CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES

CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRONIZADO DE HIGIENIZAÇÃO COMO REQUISITO PARA SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA EM FORMAS DE CHOCOLATE

Henrique Dall'Oglio

Lajeado, dezembro de 2014.

Henrique Dall'Oglio

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRONIZADO DE HIGIENIZAÇÃO COMO REQUISITO PARA SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA EM FORMAS DE CHOCOLATE

Monografia apresentada na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do curso de Química Industrial do Centro Universitário Univates, como parte da exigência para obtenção do título de Bacharel em Química Industrial.

Professora Orientadora: Ma. Jane Herber

Lajeado, dezembro de 2014

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Volmir e Fátima, que sempre estiveram ao meu lado me incentivando e apoiando em todas as escolhas e decisões que fiz para minha vida. A vocês que me deram amor, educação e condições para que eu pudesse me tornar a pessoa que sou. Obrigado por proporcionar a oportunidade de hoje estar aqui. Amo demais vocês.

A minha irmã Camila e minha namorada Francine, pelo amor e amizade. Obrigado por existirem, amo muito vocês.

A minha tia Neri e dinda Fabiana, que estiveram sempre ao meu lado, me ajudando e me ensinando a ser uma pessoa melhor. Obrigado por existirem e me darem amor e educação. Amo vocês.

A minha orientadora Prof. Jane Herber, pela ajuda sempre que necessário. Obrigado pela paciência e atenção que teve comigo.

A empresa Haenssgen pela oportunidade de realizar meu estágio com eles.

Aos meus colegas de faculdade e de trabalho, que fizeram parte desta caminhada onde nos ajudávamos e incentivávamos a continuar e seguir em frente. Em especial ao meu colega e amigo Fernando por estarmos juntos desde o Ensino Médio e pelos anos de amizade.

E obrigado a todos que fizeram parte desta caminhada. Todos foram importantes.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

RESUMO

As indústrias de alimentos têm processado uma quantidade de alimentos cada vez maior, na tentativa de suprir o mercado crescente, buscando sempre a variedade da oferta e o incremento de produtividade. O que pode gerar diferentes problemas, a exemplo de perdas pós-processamento ou diminuição de vida de prateleira se os métodos de higienização empregados não forem eficazes ou, então, forem negligenciados. Este trabalho tem como objetivo, avaliar a higienização de formas de chocolate, a fim de verificar a contaminação microbiológica utilizando-se a técnica de “SWAB” de superfície e da metodologia de contagem por meio de placas para coliformes totais, com o meio de cultura seletivo Ágar VRB (Vermelho Violeta Bile) para analise. Também objetiva implantar um procedimento operacional padronizado relativo à higienização com a finalidade de reduzir gastos com detergente. Além de conscientizar os funcionários quanto à importância de seguir o procedimento implantado por meio de treinamento técnico operacional. Os resultados obtidos apresentaram que as formas usadas estavam livres de contaminação por coliformes totais. Ainda dos dois procedimentos implantados entre o método 2 com detergente neutro a 0,6% e o método 3 com detergente alcalino 0,4%, o método 2 fica mais viável para utilização tanto em consumo como em custos. O que permite garantir a qualidade de produto atendendo as normas da legislação vigente para o tipo de produto produzido, o chocolate.

Palavras-chave: chocolate, produto, higienização, coliformes totais.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do processo produtivo. 14

Figura 2 – Reação de saponificação. 25

Figura 3 – Micela. 26

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características dos Resíduos Aderidos às superfícies. 24

Quadro 2 – Procedimento de higiene Antes do Treinamento. 28

Quadro 3 – Procedimento de higiene Após o Treinamento. 29

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Parâmetros microbiológicos do chocolate em barra. 15

Tabela 2– Contagem de Coliforme total. 32

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

POP – Procedimento Operacional Padronizado.

VRB – Vermelho Violeta Bile.

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

CIP – Clean in place.

UFC – Unidades Formadoras de Colônias.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9

2 REFERENCIAL TEÓRICO.....12
2.1 Chocolate 12
2.2 A produção do chocolate e os parâmetros microbiológicos 13
2.3 Procedimento Operacional Padronizado 16
2.4 Controle de Qualidade 17
2.5 Higienização 18
2.5.1 Detergentes.....22
2.5.2 Resíduos Orgânicos.....25
2.5.3 Resíduos Minerais.....26
2.6 Coliformes Totais 26

3 MATERIAIS E MÉTODOS 28

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 32

5. CONCLUSÃO 36

REFERÊNCIAS.....38

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

1 INTRODUÇÃO

A chegada da globalização tem acarretado grandes e rápidas mudanças econômicas, sociais e políticas, ampliando oportunidades de negócios, mas provocando uma competitividade acirrada. As indústrias de alimentos que se incluem nesse contexto têm processado uma quantidade de alimentos cada vez maior, na tentativa de suprir o mercado crescente, buscando sempre primar pela qualidade e incrementar a produtividade. Muitas vezes as indústrias preferem aumentar e investir na sua produção, deixando a higiene de seu estabelecimento em segundo plano, a qual é muito importante na preparação de seus produtos (ANDRADE, 2008).

Equipamentos e utensílios mal higienizados são responsáveis por surtos de doenças de origem alimentar ou por alterações de alimentos processados, exclusivamente ou associados a outros fatores, pois no geral, a higienização de utensílios em indústrias e estabelecimentos processadores de alimentos não é efetuada corretamente. Assim, os responsáveis pela produção de produtos alimentícios devem ter um controle no que diz respeito à higienização para evitar a contaminação do produto e veicular doença de origem alimentar (SILVA, 2006).

As referências consultadas apresentam que para realizar um programa de higienização com sucesso, é essencial compreender a natureza da sujidade que vai ser removida, saber escolher o método mais adequado para a sua remoção, assim como o método mais indicado para avaliar a eficácia do processo utilizado.

O detergente é um dos produtos utilizados para a higienização, em alguns casos é um composto puro, porém, muitas vezes, é a mistura preparada no ato do

uso ou já vem preparado de fabricação. Nas indústrias tem se observado que podem ocorrer misturas no detergente para ter uma maior quantidade, porém a eficácia do produto deixa a desejar contaminando os materiais. Para controlar melhor o uso dos mesmos pode-se adotar um procedimento operacional padrão (POP) com o objetivo de padronizar o uso e evitar problemas (EVANGELISTA, 2008).

Para uma maior e melhor eficácia na implantação de um POP, adota-se fazer análises microbiológicas de microrganismos indicadores de contaminação fecal para avaliar se a higienização está sendo eficaz, como também poder validar e verificar se o procedimento está sendo obedecido e seguido corretamente.

Na indústria de alimentos entende-se que equipamentos e utensílios que estão em contato direto com os alimentos, devem passar constantemente por uma avaliação microbiológica para controle da eficácia do procedimento de higienização, a fim de evitar a contaminação dos alimentos produzidos (ANDRADE, 2003). Segundo Andrade (2003), o elevado número de coliforme é um bom indicador de falhas higiênicas ao longo de um processo, seja para avaliar o armazenamento de produtos, a deficiência de tratamento térmico ou de higienização incorreta de utensílios.

De acordo com Hajdenwurcel (1998) o grupo coliforme compreende todas as bactérias anaeróbias facultativas, Gram negativas, não formadoras de esporos, com capacidade para fermentar a lactose com produção de ácido e gás a 32-35ºC dentro de 48 horas. Sendo que uma das técnicas mais utilizadas para sua determinação é a contagem por meio de placas de petry, utilizando-se um bom meio seletivo, no caso a cultura de Ágar VRB (Vermelho Violeta Bile).

Apesar de não se saber exatamente qual é o envolvimento de um utensílio, no que se refere à contaminação alimentar, o risco é sempre menor quando são usados utensílios limpos e desinfetados (LELES, 2005).

Com a finalidade de contextualizar a indústria de chocolate, pesquisas apontam que no Rio Grande do Sul, o gasto com chocolates e derivados é de R$ 46,87 por habitante, enquanto a média nacional é de R$ 22,64 por pessoa. A região sul do país lidera o ranking de consumo de chocolates, segundo estudo do IPC Marketing. O consumo da região supera a média nacional que é de R$ 22,64 por

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

pessoa.

Estudos mostram que São Paulo lidera o faturamento com a venda de chocolates, com 32,31% da movimentação nacional, seguido pelo Rio Grande do Sul, com 11,44%, Minas Gerais com 11,08% e Paraná com 9,11% dos valores (CADEIA LOGÍSTICA DO FRIO, 2013).

Sendo assim, por ser um estado que consome muito chocolate, considera-se importante avaliar as condições higiênico-sanitárias de uma indústria desse tipo, ainda mais quando se busca atingir metas relacionadas com a qualidade na produção.

O interesse deste trabalho se deve principalmente por avaliar as condições higiênico-sanitárias de uma indústria de chocolate que esta no mercado de chocolate desde o ano de 1895, onde atua em todo mercado nacional e mercados internacionais, buscando ajudar a evitar contaminações e padronizar a parte de higiene operacional da mesma.

O trabalho tem como objetivo analisar a qualidade microbiológica das formas através de contagem por meio de placas de petry implantando a higienização das mesmas por meio de procedimento operacional padronizado com a finalidade de melhorar a qualidade microbiológica do produto, além de reduzir os gastos e consequentemente o consumo de detergentes.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Chocolate

O cacaueiro foi citado pela primeira vez há muitos anos atrás, quando apareceu na literatura botânica por Charles de L'Écluse com o nome de *Cacau Fructus.* A partir desta semente é que surge um dos produtos mais consumidos no mundo, o chocolate, história que começa há muitos séculos com as civilizações astecas e maias que acreditavam ser um produto enviado dos deuses (BATISTA, 2008).

Rapidamente espalham-se plantações de cacau pela Europa e América do Sul, o chocolate então se converte em bebida universal. Inicialmente, o chocolate, era um produto consumido apenas por pessoas de alta classe econômica, mas com o passar do tempo se tornou mais popular, mas sem perder seu prestígio. Esta popularização teve um grande aumento graças a revolução industrial (BATISTA, 2008).

Com a finalidade de verificar o que a legislação vigente traz a respeito da indústria de chocolate buscou-se compreender como a normativa RDC 264 de 22 de setembro de 2005, da ANVISA, descreve o chocolate:

I. Chocolate: é o produto obtido a partir da mistura de derivados de cacau (*Theobroma Cacau L.*) massa (ou pasta ou liquor) de cacau, cacau em pó e ou manteiga de cacau, com outros ingredientes, contendo, no mínimo 25 % (g/100 g) de sólidos totais de cacau. O

produto deve apresentar recheio, cobertura, formato e consistência variados;

II. Chocolate Branco: é o produto obtido a partir da mistura de manteiga de cacau com outros ingredientes, contendo, no mínimo, 20 % (g/100 g) de sólidos totais de manteiga de cacau. O produto pode apresentar recheio, cobertura, formato e consistência variados;

III. Massa (ou pasta ou liquor) de cacau: é o produto obtido das amêndoas de cacau por processo tecnológico considerado seguro para a produção de alimentos;

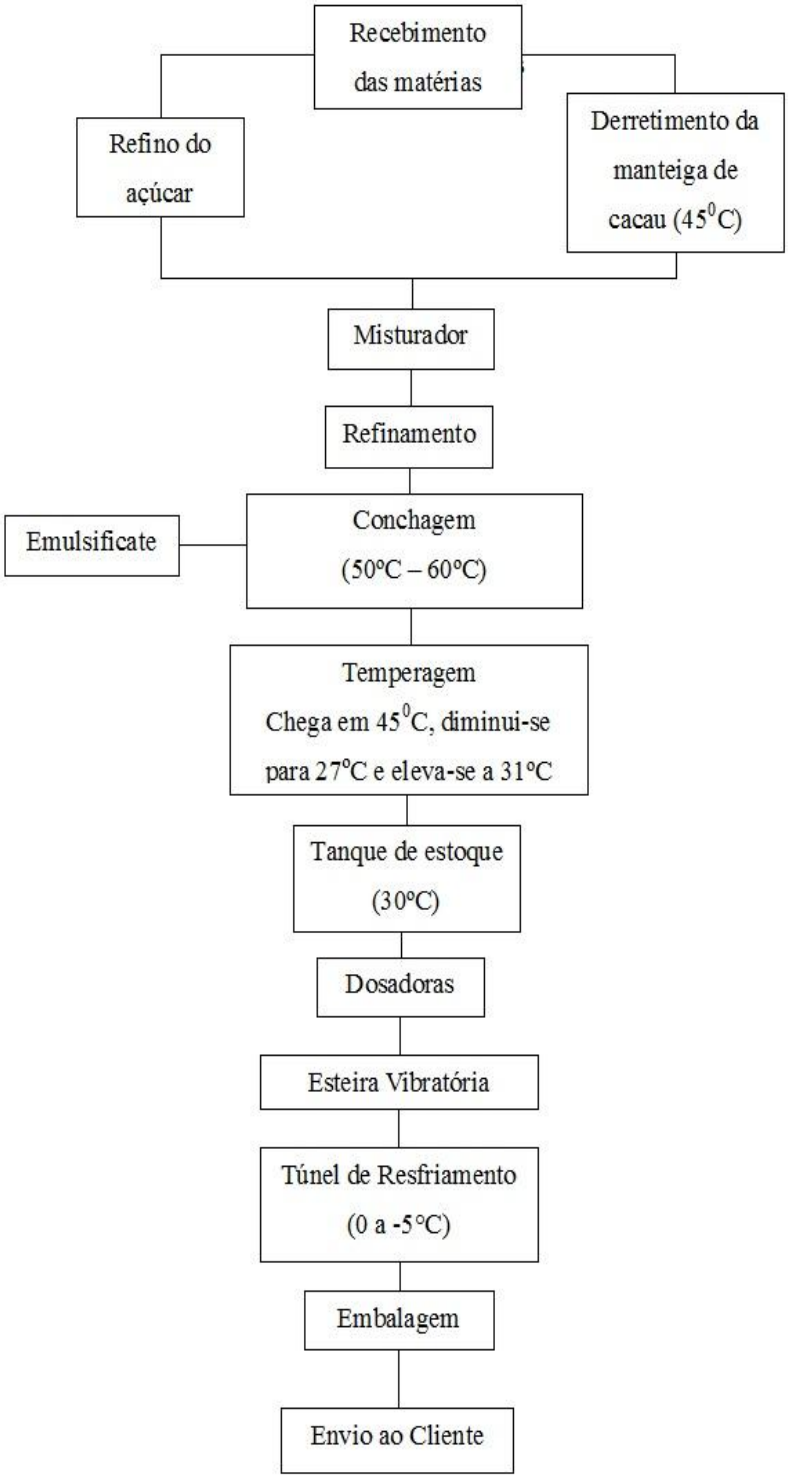
IV. Manteiga de cacau e cacau em pó: são os produtos obtidos da massa (ou pasta ou liquor) de amêndoas de cacau;

2.2 A produção do chocolate e os parâmetros microbiológicos

A Figura 1 nos mostra o processo produtivo da barra de chocolate ao leite.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Figura 1 – Fluxograma do processo produtivo.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Conforme a RDC 12 de 02 de janeiro de 2001, da ANVISA, o chocolate em barra deve obedecer aos seguintes parâmetros microbiológicos:

Tabela 1 – Parâmetros microbiológicos do chocolate em barra.

GRUPO DE ALIMENTOS	**MICRORGANISMO**	**Tolerância para Amostra INDICATIVA**	**Tolerância para Amostra Representativa**			
			N	C	m	M
c) chocolate e produtos similares em barra ou na forma de bombom, adicionado ou não de outros ingredientes secos						
	Coliformes a 45°C/g	10	5	2	1	10
	Estaf. Coag.positiva/g	$5x10^2$	5	2	10^2	$5x10^2$
	Salmonella sp/25g	Ausência	5	0	Aus	-

Fonte: RDC 12 de 02 de janeiro de 2001, (ANVISA).

Segundo a RDC no que diz respeito ao plano de amostragem do produto entende-se que (BRASIL, 2001):

a) m: é o limite que, em um plano de três classes, separa o lote aceitável do produto ou lote com qualidade intermediária aceitável.

b) M: é o limite que, em plano de duas classes, separa o produto aceitável do inaceitável. Em um plano de três classes, M separa o lote com qualidade intermediária aceitável do lote inaceitável. Valores acima de M são inaceitáveis.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

c) n: é o número de unidades a serem colhidas aleatoriamente de um mesmo lote e analisadas individualmente. Nos casos nos quais o padrão estabelecido é ausência em 25g, como para *Salmonella sp* e *Listeria monocytogenes* e outros patógenos, é possível a mistura das alíquotas retiradas de cada unidade amostral, respeitando-se a proporção p/v (uma parte em peso da amostra, para 10 partes em volume do meio de cultura em caldo).

d) c: é o número máximo aceitável de unidades de amostras com contagens entre os limites de m e M (plano de três classes). Nos casos em que o padrão microbiológico seja expresso por "ausência", c é igual a zero, aplica-se o plano de duas classes.

Tipos de plano:

a) Duas classes: quando a unidade amostral a ser analisada pode ser classificada como aceitável ou inaceitável, em função do limite designado por M, aplicável para limites qualitativos.

b) Três classes: quando a unidade amostral a ser analisada pode ser classificada como aceitável, qualidade intermediária aceitável ou inaceitável, em função dos limites m e M. Além de um número máximo aceitável de unidades de amostra com contagem entre os limites m e M, designado por c. As demais unidades, n menos c, devem apresentar valores menores ou iguais a m. Nenhuma das unidades n pode apresentar valores superiores ao M.

2.3 Procedimento Operacional Padronizado

É o documento que expressa o planejamento do trabalho repetitivo que deve ser executado para o alcance da meta padrão e que devem ser aprovados, assinados, datados e revisados anualmente ou conforme necessário (BRASIL, 2002).

Segundo Silva Júnior (1999), um POP precisa conter as instruções sequenciais das operações e a frequência de execução, especificando o responsável pela execução, listagem dos equipamentos; peças e materiais utilizados

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

na tarefa, descrição dos procedimentos da tarefa por atividades críticas; de operação e pontos proibidos de cada tarefa; roteiro de inspeção periódicas dos equipamentos de produção

Um POP tem o objetivo de padronizar e minimizar a ocorrência de desvios na execução de tarefas fundamentais, para o funcionamento correto do processo. Ou seja, um POP coerente garante ao usuário que a qualquer momento que ele se dirija ao estabelecimento, as ações tomadas para garantir a qualidade sejam as mesmas, de um turno para outro, de um dia para outro. Ou seja, aumenta-se a previsibilidade de seus resultados, minimizando as variações causadas por imperícia e adaptações aleatórias, independente de falta, ausência parcial ou férias de um funcionário (BRASIL, 2002).

Os procedimentos operacionais padronizados – POP' s – surgem como uma exigência da vigilância sanitária, através da RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002, como um instrumento que contribua para a garantia das condições higiênico-sanitárias necessárias ao processamento e industrialização dos alimentos.

2.4 Controle de Qualidade

Ao entender o controle de qualidade como uma proteção do produtor e do consumidor, pois seu principal objetivo é o de assegurar, para as indústrias, a fabricação de produtos de excelente padrão e de propiciar ao consumidor, um produto em condições adequadas de consumo. Pois, a posição de estabilidade técnica do produto e sua consequente aceitabilidade, serão obtidas pela instituição do regime de controle de qualidade eficiente.

As atividades de higiene, limpeza e sanitização fazem parte do esquema de segurança sanitária da fábrica de alimentos, por isso todos os locais onde sua ação se desenvolve devem ser observados. Segundo Evangelista (2008) os sistemas de higienização serão objetos de constante vigilância, pois a ocorrência de falhas, em algumas partes de sua linha, poderá prejudicar os produtos, principalmente quando se convertem em focos de microrganismos deteriorantes.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

- Dentre muitos fatores que o controle de qualidade deve assegurar, a higienização é um fator muito importante visto que o mesmo visa garantir as condições higiênico-sanitárias necessárias ao processamento e industrialização dos alimentos. Portanto para uma avaliação do processo de higienização, há diferentes níveis de monitoramento.

- **Verificação visual:** consiste na observação de qualquer presença de resíduo, significa que a etapa de higienização não foi bem executada e que deve ser refeita. Isto é aplicado as superfícies dos equipamentos e utensílios.

- **Verificação ao contato**: usada para locais onde a vista não alcança ou superfícies suspeitas à visão. Pode ser feita com papel branco, ou mesmo com a mão higienizada. Se houver sensação de gordura nas mãos, ou se houver sujidades no papel, o processo deve se refeito.

- **Verificação de carga microbiana:** consiste em verificar através de exame com “swab”, placas de contato ou última água de enxágue. Só devem ser realizadas se as superfícies dos equipamentos passaram pelas duas primeiras verificações. Estes exames verificam a presença de microrganismos viáveis fornecendo indicações sobre as operações de higienização.

- **Verificação dos Procedimentos e Operações:** consistem em verificar os procedimentos escritos, concentração de soluções, aspectos complementares da higienização (temperatura das soluções, tempo de contato) (SILVA, 2006).

2.5 Higienização

A prática da higiene na indústria de alimentos é norma obrigatória e indispensável a ser cumprida desde a, manutenção de seus equipamentos até as atividades relacionadas com o processamento dos produtos e com os manipuladores. Independente das normativas, resoluções ou regras existentes as indústrias de alimento precisam investir na higienização das suas instalações a fim de assegurar a qualidade de seu produto. Pois, pequenos descuidos no manuseio, no tratamento da matéria prima, na execução dos procedimentos de elaboração e na

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

manutenção dos equipamentos, são capazes de comprometer seriamente unidades ou toda a partida de produtos. A higiene nas atividades do processamento não tem um sentido de ação isolada, ao contrário, ela representa o esforço de todos os setores da fábrica, com a finalidade de obter um produto padrão e de alta qualidade.

Assim sendo, segundo Evangelista (2008) a higiene, durante as atividades do processamento, é a soma dos cuidados higiênicos de cada setor e devem subsistir permanentemente.

A aplicação dos preceitos de higiene na indústria de alimentos visa a prevenir a contaminação e deterioração dos produtos por microrganismos, especialmente pelos de ação patogênica, com a dupla finalidade:

a) evitar malefícios contra a saúde humana;

b) reduzir ao mínimo o risco de perdas do produto.

Para poder aplicar os métodos de higiene pode se seguir um dos seguintes métodos de higienização:

- Sistemas CIP (Clean *in Plac*): para equipamentos que permitem a circulação das soluções;
- Limpeza manual: uso de esponjas, escovas, rodos, vassouras e etc.;
- Limpeza por imersão: para peças e utensílios;
- Limpeza por espuma ou gel: para paredes, pisos e equipamentos;
- Sistema mecanizado: jatos de alta pressão (GERMANO, 2001).

Para Andrade (2008) a limpeza tem como objetivo principal a remoção de resíduos orgânicos e minerais aderidos ás superfícies, constituídos principalmente por carboidratos, proteínas, gorduras e sais minerais. Já a sanitização tem como objetivo eliminar microrganismos patogênicos e reduzir o número de microrganismos alteradores para níveis considerados seguros

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Concorda-se com Bertolino (2010) ao inferir que o método de limpeza escolhido deve ser aquele que permita a melhor relação custo-benefício, ou seja, uma limpeza mais rápida, mais eficaz, que garanta, dentro de limites aceitáveis, a ausência de contaminante e que tenha o menor custo. Algumas vezes a relação custo-benefício fica inviável, com isso se utiliza o método que garantir da melhor maneira possível à ausência do contaminante.

Um método de higiene que é bastante utilizado é a limpeza manual. Este método é recomendado para situações onde a higienização mecânica não é aplicável ou é necessária uma abrasão adicional. Neste caso normalmente, usam-se detergentes de média ou de baixa alcalinidade e à temperatura de no máximo 45ºC, com a realização de um enxágue com água de preferência morna no final da limpeza. Para Andrade (1996) a limpeza manual apresenta custo elevado em relação ao tempo gasto e sua eficiência é muito dependente do operador.

É evidente que após a higienização com detergentes, os equipamentos e utensílios devem ser enxaguados para remover resíduos suspensos e traços dos componentes de limpeza. Quando possível, o enxágue deve ser efetuado a temperatura elevada (acima de 70ºC). O que favorece a eliminação de microrganismos e facilita a evaporação da água das superfícies (GERMANO, 2001).

A limpeza de uma instalação pode ser mais ou menos exaustiva. Podendo-se dizer que existem vários “graus” que pode m ser classificados, como segue:

- Limpeza Física. É aquela que elimina todas as impurezas visíveis das superfícies a limpar.

- Limpeza Química. Elimina ou destrói inclusive as impurezas não visíveis e os cheiros correspondentes.

- Limpeza Microbiológica. Nela são destruídos todos os microrganismos patogênicos. Este tipo de limpeza pode ser feito sem ter sido realizada a física ou a química (MADRID, 1995).

A melhor maneira de se realizar uma limpeza e higienização é a combinação de fatores. Esses fatores podem ser tempo, concentração, ação mecânica e

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

temperatura. Uma boa combinação desses quatro fatores economiza tempo e dinheiro. Sendo assim podemos descrever em que cada fator age.

Tempo de Contato: O tempo em que o produto atua sobre a superfície indicada pelo fabricante ou pelo procedimento operacional padronizado. Há um tempo mínimo para a limpeza efetiva e um tempo máximo, que visa o aspecto econômico.

Temperatura: Deve-se neste caso levar em conta o tipo de detergente e o tipo de sanificante utilizado, bem como os resíduos a serem removidos. Temperaturas mais elevadas diminuem a força da ligação entre os resíduos e a superfície. Diminuem a viscosidade e aumentam a ação de turbulência, aumentam a solubilidade dos resíduos e aceleram a velocidade das reações. É preciso ter cuidado porque alguns agentes sanitizantes possuem limite de temperatura para a sua atuação.

Ação Mecânica: É fundamental para a perfeita remoção das partículas de sujeira, juntamente com a ação química, garantem a remoção dos resíduos. A ação física que se faz junto á superfície a ser higienizada resulta em um processo mais eficiente, porque melhora a penetração do produto em porosidades e aumenta seu contato com as sujidades. Em sistemas fechados, a velocidade aplicada no fluxo, com maior ou menor turbulência, também é um fator importante para a limpeza.

Ação Química: É a ação do detergente sobre os resíduos encontrados, facilitando a remoção dos mesmos. Neste caso é importante o uso de detergentes apropriados para os resíduos a serem removidos e seguir as instruções do fabricante quanto à concentração de uso e tempo de vida útil da solução de uso. Dosagens acima ou abaixo do especificado podem comprometer a ação de produto. Em geral, a concentração é baseada na alcalinidade ou na acidez ativa do composto. Segundo Madrid (1995) essa concentração pode ser variável, de acordo com o tipo de resíduo e as condições de tratamento.

Para uma boa higienização também devem ser seguidos algumas etapas durante os procedimentos de higienização, como:

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

- Remoção de resíduos: Limpeza grosseira dos resíduos em contato com a superfície, com auxílio de abrasivos físicos.
- Pré-enxágue: Remoção dos resíduos através da água.
- Lavagem/Limpeza: Remoção dos resíduos pelo uso de detergentes, com ou sem auxílio de abrasivos.
- Enxágüe: Remoção dos resíduos de detergente da superfície através da água.
- Sanitificação: Aplicação da solução sanificante para redução de microrganismos ainda presentes na superfície. Quando necessário.
- Enxágüe: Remoção dos resíduos da solução sanificante, quando necessário.

2.5.1 Detergentes

Em Germano (2001) encontra-se que detergentes são compostos que diminuem a tensão superficial e são utilizados para limpar superfícies. Os detergentes são substâncias anfífilicas, ou seja, apresentam em sua estrutura molecular, uma parte polar e outra apolar, o que dá a essas moléculas a propriedade de acumularem-se em interfaces de dois líquidos imiscíveis ou na superfície de um líquido.

Os detergentes são compostos por moléculas orgânicas de alto peso molecular, geralmente sais de ácidos graxos. Cada uma de suas extremidades apresenta caráter polar diferente. Um lado é apolar, enquanto o outro é polar. Essas extremidades possuem propriedades coligativas diferentes. Enquanto uma possui afinidade pela água (polar), a outra possui afinidade por gorduras e outras substâncias não solúveis (apolares). Essa interação resulta em uma estrutura conhecida como micela que remove a sujeira, auxiliando na limpeza, com isto os detergentes possuem algumas funções (BERTOLINO, 2010).

Função dos detergentes:

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

- Abrandamento – Possibilitam a intervenção ou anulação da dureza da água.
- Dispersão – Produzem a dispersão de aglutinados em flóculos reduzindo-os a partículas primitivas. Atuam de maneira que as películas de minerais não se depositem novamente.
- Dissolução – Transformam os resíduos insolúveis em substancias solúveis em água.
- Emulsificação – Reduzem as substâncias graxas a inúmeras partículas, possibilitando a formação de emulsão de água e glóbulos graxos.
- Enxaguamento – Remove da superfície dos equipamentos qualquer tipo de suspensão ou de solução. Estas serão removidas sem dificuldade pela água.
- Molhagem – Atuam por contato sobre as sujidades em toda a superfície do equipamento.
- Penetração – O liquido se introduz através de substâncias porosas, de orifícios, de fissuras ou de pequenas aberturas.
- Peptização – Atuam sobre as proteínas, dispersando-as e produzindo colóides em partes solúveis.
- Saponificação – Por ação química entre o detergente e as gorduras, estas são saponificadas, formando sabões que em seguida são retirados do meio.
- Sequestração – Formação de quelantes que impedem a deposição de sais minerais e com isso a sua remoção das superfícies.
- Suspensão – Mantêm as partículas insolúveis, impedindo a sua deposição sobre as superfícies de contato (GERMANO, 2001).

Além das funções citadas os detergentes possuem funções específicas que melhor indicam suas funcionalidades e aplicações. Seguem:

- Tensoativos: Têm por finalidade melhorar a qualidade umectante e de penetração do produto. Estes podem ser aniônicos, catiônicos e não iônicos. Possuindo afinidade com água, óleos e gorduras.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

- Alcalinos: Favorecem a ação dissolvente sobre os alimentos sólidos e fornecem boa capacidade emulsionante. Removem os resíduos proteicos e gordurosos das superfícies, além de ter propriedades germicidas.

- Ácidos: Tem ótima ação para retirar incrustações e remover depósitos de sais (inorgânicos).

- Fosfatos: Sua ação é peptizar e dispersar os resíduos proteicos, além de possuir ação sequestrante (reduz precipitação de sais).

- Sequestrantes: São usados para evitar o depósito ou aglomeração de sais na superfície (MADRID, 1995).

Em um modo geral a aplicação dos detergentes está relacionada com o tipo de resíduo que se quer remover e limpar.

O Quadro 1 mostra as características de solubilidade, facilidade de remoção e alterações pelo aquecimento, dos principais resíduos nas superfícies de equipamentos e utensílios nas indústrias de alimentos.

Quadro 1 – Características dos Resíduos Aderidos às superfícies.

Resíduo	Solubilidade	Remoção	Alteração pelo calor
Carboidratos	Solúveis em água	Fácil	Caramelização
Gordura	Insolúveis em água Solúveis em alcalinos Solúveis por tensoativos	Difícil	Polimerização
Proteínas	Insolúveis em água Solúveis em alcalinos	Fácil	Desnaturação
Sais Minerais Monovalentes	Solúveis em água Insolúveis em ácidos	Difícil	Difícil Remoção
Sais Minerais Polivalentes	Insolúveis em água Solúveis em ácidos	Difícil	Difícil Remoção

Fonte: ANDRADE, 1996.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

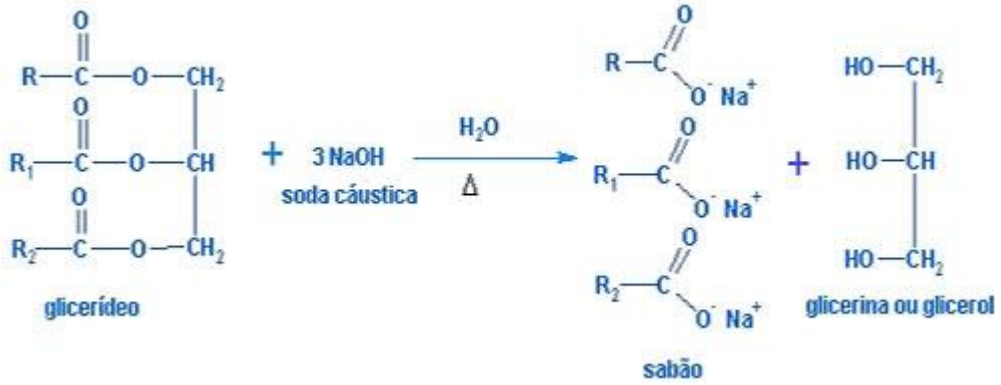
O conhecimento destas características de solubilidade dos resíduos já orienta a tomada de decisão quanto á escolha dos agentes químicos para o procedimento de higienização.

2.5.2 Resíduos Orgânicos

Os principais resíduos orgânicos aderidos ás superfícies de equipamentos e utensílios são as gorduras e as proteínas. Para removê-los, há necessidade de transformações químicas específicas: a saponificação e/ou a emulsificação da gordura e a solubilização das proteínas.

Estas reações químicas ocorrem com facilidade quando se usam soluções alcalinas. Na saponificação (Figura 2), os ácidos graxos insolúveis em água reagem com agentes alcalinos formando sabão que, sendo solúvel em água, é removido da superfície:

Figura 2 – Reação de saponificação.



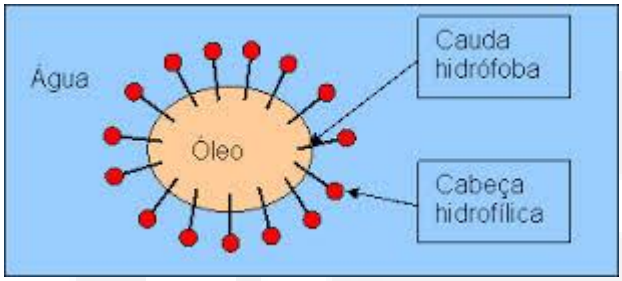
Fonte: Portal R7 – Mundo da Educação.

Também, a emulsificação dos resíduos gordurosos e dos ácidos graxos pode torná-los solúveis em água, pela mudança da polaridade da superfície do resíduo. Esta reação química pode ser obtida por agentes tensoativos, substâncias que apresentam em sua estrutura uma parte hidrofílica e outra hidrofóbica.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

A fração hidrofóbica interage com os resíduos de gordura enquanto a hidrofílica apresenta afinidade com a água. O conjunto formado recebe a denominação de micela, conforme demonstrado na Figura 3.

Figura 3 – Micela.



Fonte: Andrade, 1996.

Em relação ás proteínas a solubilização é mais eficiente em pH com valores mais elevados, onde a proteína apresenta carga livre negativa, mantendo-se solúvel em água (ANDRADE, 1996).

2.5.3 Resíduos Minerais

Segundo Andrade (1996) a deposição de resíduos minerais é originária de sais presentes nos alimentos, na água e nas soluções de limpeza e sanificação. Estes depósitos devem ser evitados pelo emprego de agentes complexantes ou aplicação de soluções ácidas.

2.6 Coliformes Totais

Esta avaliação microbiológica constata a eficácia de higienização através da análise de microrganismos indicadores de contaminação fecal. Em utensílios previamente higienizados, a verificação segue alguns passos como: visual, que é a observação da ausência/presença de qualquer resíduo; de contato, usada quando a

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

vista não alcança as sujidades e pode ser feita com papel branco ou mão devidamente higienizada. Se houver presença de gordura e sujidade no papel, o processo deve ser refeito. Há também a verificação da carga microbiológica, que atualmente utiliza-se a técnica de "*Swab*", por sua rapidez, para a detecção de microrganismos (SILVA, 2006).

Para a determinação da qualidade microbiológica de alimentos, considera-se o número e tipo de microrganismos (contaminação inicial), seguido de sua multiplicação no alimento ou ambiente. Em condições ideais, as bactérias são microrganismos com maior velocidade de crescimento (tempo de geração 15 a 20 minutos), e são responsáveis pela maior incidência de casos de contaminação em alimentos (FRANCO, 1996; SILVA, 2006).

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o tempo de trabalho se fez o acompanhamento da área produtiva da empresa, a fim de melhor compreender e entender o processo de higiene, verificando assim possíveis problemas ou causa de contaminação deste processo.

Assim sendo com as visitas realizadas verificou-se a melhor maneira de se implantar as ações corretivas e de melhoria para a etapa de higiene das formas.

As análises microbiológicas de detecção de Coliformes Totais das amostras coletadas em empresa do Vale do Taquari no Estado do Rio Grande do Sul foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário Univates no período de setembro a outubro de 2014.

Para avaliação da higienização das formas aplicaram-se os seguintes métodos, antes e após o treinamento:

Antes do Treinamento: Os funcionários já efetuavam o processo do seu dia a dia.

Quadro 2 – Procedimento de higiene Antes do Treinamento.

MÉTODO 1			
Formas	Como?	Quando?	Quem?
Formas	Tanque com água com temperatura conforme funcionário; Adição das formas (2 caixas com 132 formas de 25 gr ou 2 caixas com 20 formas de 5 Kg ; Agitação até completa dissolução do chocolate; Aplicação de detergente neutro conforme o funcionário; Esfregação com uso de esponja ou pincel conforme funcionário; Enxague com água com temperatura conforme funcionário; Secagem ao ar ou em estufa.	Após troca de produto ou sempre que necessário.	Funcionário que estiver disponível.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Após realização de treinamento e conscientização com os envolvidos neste processo, propuseram-se dois métodos:

Quadro 3 – Procedimento de higiene Após o Treinamento.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

MÉTODO 2			
Formas	Como?	Quando?	Quem?
Formas	Tanque com água a 55ºC; Adição das formas (2 caixas com 132 formas de 25 gr ou 2 caixas com 20 formas de 5 Kg ; Agitação até completa dissolução do chocolate; Aplicação de detergente neutro diluição 0,6% com tempo de imersão de 5 minutos; Esfregação com uso de esponja ou pincel; Enxague com água a 55ºC; Secagem ao ar ou em estufa.	Após troca de produto ou sempre que necessário.	Funcionário que estiver disponível.
MÉTODO 3			
Formas	Como?	Quando?	Quem?
Formas	Tanque com água a 55ºC; Adição das formas (2 caixas com 132 formas de 25 gr ou 2 caixas com 20 formas de 5 Kg ; Agitação até completa dissolução do chocolate; Aplicação de detergente alcalino na diluição 0,4% com tempo de imersão de 5 a 15 minutos; Esfregação com uso de esponja ou pincel; Enxague com água a 55ºC; Secagem ao ar ou em estufa.	Após troca de produto ou sempre que necessário.	Funcionário que estiver disponível.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

3.1 Coleta das amostras

As amostras foram coletadas na superfície de formas de chocolate localizadas no setor de armazenagem da indústria.

Após se encaminhou as amostras para o Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário Univates, onde se iniciou as análises, conforme o método baseado em (SALVATORI, 2013).

3.2 Preparo das amostras

Para coleta das amostras nas formas utilizou-se a técnica de “Swab” que se baseia em passar um cotonete esterilizado por toda superfície desejada com posterior inoculação e incubação de placas preparadas a partir da coleta realizada.

Solução para swabs todos preparados no Laboratório de Microbiologia, onde se esterilizou 10mL de água peptonada 0,1% em tubos de ensaio.

3.3 Análise de Coliformes totais

Para contagem dos coliformes totais utilizou-se o meio ágar VRB para as amostras nas diluições 10^{-1} a 10^{-3}. Após colocação do inóculo nas placas de petry, adicionou-se primeiro uma camada de 15 mL do meio ágar VRB até completa solidificação e depois mais 10 mL para finalizar. Assim através de movimentos circulares em forma de oito, realizou-se a homogeneização do inóculo ao meio de cultura.

Após completa solidificação do meio incubou-se as placas de petry devidamente identificadas invertidas em estufa a 36º C por um período de 24 a 48 horas. Selecionou-se depois da incubação as placas que apresentavam entre 15 e 150 colônias onde se procurou as colônias típicas. Os valores das contagens das colônias foram transformados em logaritmos decimais de UFC mL^{-1}, unidades formadoras de colônias.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados das análises podemos verificar como estão os níveis de contaminação de coliformes totais nas formas utilizadas para fabricação de chocolate. Resultados estes expressos em unidade formadora de colônias por mL ou UFC/mL.

Na Tabela 2 aparecem os resultados das análises realizadas nas formas higienizadas pelo método 1 e também em formas que estavam sujas a alguns dias com chocolate.

Tabela 2 – Contagem de Coliforme total.

Coliformes Totais			
	UFC/mL		
Diluição	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
Forma Suja*	<100	<100	<100
Método 1*	<100	<100	<100
(*) 3 amostras analisadas			

Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

Conforme pode ser verificado nos resultados na Tabela 2, as formas analisadas apresentaram em nenhuma diluição contaminação para coliformes totais. Podem-se destacar alguns fatores para essa negativa do microrganismo, um deles é a manipulação do produto, ingredientes e materiais usados ao longo do processo. Durante as visitas técnicas, verifica-se que além da utilização de luvas por parte dos funcionários durante o processo, quase não há contato e manipulação direta dos ingredientes e produtos usados para produção do chocolate.

Podemos destacar outro ponto positivo que são as altas temperaturas usadas ao longo do processo, como a fabricação do chocolate é demorada e exige vários pontos de derretimento de ingredientes ou aquecimento da massa, acabam contribuindo para inibir a contaminação.

Outro fator importante que contribui é o teor de gordura e sua baixa atividade de água (<0,60), por possuir alto teor de gordura em sua composição, o chocolate acaba consequentemente possuindo uma baixa atividade de água, que faz com que o consideremos um produto de baixo risco microbiológico, sendo assim contribui para os resultados encontrados na Tabela 2.

Contudo esses fatores que ajudam a inibir, podem não impedir a sobrevivência de microrganismos no produto. Conforme verificado em literatura sobre contaminação em chocolate por coliformes totais, Reolon analisaram em São Paulo 22 amostras de chocolate ao leite, 22 amostras do chocolate branco, 17 amostras do chocolate meio amargo e 4 amostras de chocolate em pó, onde apenas 13,6% (3/22) do ao leite e 4,5% (1/22) do branco apresentaram contaminação de coliformes totais, evidenciando que podem sim haver este tipo de contaminação caso não seja seguido corretamente o processo e as normas de higiene.

Conforme verificado pela análise microbiológica do método 1, das formas sujas e o discutido para a não contaminação das mesmas, resolveu-se implantar os métodos 2 e 3, sem a realização do teste microbiológico para comprovação da existência ou não do microrganismo, buscando reduzir gastos com análise e utilizar este tempo para buscar a diminuição do gasto com detergente e melhoramento do processo de higienização.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

No início do trabalho verificou-se que a higienização das formas era inadequada, pois quem a higienizava determinava sem controle nenhum a concentração de detergente, a quantidade de água, a temperatura, o tempo e todo o processo de lavagem.

Atualmente a empresa apresenta um tanque de alvenaria com capacidade para 206 litros de água, que é utilizado para o pré-enxague e limpeza das formas juntas, já o enxágüe se faz em uma bacia com água quente colocada ao lado do tanque . O detergente utilizado é o neutro e se tem um gasto em torno de 2 litros por limpeza no tanque.

Para limpeza das formas são adicionadas duas caixas de formas de 25 g, sendo que cada caixa tem capacidade para 66 formas ou duas caixas de formas de 5 kg com capacidade de 10 formas por caixa, sendo que essa quantidade de formas é a suportada pelo tanque. Assim a empresa tem um gasto em torno de 40 L/mês de detergente.

Após isto a maneira de trabalho foi reajustada quanto à forma de efetuar os procedimentos de higienização e assim implementado para a equipe de colaboradores. Por a empresa não apresentar espaço e tanques suficiente, os métodos 2 e 3 de dosagem dos detergentes realizou-se direto na água de enxágue das formas sujas conforme é realizado no método 1. Utilizou-se essa maneira de dosagem, pois conforme o verificado na higiene realizada pelo método 1 as formas apresentam limpeza satisfatória, algumas ainda gordurosas e outras não.

Buscou-se uma limpeza mais satisfatória através do método 2 e método 3, visto que o método 1, além do consumo excessivo de detergente, ainda apresenta algumas formas com muita gordura, o que acaba dificultando no final do processo o brilho do chocolate e a retirada do mesmo.

Para implantar os métodos, determinou-se uma temperatura padrão para a água de limpeza e enxágüe, avaliou-se que o volume de água no tanque e a quantidade de formas adicionada é suficiente para higiene e reduziu-se o volume de detergente utilizado para limpeza.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Após a implantação dos métodos 2 e 3, buscou-se através de empresas de detergentes os valores médios do detergente neutro e alcalino, sendo que em média o valor para o neutro está em R$ 1,90/L e o alcalino em R$ 5,00/L.

O procedimento implantado através do método 2 e método 3 se mostrou no mesmo nível de limpeza do método 1, porém obtivemos uma redução de 40% e 60% no consumo do detergente pelo método 2 e método 3 respectivamente. Em questão de custos o método 2 se torna o mais viável, visto que em questão de preço em média o método 1 custa em torno de R$ 76,00, enquanto que o método 2 R$ 45,60 e o método 3 R$ 80,00. Conforme verificado o método 3 é o mais adequado para a remoção de gordura, porém torna-se inviável em função do custo.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

5. CONCLUSÃO

Conclui-se com os resultados encontrados que a empresa mesmo não possuindo uma padronização do processo de higiene mantém o produto e a forma usada em sua fabricação sem contaminação por coliformes totais, indicando assim consciência dos funcionários quanto à utilização de luvas e demonstrando que a quase não manipulação do produto favorece para diminuir riscos de contaminação, considerando que a pouca atividade de água do produto não é favorável para o crescimento de microrganismos.

Conclui-se que os métodos de higienização 2 e 3 apresentaram os mesmos níveis de limpeza do método 1, porém em questão de gastos de detergente o método 2 dará um melhor retorno, visto que o detergente neutro tem um preço de compra mais acessível e apresenta os mesmos níveis de limpeza dos outros.

Conforme verificado durante os procedimentos e métodos de higienização, qualquer aumento ou diminuição na dosagem a limpeza não será satisfatória, a menos que a empresa adeque seus tanques para as 3 etapas corretas de higienização, que seria o tanque de pré-enxágue, o tanque de lavagem/limpeza e o tanque do enxágue final, pois fica muito difícil obter limpeza satisfatória fazendo a limpeza direto no tanque que já está sujo.

O método 3 fica sendo uma melhor proposta, se testada e usada corretamente nos tanques com as 3 etapas citadas, pois além de ser o mais correto para limpeza das formas, o detergente proposto é o ideal para limpeza de superfícies e materiais com sujidades de gordura.

A implantação das 3 etapas de higienização com a utilização do método 3 daria um retorno para empresa em questão de qualidade de limpeza, tempo de higienização das formas mais adequado, etapas completas para limpeza, menos retrabalho de limpeza e realizando testes, poderia ser utilizado para mais que uma limpeza, reduzindo assim ainda mais o consumo e os custos de compra do detergente alcalino.

Através de treinamento foi possível conscientizar, motivar e reeducar os colaboradores da necessidade de aplicar conceitos higiênicos sanitários e seguir procedimentos implantados corretamente. Assim por ser uma empresa com muitos funcionários e possuir pouca rotatividade de colaboradores no setor, o treinamento contribui para que a empresa possua colaboradores que entendam a importância do controle de qualidade.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

REFERÊNCIAS

ABICAB. Disponível em: <http://www.abicab.org.br>. Acesso em: 13 ago. 2014.

ANDRADE, Nélio José de. **Higienização na indústria de alimentos**/Nélio José Andrade, Jorge Antônio B. de Macêdo - São Paulo: Livraria Varela, 1996.

ANDRADE, N. J. et al. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Ciênc. Agrotec**., v..27, n.3, p.590-596, maio/jun. 2003.

ANDRADE, Nélio José de, 1952. **Higiene na indústria de alimentos:** avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. São Paulo: Varela, 2008.

BARHAM, Peter. **A ciência da culinária**. São Paulo: Roca, 2002.

BATISTA, Ana Paula. **Chocolate: Sua historia e principais características**. Monografia apresentada ao Centro de Excelência em Turismo – CET, da Universidade de Brasília – UnB. Brasília, 2008.

BERTOLINO, Marco Túlio. **Gerenciamento da qualidade na indústria alimentícia:** ênfase na segurança dos alimentos. Porto Alegre: Artmed, 2010.

BRASIL. M.S. **Resolução RDC nº 12.** Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 13 ago. 2014.

BRASIL. M.S**. Resolução nº275**. 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. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2002.

CADEIA LOGÍSTICA DO FRIO, Chocolate. Disponível em:<http://cadeialogisticadofrio.blogspot.com.br/2013/03/chocolate-dados-de-consumo.html>. Acesso em: 01 set. 2014.

EVANGELISTA, José. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

FAVIER, Jean-Claude et al. **Repertorio geral dos alimentos**. São Paulo: Roca, 1999.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** Editora Atheneu: São Paulo, 1996.

GERMANO, Pedro Manuel Leal. **Higiene e vigilância Sanitária de alimentos**/Pedro Manuel Leal Germano, Maria Izabel Simões Germano-São Paulo: Livraria Varela, 2001.

GONÇALVES, Édira Castello Branco de Andrade. **Análise de alimentos:** uma visão química da nutrição/Édira Castello Branco de Andrade Gonçalves. – São Paulo: Livraria Varela, 2006.

HAJDENWURCEL, Judith Regina. **Atlas de microbiologia de alimentos.** São Paulo: Livraria Varela, 1º ed. 1998.

LELES, P. A. et al. Talheres de restaurantes self-service: contaminação microbiana**.** **Rev. Hig. Aliment**, v. 19, n. 131, p. 72-76, maio 2005.

MADRID, A. **Manual de indústrias dos alimentos**/A. Madrid, I. Cenzano, J. M. Vicente; Tradução de José A. Ceschin. – São Paulo: Livraria Varela,1995.

MUNDO EDUCAÇÃO, Reação saponificação. Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/quimica/reacao-saponificacao.htm>. Acesso em: 01 out. 2014.

NATAL. Site Haenssgen, 2008. Disponível em: <http://www.natal.ind.br/site/index2.php?codigoIdioma=1>. Acesso em: 13 ago. 2014.

SALVATORI, Rosângela U.; WOLF, Greice A. K.; DRESCH, Fabíola; STROHSCHOEN, Andreia A. G. **Laboratório de Microbiologia: Normas gerais, instruções de trabalho e Procedimentos Operacionais Padrões**. Editora UNIVATES, Lajeado, 2013.

SILVA JÚNIOR, E. A. E. **Manual de controle higiênico sanitário de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 3º ed. 1999.

SILVA, L. F. **Procedimento Operacional Padronizado de Higienização como Requisito para Segurança Alimentar em Unidade de Alimentação.** 2006. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)