração 1,5-2,0%);
- Na torneira de coleta da central CIP, após 10 minutos de circulação, colete uma amostra da solução ácida para verificação da concentração e leve até o laboratório, concentração padrão: 1,5 a 2,0%;
- Caso seja necessário, proceda com a correção;

- A contagem do tempo só deve ser iniciada após atingir a concentração padrão da solução ácida;
- Caso seja realizada a correção, aguarde 5 minutos e colete uma nova amostra para análise;
- **Obs.:** Repita este procedimento até que a concentração esteja dentro do padrão pré-estabelecido;
- Finalizado o tempo de circulação, enxágue com água industrial (temperatura ambiente) durante 10 minutos;
- Colete uma amostra da água de enxágue e leve até o laboratório para a verificação da eficiência do enxágue. O enxágue poderá ser finalizado quando o pH encontrado for $\geq 6,50$. Para pH menores que 6,50 realize novo enxágue e nova verificação de pH até que comprove que não tem mais resíduos de ácido;
- Utilizando detergente alcalino clorado e com auxílio de uma esponja limpeza pesada, lave a tampa e a boia do silo;
- Retire a borracha da tampa e lave a parte externa e interna da mesma;
- Desmonte a torneira e com auxílio do cepilho realize a limpeza;
- Enxágue todas as superfícies (tampa, boia, torneira e borracha) com água a temperatura ambiente até a completa remoção do detergente;
- Coloque a torneira no local correto;
- Encaixe a borracha na tampa e feche o silo;
- **Atenção:** A borracha deve ficar encaixada corretamente, para que o silo não apresente vazamentos quando estiver cheio.
- Realize a sanitização do silo conforme a IT 67 – Sanitização dos silos de Estocagem.

2. CIP INTERMEDIÁRIO nos silos isotérmicos, limpeza alcalina

- CIP intermediário é realizado após cada esvaziamento.

2.1 Preparação para CIP

- Retire o restante de produto do silo em que será realizado CIP, abrindo a torneira do mesmo

e coletando o produto com auxílio de um balde;

- Acople a conexão adequada para CIP no silo;
- Ligue a bomba CIP;
- Abra o registro da água industrial para enxágue (temperatura ambiente), deixe circular por 10 minutos e/ou até a água sair no retorno limpa e sem resíduo;
- Abra a válvula de vapor e aqueça a água do tanque de equilíbrio central CIP até que a temperatura fique entre 60 a 65°C;
- Feche os registros de vapor e de água;
- Ligue a bomba e circule todo o volume de água quente do tanque de equilíbrio no silo em limpeza.

2.2 Circulação da solução soda

- Certifique-se que temperatura da solução de soda esteja entre 80-90°C;
- Abra o registro do reservatório de soda e deixe circular durante 45 minutos;
- Na torneira de coleta da central CIP, após 10 minutos de circulação, colete uma amostra da solução alcalina para verificação da concentração e leve até o laboratório, concentração padrão: 2,0 a 2,5%;
- Caso seja necessário, proceda com a correção;
- A contagem do tempo só deve ser iniciada após atingir a concentração padrão para solução alcalina;
- Caso seja realizada a correção, aguarde 5 minutos e colete uma nova amostra para análise;
- **Obs.:** Repita este procedimento até que a concentração esteja dentro do padrão pré-estabelecido;
- Finalizado o tempo de circulação, enxágue com água industrial (temperatura ambiente) durante 10 minutos;
- No final do enxágue, colete uma amostra da água de enxágue na torneira de coleta da central CIP e realize o teste com fenolftaleína. Caso a água apresente coloração rósea, realize novo enxágue e posterior um novo teste com fenolftaleína. Realize este

procedimento até que não tenha mais resíduos no silo;

- Utilizando detergente alcalino clorado e com auxílio de uma esponja limpeza pesada, lave a tampa e a boia do silo;
- Retire a borracha da tampa e lave a parte externa e interna da mesma;
- Desmonte a torneira e com auxílio do cepilho realize a limpeza;
- Enxágue todas as superfícies (tampa, boia, torneira e borracha) com água a temperatura ambiente até a completa remoção do detergente;
- Coloque a torneira no local correto;
- Encaixe a borracha na tampa e feche o silo;
- **Atenção:** a borracha deve ficar encaixada corretamente, para que o silo não apresente vazamentos quando estiver cheio.

3. CIP Silos 05, 06 e 07 – Conexão linha de envase

- Os silos 05, 06 e 07 possuem uma conexão de linha a qual não é possível circular solução de soda e/ou de ácido, diante disto, durante a realização do CIP nestes silos é necessário realizar a limpeza manual destes pontos, da seguinte forma:
- Para remoção da conexão com segurança, feche os dois registros, inferior e superior da linha;
- Com auxílio da chave unha, retire o pedaço de linha em questão;
- Utilizando de escova própria e detergente alcalino clorado, realize a escovação da parte interna da linha;
- Enxágue abundantemente com água industrial até a completa remoção do detergente;
- Retorne a linha para o seu local de origem.

4. Parâmetros para limpeza

4.1 Temperatura das soluções

- As temperaturas padrão são:

- **Solução alcalina: 80 a 90°C;**
 - **Solução ácida: 70 a 80°C;**
 - **Água inicial para enxágue: 60 a 65°C;**
- Antes de realizar cada CIP verifique a temperatura das soluções;
- Caso seja verificada temperatura fora do padrão, comunique ao coordenador de produção responsável pelo turno.

4.2 Concentração das soluções

- As concentrações padrão são:
- **Solução alcalina: 2,0 a 2,5%;**
 - **Solução ácida: 1,5 a 2,0%;**
- Caso seja detectado alguma concentração abaixo do padrão proceda com a correção.
- Após a correção, aguarde 5 minutos e colete uma nova amostra para análise;
- **Obs.:** Repita este procedimento até que a concentração esteja dentro do padrão pré-estabelecido.

4.3 Troca das soluções

- No primeiro dia de cada mês, descarte as soluções (alcalina e ácida) e proceda com a troca das mesmas;
- **Troca da solução ácida:**
- A capacidade do tanque de ácido é de 5000 litros. Encha aproximadamente $\frac{3}{4}$ do tanque com água;
- Faça a dosagem utilizando o dosador automático adicionando 900 segundos de ácido ao tanque;
- Circule a solução no silo em limpeza por 10 minutos;
- Colete uma amostra e leve ao laboratório para a verificação da concentração;

- Caso seja detectado alguma concentração abaixo do padrão proceda com a correção;
- Após a correção, circule a solução no silo em limpeza por mais 10 minutos e colete uma nova amostra para análise;
- **Obs.:** Repita este procedimento até que a concentração esteja dentro do padrão pré-estabelecido.

- **Troca da solução alcalina:**

- A capacidade do tanque de soda é de 5000 litros. Encha aproximadamente $\frac{3}{4}$ do tanque com água;
- Faça a dosagem utilizando o dosador automático adicionando 900 segundos de soda ao tanque;
- Circule a solução no silo em limpeza por 10 minutos;
- Colete uma amostra e leve ao laboratório para a verificação da concentração;
- Caso seja detectado alguma concentração abaixo do padrão proceda com a correção;
- Após a correção, circule a solução no silo em limpeza por mais 10 minutos e colete uma nova amostra para análise;
- **Obs.:** Repita este procedimento até que a concentração esteja dentro do padrão pré-estabelecido.

5. Limpeza dos Spray Ball

- A cada dois meses ou sempre que necessário realize a limpeza dos Spray Ball retirando resíduos que possam vir a obstruir a passagem das soluções de limpeza.
- Registre a limpeza dos Spray Ball na planilha eletrônica Controle de Limpeza CIP – Spray Ball – PAC CB EI08 11.

6. Observações Importantes

- A limpeza CIP nos silos de estocagem é feita ao final de cada utilização do silo, alternando da seguinte forma: quatro CIP's intermediários e um CIP completo. Quando necessário o CIP Completo poderá ser antecipado, porém a sequência de CIP's intermediários não

poderá ultrapassar quatro vezes para um CIP Completo.

- O tipo de CIP (Completo ou Intermediário), a quantidade de CIP, a verificação da concentração das soluções, verificação da temperatura, assim como a eficiência do enxágue e o tempo gasto na realização do CIP é registrado na Planilha Controle de Limpeza CIP – Silos de Estocagem – PAC CB EI08 11.
- Após esvaziar o silo e antes de iniciar a limpeza CIP no mesmo, retire a placa de identificação de produto do silo de estocagem.
- A limpeza CIP nos silos deve-se ser realizada com a tampa fechada.

7. Sanitização dos Silos de Estocagem

7.1 Silos com sistema CIP integrado

- Encha o tanque de equilíbrio da central CIP até a metade com água;
- Com auxílio do béquer, adicione 500mL de ácido peracético ao tanque;
- Complete o volume total de água;
- Utilizando o béquer, retire 300mL da solução e reserve para a sanitização manual da tampa;
- Feche a tampa do silo em questão;
- Abra o registro de saída do silo;
- Ligue a bomba de forma a puxar toda a solução sanitizante para o silo em limpeza;
- Com o registro de saída do silo aberto, a solução sanitizante seja aspergida em toda estrutura interna do silo através do spray ball e em seguida descartada;
- Logo em seguida, realize a sanitização manual da tampa do silo, da borracha de vedação e da torneira;
- **Observação:** Silo 10 e silo 15, deve-se sanitizar manualmente somente a torneira.
- Finalizado o procedimento, comunique ao analista do controle de qualidade para a realização da análise de swab;
- Encaixe a borracha na tampa e feche o silo;
- **Atenção:** A borracha deve ficar encaixada corretamente, para que o silo não apresente vazamentos quando estiver cheio.

7.2 Observações Importantes

- A sanitização dos silos deve acontecer após cada CIP, seja completo ou intermediário.
- Quando o silo ficar vazio por tempo igual ou superior a seis horas antes de sua utilização, deve-se realizar nova sanitização.
- Após a sanitização, os silos devem ficar fechados.
- A concentração da solução sanitizante deve ser sempre 0,1%.
- Os silos 11, 12 e 14 não são sanitizados com ácido peracético, porém a limpeza dos mesmos é realizada de forma manual com Detergente Alcalino Clorado, o qual possui propriedade sanitizante em sua formulação.
- A sanitização do silo 12 com ácido peracético é realizada sempre que for ter produção de Creme de Leite Pasteurizado, conforme descrito na IT 34 – Preparo do Creme de Leite Pasteurizado.
- O registro da sanitização dos silos são anotados na Planilha Controle de Limpeza CIP – Silos de Estocagem – PAC CB EI08 11, em frente ao respectivo CIP realizado anteriormente no equipamento.

MONITORAMENTO	VERIFICAÇÃO
➤ Como: Análise visual e assinatura ➤ Quando: Diário ➤ Quem: Coordenador do Controle de Qualidade	➤ Como: Análise visual e assinatura ➤ Quando: Mensal ➤ Quem: Inspetora de Qualidade
VALIDAÇÃO	CORREÇÃO/AÇÃO CORRETIVA
➤ Não Aplicável	➤ Caso a higienização ou enxágue do silo não tenha sido eficiente, realize nova higienização e/ou novo enxágue, até que se atinja o padrão adequado.

5.2 Ministração do treinamento

Posteriormente a elaboração do procedimento, foi realizado juntamente com o líder do laboratório do controle de qualidade, treinamento operacional com os nove operadores que realizam a higienização dos silos no laticínio. Os funcionários foram divididos em duas equipes de 4 e 5 pessoas e o treinamento foi ministrado em dois dias diferentes, sendo um dia para cada equipe, com duração de quatro horas em cada dia.

No treinamento teórico, foi explicado detalhadamente todas as etapas do procedimento, e principalmente foi explicado os parâmetros de tempo, temperatura e concentração em cada etapa de processo.

Após o treinamento teórico, as duas equipes realizaram o treinamento prático, fazendo a higienização em um silo de estocagem, segundo o POP elaborado. Juntamente aos operadores, a higienização foi inspecionada em cada etapa, sanando as dúvidas que surgiram.

5.3 Análises Microbiológicas

Foram feitas as médias dos resultados das análises de coliformes totais e contagem total de mesófilos, dos três principais silos de estocagem do laticínio, dos meses de fevereiro a maio, conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Análises microbiológicas de coliformes totais e contagem total dos silos de estocagem em um laticínio

Mês de análise	Silo 01		Silo 02		Silo 03	
	Coliformes Totais (UFC / mL)	Contagem total (UFC / mL)	Coliformes Totais (UFC / mL)	Contagem total (UFC / mL)	Coliformes Totais (UFC / mL)	Contagem total (UFC / mL)
Fevereiro	4,0	$5,0 \times 10^4$	2,1	$4,3 \times 10^4$	3,7	$4,8 \times 10^4$
Março	3,3	$4,1 \times 10^4$	3,2	$4,5 \times 10^4$	2,9	$5,4 \times 10^4$
Abril	0,9	$3,7 \times 10^4$	1,7	$2,6 \times 10^4$	0,6	$3,2 \times 10^4$
Maio	0,7	$3,1 \times 10^4$	0,3	$3,0 \times 10^4$	0,0	$2,8 \times 10^4$

Como visto na Tabela 1, nos meses após a implantação do POP, as análises de coliformes totais e contagem total de mesófilos nos silos de estocagem sofreram redução.

Pode-se atribuir estes resultados ao fato da padronização de ácido peracético usado no procedimento de sanitização, uma vez que anteriormente a padronização, os operadores industriais usavam uma concentração abaixo da eficiente. Segundo Stopiglia et al. (2011), o ácido peracético é caracterizado por uma ação muito rápida e atividade antimicrobiana de largo espectro, a qual inativa as bactérias gram-positivas e gram-negativas, bem como os fungos.

A legislação brasileira não estabelece parâmetros para a contaminação de superfícies de equipamentos, mas muitos órgãos internacionais como a APHO, OPAS e a OMS, recomenda-se um padrão para a contagem total de mesófilos de até 3 UFC/mL e para os coliformes totais o padrão é de 0 UFC/ mL.

5.4 Consumo de produtos químicos

Por intermédio de dados coletados pelo setor de Planejamento e Controle de Produção do laticínio, a padronização do procedimento de higienização dos silos de estocagem acarretou em uma redução do consumo de produtos químicos hidróxido de sódio, ácido nítrico e ácido peracético de 12,3% ao mês.

Pode-se atribuir essa redução ao fato de que, anteriormente à implantação do POP, cada operador realizava a higienização utilizando diferentes concentrações dos produtos químicos, concentrações que em muitas vezes, ultrapassava a concentração eficientemente necessária.

5.5 Planejamento de produção

Os Coordenadores de Produção relataram que por meio da implantação do POP, o planejamento da produção agora é mais preciso, devido ao conhecimento do tempo exato de realização do procedimento de higienização dos silos.

Atualmente, todos os coordenadores tem conhecimento de que a realização do CIP intermediário tem duração de 55 minutos e o CIP completo tem duração de 1 hora e 40 minutos.

6. CONCLUSÃO

Diante dos fatos apresentados, pode-se concluir que o procedimento operacional padronizado é uma importante ferramenta na gestão da qualidade de uma indústria de alimentos, pois é um documento organizacional que padroniza toda e qualquer atividade industrial. Logo, relaciona-se ao POP a produção de alimentos seguros e confiáveis.

No presente trabalho, a implantação do documento na prática operacional de higienização dos silos de estocagem em um laticínio trouxe à empresa grandes benefícios, como a redução microrganismos, redução dos produtos químicos usados e aumento da eficiência no planejamento de produção.

Portanto, atribui-se ao POP, vantagens para ambos os lados, pois o documento garante ao consumidor alimentos de confiança e ao mesmo tempo permite a indústria economia e padronização de suas rotinas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, N.J. **Higiene na Industria de Alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos.** São Paulo: Varela, 2008.
- BRAMLEY, A.J.; McKINNON, C.H. **The microbiology of raw milk.** In: ROBINSON, R.K. Dairy Microbiology: The Microbiology of Milk 2.ed. London/New York: Elsevier Science Ltda, 1990. p.163-207.
- BRASIL. **RDC ANVISAC nº 275**, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos e a Lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos. D. O. U. – Diário Oficial da União: Poder Executivo, n. 206, p. 126, out. 2003.
- CERQUEIRA, M.M.O.P. et al. **Características microbiológicas de leite cru e beneficiado em Belo Horizonte (MG).** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.46, n.6, p.713-721, 1994.
- COLENGHI, V. M. **O&M e Qualidade Total: uma integração perfeita.** Rio de Janeiro: QualityMark, 1997.
- DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de Processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação.** Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- FORNI, R. **Mechanical project of a system cleaning CIP (Cleaning in Place),** 2007.
- MAINARDES, E. W.; LOURENÇO, L.; TONTINI, G. **Percepções dos Conceitos de Qualidade e Gestão pela Qualidade Total: estudo de caso na universidade.** Revista Gestão.Org, Recife, PE, v. 8, n. 2, p. 279-297, Mai/Ago 2010.
- MARSHALL, I. J.; **Gestão da Qualidade.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003;
- Oliveira, A: **Leite: Contaminação por microorganismos.** 2010. Disponível em: <<https://www.cpt.com.br/artigos/leite-contaminacao-por-microrganismos>> Acesso em: 22 jul. 2018.
- PATRI, P; HENRIQUE, M.C; PARISI, C.M.M. **Importância da Higienização na Indústria de Alimentos,** 2015.
- RODRIGUES, M. V. **Processos de Melhoria nas Organizações Brasileiras.** Rio de Janeiro: QualityMark, 1999.
- RODRIGUES, R. C. **Garvin – eras e abordagens da Qualidade.** Qualidade Brasil, 2012. Disponível em: <http://www.qualidadebrasil.com.br/artigo/qualidade/garvin_eras_e_abordagens_da_qualidade>. Acesso em: 26 jun. 2018.

SALCEDO, L. R. **Sistema de higienização CIP em indústria de leite**. 10 dez. 2014. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/industria/radar-tecnico/higieneindustrial/sistema-de-higienizacao-cip-em-industria-de-leite-91724n.aspx>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Importância e efeito de bactérias psicrotróficas sobre a qualidade do leite**. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 13-19, 2001.

SCALCO, A. R., TOLEDO, J. C. **Gestão da qualidade na agroindústria de laticínios do estado de São Paulo**. II Workshop Brasileiro de Gestão de Sistemas Agroalimentares – PENSA/FEA/USP Ribeirão Preto, 1999.

SILVEIRA, I.A.; CARVALHO; E.P.; TEIXEIRA, D. **Influência de Microrganismos Psicrotróficos Sobre a Qualidade do Leite Refrigerado**. Uma Revisão. Revista Higiene Alimentar, v.12, n.55, p. 21-26, 1998.

STOPIGLIA, C. D. O.; CARISSIMI, M.; SCROFERNEKER, M. L.; FORTES, C. B. B. **Microbiological evaluation of peracetic acid for disinfection of acrylic resins**. Revista odontologia e ciência, v. 26, n.º 3, p. 238-241, 2011.

TOLEDO, J. C.; BATALHA, M. O.; AMARAL, D. C. **Qualidade na indústria agroalimentar: situação atual e perspectivas**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 90-101, 2000.