



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

CENTRO DE ENGENHARIAS

BACHARELADO EM ENGENHARIA QUÍMICA

VICTÓRIA SHIRLEY CÂMARA FERREIRA

**AVALIAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA CHEIRO VERDE
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA**

MOSSORÓ-RN

2019

VICTÓRIA SHIRLEY CÂMARA FERREIRA

**AVALIAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA CHEIRO VERDE
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
a Universidade Federal Rural do Semi-Árido
– UFERSA, Centro de Engenharias como
requisito para obter o título de Bacharel em
Engenharia Química.

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Daniel Teles
Pinheiro – UFERSA

MOSSORÓ-RN

2019

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

F383a Ferreira, Victória Shirley Câmara.

Avaliação do Processo Produtivo da Empresa
Cheiro Verde Indústria e Comércio LTDA / Victória
Shirley Câmara Ferreira. - 2019.

29 f. : il.

Orientador: Álvaro Daniel Teles Pinheiro.
Relatório (graduação) - Universidade Federal

Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia
Química, 2019.

1. Fermentação. 2. Cheiro Verde. 3. Vinagre. 4.
Temperos. I. Pinheiro, Álvaro Daniel Teles,

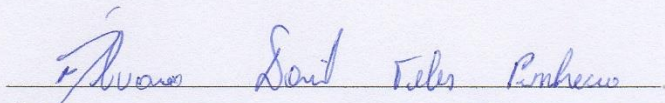
VICTÓRIA SHIRLEY CÂMARA FERREIRA

**AVALIAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA CHEIRO VERDE
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA**

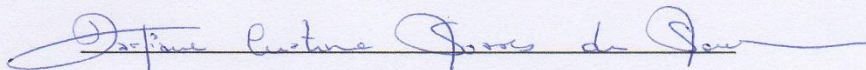
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Química.

Defendida em. 20 / 03 / 2019.

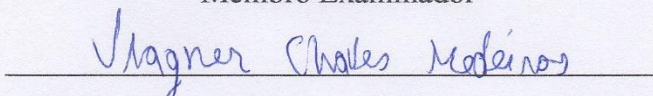
BANCA EXAMINADORA


Álvaro Daniel Teles Pinheiro, Prof. Dr. (UFERSA)

Presidente


Darliane Cristina Soares de Souza

Membro Examinador


Vagner Chaves Medeiros Membro Examinador

Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que foi meu maior guia até aqui. Foi minha força, minha fé, minha luta, e acima de tudo foi meu caminho.

A minha mãe, Dona Maria, sem você nada disso faria sentido, você foi a força em cada vontade de desistir. Deixo declarado todo meu amor, respeito e um imenso obrigado.

A meus familiares pelo apoio e compreensão nos momentos ausentes, vocês são uma grande parcela dessa vitória.

Aos meus queridos amigos, Sharmilla, Gustavo Henrique, Almeida Neto, Pedro Lucas, Alrivan Júnior, Jonas Medeiros, a jornada com vocês foi menos árdua. Obrigado pelas risadas, pelas brigas, teimosias, respostas e dúvidas, espero tê-los sempre em minha vida.

A meus mestres, obrigado por todo o conhecimento, pela paciência, vocês foram a luz que mostrava sentido no caminho. Ao meu orientador Álvaro Daniel Telles Pinheiro, pela colaboração para a realização desse trabalho.

Agradeço ainda a cada pedra em meu percurso, elas me tornaram forte e persistente. Aos que de forma direta ou indireta me impulsionaram a ser incrivelmente feliz.

RESUMO

O presente trabalho retrata as atividades desenvolvidas durante o estágio supervisionado na fábrica de temperos Produtos Cheiro Verde Indústria e Comércio LTDA, localizada na cidade de Apodi/RN. No acompanhamento das atividades, foram realizadas algumas análises físico-químicas para o acompanhamento da produção de vinagres, temperos e molhos, a fim de atender devidamente a legislação para comercialização de seus produtos. Durante o período do estágio, foi possível observar que o vinagre é matéria prima comum a todos os produtos da empresa, sendo esse fabricado por meio de um processo lento por fermentação conhecido como Processo Orleans de fabricação. Foi possível acompanhar sua produção desde a entrada de matéria prima até a obtenção do vinagre. Além do vinagre, a empresa produz especiarias (molhos e temperos), as quais devem ser acompanhadas mesmo após seu processamento, já que seu tempo de descanso é essencial para melhora de suas características, tais como cor e consistência, prologando assim seu tempo de prateleira. Assim, a aplicação de conhecimentos fermentativos e analíticos à produção, contribuíram para o crescimento do processo industrial com o intuito de favorecer a produção e comercialização.

Palavras-chave: Fermentação; Cheiro Verde; Vinagre; Temperos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Corte transversal de um acetificador com suporte poroso.....	15
Figura 2: Recipiente utilizado para elaboração de vinagre pelo processo Lento	16
Figura 3: Vista geral de um acetificador em aço inoxidável.....	18
Figura 4: Vinagreira	19
Figura 5: Processo Produtivo do Vinagre da Produtos Cheiro Verde.....	20
Figura 6: Processo Produtivo de Temperos e Molhos da Produtos Cheiro Verde	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Parâmetros do Fermentado Acético de Álcool.....	12
Tabela 2: Parâmetros do Fermentado Acético de Fruta	13
Tabela 3: Produtos Comercializados na Produtos Cheiro Verde	23

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	9
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
2.1	FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA.....	10
2.1.1	Fermentação Acética.....	10
2.2	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO.....	11
2.3	MÉTODOS DE PRODUÇÃO.....	14
2.3.1	Processo Rápido.....	14
2.3.2	Processo Lento.....	15
2.3.3	Processo Submerso.....	17
3.	METODOLOGIA.....	19
3.1	VINAGREIRA.....	19
3.2	TEMPEROS E MOLHOS.....	20
3.2.1	Preparo de Especiarias.....	21
3.3	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	21
3.3.1	Análise do Teor de Acidez.....	21
4.	RESULTADOS E DISCURSSÕES.....	23
5.	CONCLUSÃO.....	25
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

Segundo a resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) nº 12 de 1978, condimentos e temperos são produtos constituídos a partir de uma ou de diversas substâncias sápidas (especiarias), de origem natural, com ou sem valor nutritivo, empregado nos alimentos com a finalidade de modificar ou exaltar o seu sabor (BRASIL, 1978).

Um desses condimentos é o vinagre, que significa "vinho azedo", é o produto da transformação do álcool em ácido acético por bactérias acéticas, e é considerado um condimento por atribuir sabor e aroma aos alimentos, possuindo notável valor devido suas múltiplas propriedades organolépticas, digestivas, metabólicas e assépticas. O vinagre para consumo deve conter entre 4 % e 6 % de ácido acético. A legislação brasileira estabelece um mínimo de 4 % de teor de ácido acético para vinagres (RIZZON, 2002).

Fundada pelo empreendedor Vicente Jales Diniz, e atualmente dirigida por Júnior Cavalcante, a empresa Produtos Cheiro Verde Indústria e Comércio LTDA atua no mercado de temperos e condimentos há 26 anos. Entre os variados temperos, molhos e vinagre, os produtos fabricados são: tempero condimentado com e sem pimenta, tempero completo, tempero para frango, molho de pimenta ao leite e cremoso, pasta de alho e alho picado, vinagre aromatizado (maçã, outros) e de álcool, e outros. Localizada no Sítio Canto de Varas, as margens da rodovia BR-405, CNPJ: 19.900.058/0001-10, na Cidade de Apodi-RN, onde fabrica temperos, condimentados e vinagre, para uso culinário. O processo produtivo da empresa compreende desde a recepção e armazenamento da matéria prima, fabricação e envase de produtos e estocagem e distribuição, contando com laboratório próprio de controle de qualidade, viabilizando um rigoroso monitoramento de seus produtos.

No decorrer deste trabalho, serão explanados métodos de produções de temperos, molhos e vinagre por meio da fermentação acética, e o maquinário do processo produtivo. Para tanto, será realizado o acompanhamento da produção de vinagre a partir de análises do produto e das matérias primas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA

Através de um processo natural, em meios pobres de oxigênio, a fermentação acontece, produzindo energia, sendo essa utilizada por microorganismos, fungos e bactérias, para a realização de suas atividades metabólicas, deteriorando o substrato (LEÃO E AMORIM, 2005; PINHEIRO, 2015). Essa conversão de substâncias, produzirá resíduos metabólicos. O que determina quais resíduos serão produzidos depende do tipo de microorganismos e o meio onde vivem.

A transformação, por meio da fermentação, do etanol é o processamento da matéria orgânica, ou seja, biotecnológico, em virtude da modificação dos açúcares para álcoois serem efetuadas por criaturas vivas. Antes de sua verdadeira descoberta, o vinagre fora manipulado e desfrutado pelo homem (SCHENBERG, 2010).

2.1.1. Fermentação Acética

Com o estudo da fermentação, Pasteur revelou que bactérias acéticas dispõem de grande participação no processo de acetificação dos substratos. Assim, afirmou que a transformação de vinho em vinagre, acontece pelo desenvolvimento de bactérias acéticas na superfície. Portanto, a fermentação acética diz respeito à conversão do álcool em ácido acético por ação de microorganismos, atribuindo um sabor específico (RIZZON, 2002).

Por meio de dois processos decorrentes, um de conversão de açúcar em etanol, e outro da oxidação fermentativa, o vinagre é produzido, com a liberação de grande quantidade de energia (Equação 1) (MARQUES *et al*, 2010; SCHMOELLER, 2010; COSTA, 2017). As bactérias acéticas necessitam do oxigênio para realizarem a acetificação. Dessa forma, multiplicam-se em maior número na superfície da mistura que será transformada em vinagre (RIZZON, 2002). Por isso, as bactérias acéticas integram o mercado econômico por suas funções variadas.



Realizadas por *Acetobacter*, uma bactéria aeróbia, existente no solo, na água, em flores e frutas. De modo geral, para uma fermentação onde o açúcar esteja sendo consumido, estes micro-organismos secretam ácido acético a partir de ambientes alcoólicos. Quanto à questão nutricional, as fontes de carbono para incentivo do crescimento são manitol, etanol, *n*-butanol, glicerol e lactato. Não hidrolisam amido nem lactose e são quimiorganotróficas (DE LEY *et al.*, 1984; COSTA, 2017).

2.2. CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

Segundo o disposto na lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, prevista na Constituição, em fermentações alcoólicas onde se obtêm fermentado de fruta, por ação no mosto de fruta fresca e madura, o teor alcoólico deve ser de 4 a 14 % (v/v). Dessa forma, a escala de graduação não pode ultrapassar 1 % em volume de etanol, sendo necessária sua utilização para que não ocorra degradação, por ação das bactérias, do ácido acético. Assim, pode-se adicionar ao fermentado açúcar, água e substâncias referentes a cada tipo de fruta (BRASIL, 2012; BESSA *et al.*, 2018). Por consequência, a legislação afirma que manusear ácido acético de síntese na elaboração de vinagres é proibido, ou seja, o álcool utilizado como ingrediente para a produção de fermentado acético de álcool deverá originar-se exclusivamente de álcool etílico potável de origem agrícola (RIZZON, 2002; BRASIL, 2012).

Como previsto, o vinagre deve seguir alguns parâmetros de qualidade para comercialização. Nas Tabela 1 e 2, estão apresentados alguns critérios a serem seguidos.

Tabela 1. Parâmetros do Fermentado Acético de Álcool.

Parâmetros	Valor	
	Mínimo	Máximo
Acidez Volátil em Ácido Acético (g / 100 ml)	4,00	-
Álcool (% v/v) a 20 °C	-	1,00
Aspecto	Ausência de elementos estranhos à sua natureza e composição	
Cheiro	Característico	
Sabor	Ácido	
Cor	De acordo com a matéria prima de origem e composição	

Fonte: BRASIL (2012).

A Tabela 1 apresenta os parâmetros para comercialização do vinagre de álcool segundo a legislação brasileira. Dentre as especificações, estão: acidez mínima de 4% e volume de álcool máximo de 1 %. Conforme a Tabela 1, a Tabela 2 apresenta os parâmetros para comercialização de vinagres, no entanto, de fermentados de frutas, com algumas especificações exigidas a mais como, extrato seco reduzido e cinzas.

Tabela 2. Parâmetros do Fermentado Acético de Fruta.

Parâmetros	Valor	
	Mínimo	Máximo
Acidez Volátil em Ácido Acético (g/100 ml)	4,00	-
Álcool (% v/v) a 20 °C	-	1,00
Cinzas (g/l)	1,00	5,00
Extrato seco reduzido (g/l)	6,00	-
Sulfatos, expressos em g/l de sulfato de potássio	-	1,00
Aspecto	Ausência de elementos estranhos à sua natureza e composição	
Cheiro	Característico	
Sabor	Ácido	
Cor	De acordo com a matéria prima de origem e composição	

Fonte: BRASIL (2012).

Para atingir uma boa fermentação, alguns parâmetros devem ser considerados, são esses: temperatura ótima, graduação etanoica, tempo necessário para o desenvolvimento fermentativo, nível de acidez, oxigenação e concentração de substrato (COSTA, 2017).

- Graduação etanoica: o meio deve apresentar entre 8 a 10 GL (grau Gay Lussac), ou seja, 8 a 10 % em volume de álcool, e os outro 90 % em volume de água. A presença de elevado teor de álcool na fermentação pode acarretar atraso ou mesmo bloqueio no processo por inibição do próprio ácido acético em solução. No processo contrário, com teor alcoólico inferior a 4 GL, o vinagre apresenta perda de suas características, com aumento no custo de produção (RIZZON, 2002; COSTA, 2017).
- Nível de acidez: Inicialmente entre 2 e 3 % em ácido acético. Em processos lentos a concentração deve ser inferior a 2 % e, em processos submersos, a concentração acética deve ser inferior a 1 %, podendo facilitar contaminações e perdas por

evaporação. No entanto, fase inicial de acetificação, concentrações superiores a 3 % são tóxicas as bactérias (RIZZON, 2002; ARAÚJO 2012; COSTA, 2017).

- Oxigenação: Em um 1 Kg de etanol deve conter 0,69 Kg de oxigênio. Dessa forma, é necessária uma grande quantidade de ar no processo para o desenvolvimento dos micro-organismos. Quanto mais aerado o meio, mais evaporado será o etanol (AQUARONE *et al.*, 2011; ARAÚJO, 2012; COSTA, 2017).
- Tempo necessário para o desenvolvimento fermentativo: Quanto maior o tempo de permanência dos micro-organismos após a acetificação no vinagre fermentado, maior os riscos ao produto final, já que o substrato passará a ser o próprio ácido acético. No entanto, o tempo de permanência dependerá da atividade metabólica das bactérias, de quanto em quanto tempo serão alimentadas e excretaram o ácido acético.
- Temperatura: A temperatura é um fator de grande significância, influenciando diretamente na eficiência e no andamento do processo. Bactérias acéticas desenvolvem atividades na temperatura ideal aproximada de 30 °C, com máxima de 43 °C e mínima entre 4 e 5 °C. Entretanto, temperaturas abaixo de 15 °C e superiores a 35 °C tornam a fermentação acética lenta, reduzindo a atividade bacteriana. Podendo ainda, apresentar uma elevação em sua temperatura pela liberação de calor no processo de conversão do álcool (RIZZON, 2002).

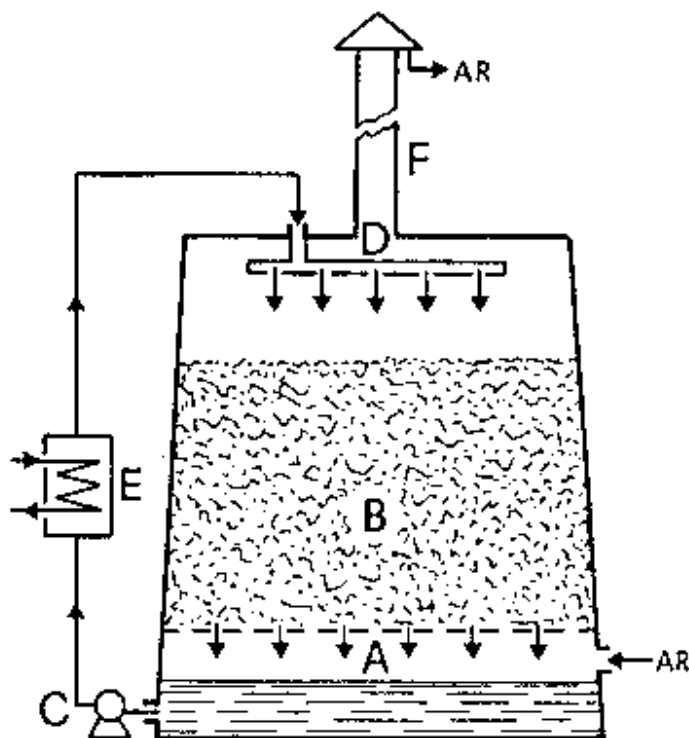
2.3. MÉTODOS DE PRODUÇÃO

Entre os processos produtivos mais comuns estão o Rápido, Submerso e Lento.

2.3.1. Processo Rápido

No século XVII, por meio da utilização de diferentes materiais porosos, com o intuito de aumentar a superfície de contato entre o vinho e as bactérias acéticas, os processos de produção foram acelerados. No início, para o enchimento (material poroso), utiliza-se maravalha de madeira em um recipiente tronco-cônico para ventilação nas paredes laterais (Ver Figura 1) (RIZZON, 2002).

Figura 1. Corte transversal de um acetificador com suporte poroso; A) grade; B) maravalha de madeira; C) bomba para movimentação do vinho em processo de acetificação; D) dispersor do vinho; E) refrigerante de água; F) dispositivo de condensação de vapores.



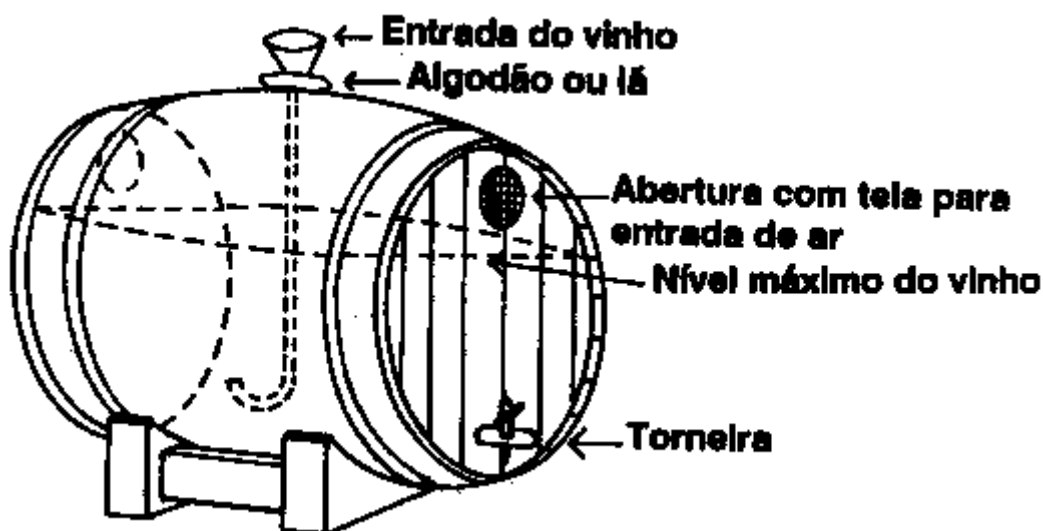
Fonte: Aquarone *et al.* (1983); RIZZON (2002).

Com um fundo falso, é possível recolher o vinho do processo de acetificação, que passa pela camada porosa, e é reutilizado, sendo colocado na parte superior a fim de alcançar o grau acético desejado. No início do processo é adicionando aproximadamente 10 % de vinagre não pasteurizado. A mistura de vinho e vinagre, em sua passagem através do material poroso, recebe ar que se movimentava de baixo para cima proveniente do próprio processo, calor liberado na acetificação. Quando atingida concentração de álcool, aproximadamente 0,3 % v/v na acetificação, retira-se em torno de 4/5 do volume de vinagre. No entanto, o álcool é recolocado e mesma quantidade, ou seja, o processo é reiniciado. Essa retirada é feita a cada 10 dias. Devido à rapidez no processo, algumas falhas são identificadas como: perda por evaporação de substâncias voláteis, o material poroso apresenta contaminação e trocas frequentes (RIZZON, 2002).

2.3.2. Processo Lento

Um dos mais antigos processos de produção do vinagre acontecia lentamente através do contato de um substrato alcoólico com o ar. A transformação do etanol em ácido acético ocorre pelo acréscimo de vinagre não pasteurizado, ou uma porção de massa gelatinosa (mãe do vinagre), onde se encontram as bactérias acéticas. A injeção de nutrientes, e retirada do vinagre entre 4 % a 5 % de ácido acético e ainda, uma poção de etanol (XAVIER *et al.*, 2009; COSTA, 2017). A acetificação e a presença de álcool residual favorecem a formação de ésteres e compostos voláteis que caracterizam o sabor e aroma peculiares ao vinagre. O método consiste em favorecer o contato do ar com a fina camada gelatinosa, que se mantém na superfície. O vinho é colocado para acetificar em barris de madeira adaptados e designados de acetificadores (Figura 2) (RIZZON, 2002).

Figura 2. Recipiente utilizado para elaboração de vinagre pelo processo Lento.



Fonte: Aquarone *et al.* (1983); RIZZON (2002).

Inicialmente é adicionado cerca de 10 % do volume útil do acetificador de um vinagre não pasteurizado, isto é, com as bactérias ativas. Substratos não são adicionados ao processo de desenvolvimento, pois se encontram no vinho. Passados 15 dias, retira-se, aproximadamente, 10 % do volume do vinagre que deve ser substituído pelo mesmo volume de vinho para acetificar. Portanto, o processo é semi-contínuo, em virtude do número de vezes em que esse procedimento é repetido. Análises devem ser realizadas a cada nova retirada, com cuidado para evitar o rompimento do véu e a precipitação das bactérias em suspensão (RIZZON, 2002). Uma das vantagens deste processo é a maturação natural do vinagre, antes da retirada, reduzindo o risco de contaminação e acentuando suas características, tornando o

consideravelmente límpido. O produto final é obtido a partir de uma simples filtração, seguida de pasteurização a 65 °C por 5 minutos e envase a quente (AQUARONE *et al.*, 1983; PALMAS, CARVALHO e GAVÓGLIO, 2001; TESFAYE *et al.*, 2002; ZILIOLI, 2011; COSTA, 2017).

2.3.3. Processo Submerso

Neste processo, a produção de ácido se dá na presença dos micro-organismos submersos em líquido a ser acetificado saturado de ar. O processo de transformação leva, em média, 20 horas, dessa forma, é considerado de alta eficiência (AQUARONE *et al.*, 1983; COSTA, 2017). A grande diferença entre os demais processos é a falta de material poroso em contato direto com o líquido, sendo substituído por um contato significativo com ar (oxigênio) proveniente de um arejamento intenso. O equipamento é formado por um tanque de grande capacidade, resistente a oxidação, com uma turbina de ar no fundo e tubos por onde a recirculação de água é frequente (Ver Figura 3). Em contato com o vinho, o ar é misturado uniformemente evitando bolhas. Quando o vinho do fermentador alcançar aproximadamente 0,2 % v/v de álcool, em tempos aproximadamente de 30 a 40 horas, retiram-se entre 40 % a 45 % do volume de vinagre que é substituído pelo mesmo volume de vinho a acetificar. A temperatura é controlada automaticamente por um sistema de refrigeração interno (RIZZON, 2002).

Figura 3. Vista geral de um acetificador em aço inoxidável.



Fonte: Mecca *et al.* (1979); RIZZON (2002).

A vantagem desse processo é à redução em até 5 % da perda por evaporação, diminuindo as manutenções e a necessidade de material de suporte. No entanto, o vinagre produzido por esse processo é turvo, com qualidade inferior ao obtido pelo método lento, devido à acentuada adição de ar pressurizado na acetificação (RIZZON, 2002).

3. METODOLOGIA

Serão descritas a seguir, as condições operacionais e atividades desenvolvidas na empresa no programa de estágio.

3.1. VINAGREIRA

A produção de vinagre, por meio de um processo denominado lento, acontece na vinagreira (câmara destinada à produção de vinagre) (Ver Figura 4), em dois reatores com 20.000 L cada. Os reatores (fermentadores) possuem orifícios na parte superior para uma melhor ventilação, equipados com uma bomba que auxilia o sistema na recirculação do mosto por gotejamento. Na parte central dos equipamentos (reatores), um suporte de madeira é utilizado para armazenar bagaço da cana, de maneira que a aeração e o desenvolvimento bacteriano ocorram na superfície do bagaço.

Figura 4. Vinagreira.

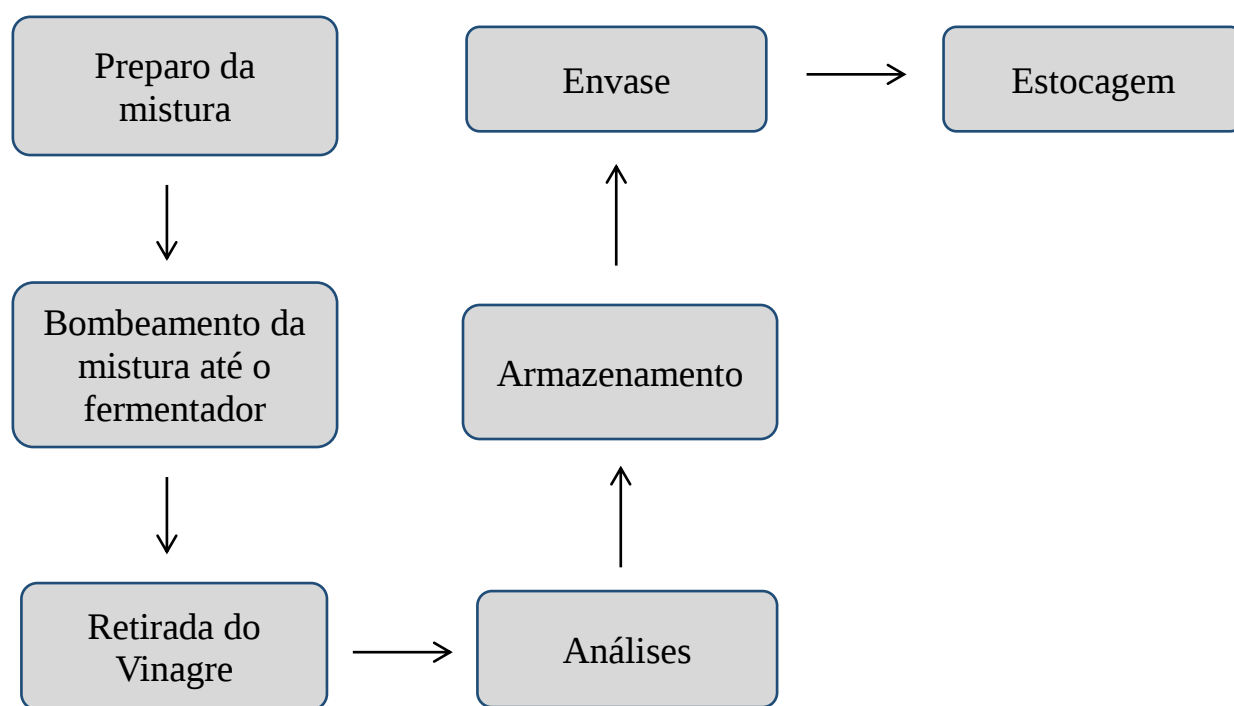


Fonte: Autoria Própria (2019).

A entrada de nutrientes ocorre por meio de uma mistura, feita em um recipiente de armazenamento, de álcool etílico, água e substrato característico em determinada concentração. A mistura não acetificada é introduzida nos fermentadores por ação de uma bomba, circulando por todo o comprimento do bagaço. A bomba opera continuamente em sistema automático que permanece ligado por 2 horas, e desligado por 1 hora, tempo no qual, favorece a diminuição da temperatura no interior do fermentador.

Depois de fermentado, o vinagre é armazenado em tanques. Nesta etapa, espera-se que a temperatura do produto diminua para que o produto seja envazado. Transferido em esteiras, o material é rotulado e encaixotado, sendo distribuído ou acomodado conforme seja o caso. Um fluxograma do processo é ilustrado na Figura 5.

Figura 5. Processo Produtivo do Vinagre da Produtos Cheiro Verde.



Fonte: Autoria Própria (2019).

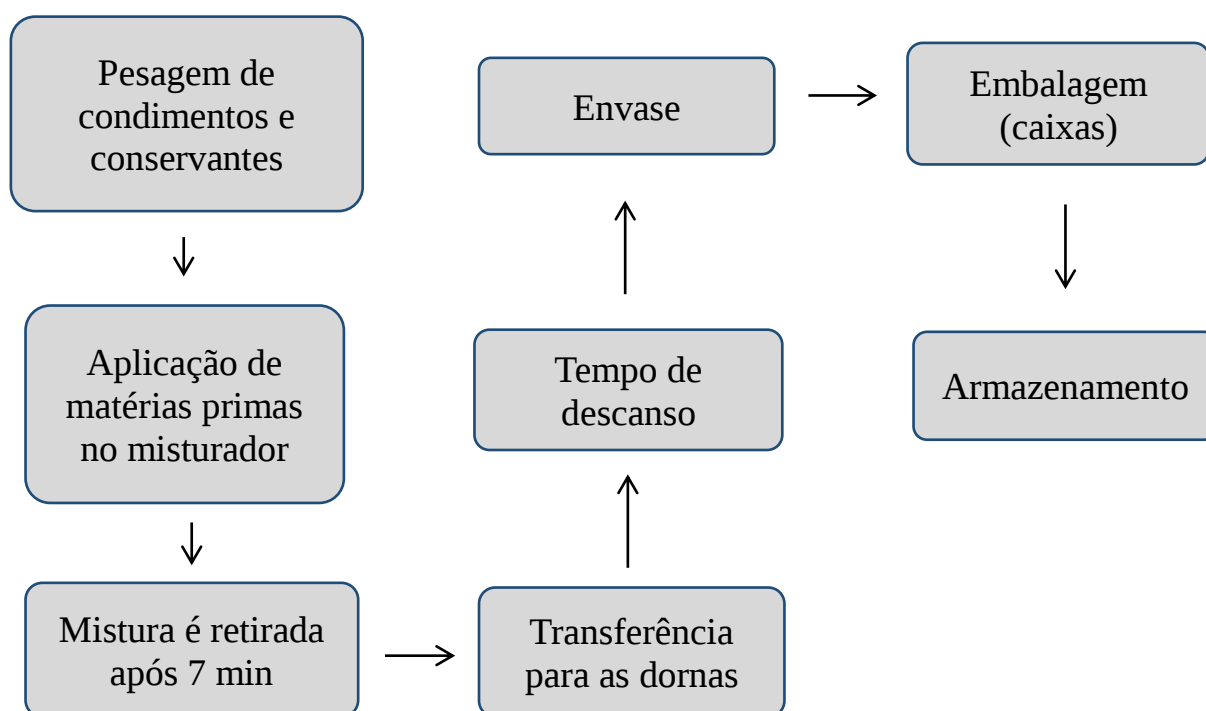
3.2. TEMPEROS E MOLHOS

Na sala de estocagem, local de armazenagem de produtos, as matérias primas sólidas estão dispostas em estantes e recipientes próprios, condimentos como alho e cebola em pó, cominho, pimenta, sal, conservantes e outros, são etiquetados conforme acondicionamento.

3.2.1. Preparo de Especiarias

Inicialmente, os condimentos e os conservantes são pesados em balança e arranjados em sacos plásticos, conforme produção diária. Posteriormente, os condimentos são enviados para a sala de produção de especiarias onde serão misturados. No misturador, são inseridos os produtos anteriormente pesados, a água, o vinagre, a goma e o sal. No entanto, dentre temperos e molhos fabricados, nem todos possuem mesmos componentes e conservantes. Após 7 minutos, o sistema automático do misturador é desligado, a mistura é transferida pela tubulação até tanque de descanso (dornas), onde permanece até envasamento. O produto deve passar pelo processo de maturação, ou seja, um tempo de descanso para apuração de sabor e para a não perda de volume se envasado após produção por formação de espuma.

Figura 6. Processo Produtivo de Temperos e Molhos da Produtos Cheiro Verde.



Fonte: Autoria Própria (2019).

3.3. ANÁLISES FÍSICO QUÍMICAS

3.3.1. Análise do Teor de Acidez

Após fabricado, o vinagre precisa passar por algumas análises, com o teor de ácido para que suas condições de comercialização sejam obedecidas.

Diariamente uma amostra de vinagre é retirada do fermentador, sendo verificada sua temperatura, que deve estar entre 39 e 41 °C. Em seguida, duas amostras de 10 mL são depositadas em béqueres, misturadas com 3 gotas de fenolftaleína 1 % m/v e tituladas, por meio de uma bureta, com Hidróxido de Sódio 1 M (NaOH). A solução titulada com NaOH deve mudar sua coloração de transparente para rosa, o volume de solução utilizada na titulação é observado e anotado.

Obtido o valor adequado de ácido acético, de 4 %, o vinagre poderá ser comercializado, mediante acompanhamento em planilhas, e condizente com projeções do Ministério da Agricultura.

4. RESULTADOS E DISCURSÕES

A Tabela 3 apresenta os produtos comercializados pela empresa, os quais o acompanhamento do processo produtivo foi realizado.

Tabela 3. Produtos Comercializados na Produtos Cheiro Verde.

Produto	Quantidade (Peso)
Alho picado	200 g / 450 g
Especial Condimentado	150 mL / 300 mL
Especial Condimentado com Pimenta	150 mL / 300 mL
Extrato de alho	300 mL / 500 mL
Extrato de Alho com Amaciante	300 mL / 500 mL
Molho de Pimenta	150 mL
Molho de Pimenta ao Leite	150 mL
Molho de Pimenta Cremoso	150 mL
Pasta de alho	200 g / 450 g
Tempero Caseiro	300 mL / 500 mL
Tempero Completo	500 mL
Tempero Especial Condimentado com Amaciante de Carne	300 mL / 500 mL
Vinagre de Álcool	500 mL
Vinagre de Alho	500 mL
Vinagre de Limão	500 mL
Vinagre de Maçã	500 mL

Fonte: Autoria Própria (2019).

No acompanhamento da produção do vinagre, pode-se observar que, adicionando ao vinagre já fermentado na vinagreira, uma mistura de água, álcool e nutrientes, o teor de acidez

de tal mistura será superior a 4 %, ou seja, é preciso esperar alguns dias para que o vinagre obtenha novamente o valor de acidez desejado, já que no momento de entrada, os micro-organismos se alimentarão mais rapidamente, gerando um grau de acidez bem mais elevado. Assim, após alguns dias, as análises serão normalizadas e os valores desejados novamente obtidos.

No acompanhamento do preparo dos condimentos (temperos e molhos), pode-se perceber que o tempo de descanso entre a mistura e o envase deve ser respeitada. Ou seja, no momento do envase, a quantidade engarrafada pode não estar completa por formação de espuma. Destaca-se ainda, adição de goma na maioria dos produtos, a mesma proporciona liga nos condimentos, tornando-o pastoso.

5. CONCLUSÃO

Durante o tempo de vigência do estágio, na empresa Tempero Cheiro Verde, foi possível observar, que o processo de produção de temperos e molhos necessita de um intervalo de tempo entre a fabricação e o envase. Já o vinagre, segue especificações pré-estabelecidas pela legislação para sua comercialização, as análises físico-químicas são realizadas diariamente para que essas normas sejam atendidas. Sob visão geral, o comprometimento com a qualidade na produção, tendo em vista que os órgãos fiscalizadores atuam constantemente, Vigilância Sanitária e Ministério da Agricultura, é significativo.

A dinâmica da empresa gira em torno da vinagreira, tornando-se autossuficiente já que o vinagre é utilizado em quase todos os produtos fabricados.

Foram aplicados diversos conhecimentos fermentativos e analíticos com propósito de engrandecer tanto a produção como o desenvolvimento da empresa, sem esquecer as diversas competências adquiridas e empregadas de forma indireta, contribuindo assim, para o crescimento do processo industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABUD, A. K. S.; SILVA, C. E. F.; ARAÚJO, L. T. **Produção de vinagre de laranja “lima” em vinagreira artesanal**. Scientia Plena, Aracaju, v. 8, n. 12, 2012. Acesso em: 25 fev. de 2019.
- AMORIN, H. V.; LEÃO, R. M. **Fermentação Etanoica: Ciência e Tecnologia**. Piracicaba: Editora Pancrom, p.4-7, 2005.
- AQUARONE E, BORZANI, W., SCHMIDELL W., LIMA, U. A. **Biotechnologia industrial: Biotechnologia na produção de alimentos**. São Paulo: Edgard Blucher. V4 p. 22, 2001.
- AQUARONE, E.; ZACANARO JÚNIOR, O. Vinagres. In: AQUARONE, E., LIMA, U. A., BORZANI, W. (coords): **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação - Biotechnologia**. São Paulo: E. Blücher, v. 5, 1983. p. 104 122, 243 p.
- ARAÚJO, LUCINEI DE TENÓRIO. **Estudo da produção de e do envelhecimento do vinagre de laranja lima**. 2012. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia. Maceió, 2012.
- BESSA, MIZAEAL AUGUSTO DIÓGENES, *et al.* **Fermented alcoholic melon (*Cucumis melo* L.) beverage: processing and characterization**. Braz. J. Food Technol. [online]. 2018, vol. 21, e2017217. Epub Nov 14, 2018. ISSN 1981-6723. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.21717>. Acesso em: 20 de fev. de 2019.
- BORTOLINI, F.; SANT’ANNA, E. S.; TORRES, R. C. **Comportamento das fermentações alcoólicas**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 21, n. 2, p. 236-243, maio/ago. 2001. Acesso em: 27 de fev. de 2019.
- BRASIL, Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico para especiarias, temperos e molhos**. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18836&word=>>>. Acesso em: 15 de fev. de 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 6. 03 de abril de 2012. Padrões de identidade, qualidade e a classificação dos fermentados acéticos (vinagres). 2012. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília. DF. 03 abr. 2012. Seção 1. Disponível em: <http://www.anav.com.br/legislacao.php?id=29>. Acesso: 07 de jan. de 2019.

COSTA, BÁRBARA JESSICA PINTO. **Acompanhamento de produção da fábrica Tempero Cheiro Verde e análises referentes ao controle de qualidade do vinagre**. 2017. 36 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2017.

Definição de condimentos. Disponível em: anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78_condimentos.htm. Acesso em: 15 de jan. de 2019.

DE LEY, J.; GILLIS, M.; SWINGS, J. Family VI. *Acetobacteriaceae*. In: KRIEG, N. R.; HOLT, J. G. (Ed.). **Bergey's manual of systematic bacteriology**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1984. v. 1, p. 267-277, 1984.

FONSECA, Michel da Silva, *et al.* **Blueberry and honey vinegar: successive batch production, antioxidant potential and antimicrobial ability**. Braz. J. Food Technol. [online]. 2018, vol. 21, e2017101. Epub Oct 25, 2018. ISSN 1981-6723. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.10117>. Acesso em: 20 de fev. de 2019.

KISHI, M. *et al.* Enhancing effect of dietary vinegar on the intestinal absorption of calcium in ovariectomized rats. **Bioscience Biotechnology and Biochemistry**. 163(5):905-910, 1999.

KONDO, S. *et al.* Antihypertensive effects of acetic acid and vinegar on spontaneous lyhypertensive rats. **Bioscience Biotechnology and Biochemistry**. 65 (12):2690-2694, 2001.

MARQUES, F. P. P. *et al.* Padrões de identidade e qualidade de fermentados acéticos comerciais de frutas e vegetais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 30 (1.1): 119-126, 2010.

MECCA, F.; ANDREOTTI, R.; VERONELLI, L. **L'aceto**. Brescia: AEB, 1979. 433 p.

PALMA, M. S. A.; CARVALO, L. F. C. P; GAVÓGLIO, L. C. Vinagres. In: AQUAROS, E; BORZANI, W.; SCHHMIDELL, W., LIMA, U. A. **Biotecnologia Industriais**. São Paulo: Edgrad Blhucher, p. 183-208, 2001.

PINHEIRO, ÁLVARO DANIEL TELES. **Viabilidade técnica e econômica da produção de etanol a partir do suco de caju por *Saccharoyces cerevisiae* flocculante**. 2015. 181 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Ceará. Centro Tecnológico. Fortaleza, 2015.

Produção de Vinagres. Disponível em:

<sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinagre/SistemaProducaoVinagre/legislacao.html>. Acesso em: 06 de fev. de 2019.

RIZZON, Luiz Antenor. “**Elaboração de vinagre**”. Documento 36. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 31 p. ISSN 1516-8107. Disponível: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/26037/1/Doc36.pdf>>. Acesso em: 15 de jan. de 2019.

SCHENBERG, Ana Clara Guerrini. **Biotecnologia e desenvolvimento sustentável**. Estud. av. [online]. 2010, vol.24, n.70, pp.07-17. ISSN 0103-4014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142010000300002>. Acesso em: 06 de fev. de 2019.

SCHLEPÜTZ, T.; GERHARDS, J.P.; BÜCHS, J. **Ensuring constant oxygen supply during inoculation is essential to obtain reproducible results with obligatory aerobic acetic acid bacteria in vinegar production**. Process Biochemistry. 48:398-405, 2013.

SCHMOELLER, R.; BALBI, M. **Caracterização e controle de qualidade de vinagres comercializados na região metropolitana de Curitiba/PR**. Visão Acadêmica, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 80-92, jul./dez. 2010.

TESFAYE, W. *et al.* **Wine vinegar: technology, authenticity and quality evaluation**. Trends in Food Science and Technology. 13: 12-21, 2002.

XAVIER, L. *et al.* **Produção do vinagre de maçã**. 2009. 11 f. Centro de Ciências e Tecnologia.

XU, Q. *et al.* Antioxidant activity of vinegar melanoidins. **Food Chemistry**. 102: 841-849, 2007.

ZILIOLI, E. **Composição química e propriedades funcionais no processamento de vinagre**. São Paulo, 2011. 98 p Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).