

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

VANESSA DE CÁSSIA MENDES DEL BEL

**OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL
DE FERMENTADO DE PÊSSEGO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO
2016

VANESSA DE CÁSSIA MENDES DEL BEL

**OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL
DE FERMENTADO DE PÊSSEGO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Engenharia de Alimentos, do Departamento de Alimentos – DALIM – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Alimentos.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Mirela Vanin dos Santos Lima



TERMO DE APROVAÇÃO

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE
FERMENTADO DE PÊSSEGO

POR
VANESSA DE CÁSSIA MENDES DEL BEL

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado em 16 de junho às 10:20 horas como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Prof^a. Dr^a. Mirela Vanin dos Santos Lima
Orientadora

Prof^a. Dr^a Karla Silva
Membro da banca

Prof. Dr. Manuel Salvador Vicente Plata Oviedo
Membro da banca

AGRADECIMENTOS

A Deus, o Grande Cientista que criou todas as coisas e que me deu forças para enfrentar todas as dificuldades que por ventura apareceram durante o curso. Eu agradeço e peço que me acompanhe no pensamento e no desempenho da minha missão.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Mirela Vanin dos Santos Lima por ter me aceitado como orientada e pela incansável disposição e incentivo. Ao Prof. Dr Manuel Salvador Vicente Plata Oviedo que disponibilizou do seu tempo para me ajudar.

Aos técnicos de laboratório da instituição pela ajuda nas análises.

À minha família que a todo o momento me deram suporte e apoio nos momentos difíceis e de estar sempre à disposição do que eu precisasse.

À banca examinadora pelas sugestões e atenção dedicadas a este estudo.

Aos professores da coordenação de Engenharia e Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Campo Mourão que durante toda a graduação me deram ensinamentos e principalmente apoio para que eu chegasse até essa etapa e para a realização deste trabalho que se tornasse possível.

Agradeço a todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para realização deste estudo.

Muito obrigada!

RESUMO

DEL BEL, V. C. M. Obtenção e caracterização físico-química e sensorial de fermentado de pêssego. 2016 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2016.

O vinho é uma bebida alcoólica obtida pela fermentação de suco de fruta natural madura. Para fermentados alcoólicos que não são de uva, deve-se indicar o nome da fruta, como por exemplo, vinho de pêssego. Qualquer fruta que contenha níveis razoáveis de açúcar pode produzir vinho, com sabores característicos de cada fruta e com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume. A cultivar de pêssego "tipo mesa" Chiripá é a mais produzida no sul do país. O período de oferta do pêssego se concentra nos meses de setembro a janeiro. Nessa época, como a oferta de pêssego é muito alta, há um grande desperdício do fruto, assim, a produção de vinho a partir do pêssego pode ser uma alternativa para minimizar o desperdício e com isso aumentar a renda familiar do pequeno produtor. Portanto, este trabalho teve como objetivo a obtenção e caracterização físico-química e sensorial de fermentados de pêssego obtidos empregando-se duas temperaturas de fermentação (18 e 25°C), por duas leveduras: *Saccharomyces cerevisiae* (fermento comercial) e Fermento Red Star Cote des Blancs. Para tanto, pêssegos descascados e higienizados foram processados com água mineral para obtenção da polpa de pêssego, que foi caracterizada por análises de Brix; acidez total titulável; cinzas; açúcares redutores; pH; e proteínas. A polpa foi adicionada de calda de açúcar para adequação do Brix à 18°Brix; foi adicionada de metabissulfito de sódio, seguindo-se uma pasteurização do mosto que então foi dividido em 4 garrafas PET de 5L. Adicionou-se em duas garrafas o fermento Red Star Cote des Blancs (Fermentados 1 e 2), e nas outras duas garrafas o fermento comercial *Saccharomyces cerevisiae* (Fermentados 3 e 4). O processo fermentativo dos Fermentados 1 e 3 ocorreu à 25°C, e dos Fermentados 2 e 4 à 18°C. O processo fermentativo foi acompanhado periodicamente por análises físico-químicas de °Brix, pH, contagem de células e teor alcoólico. Após a fermentação e os tratamentos finais de trasfega, clarificação e maturação dos fermentados, estes foram caracterizados por análises físico-químicas de °Brix; pH; cinzas; acidez total titulável e teor alcoólico; e foram caracterizados ainda por análises microbiológica e sensorial. Os fermentos utilizados apresentaram bom desempenho na elaboração dos fermentados de pêssego, não tendo diferença significativa nos resultados das análises físico-química e sensorial dos produtos finais obtidos com diferentes fermentos ou em diferentes temperaturas. Os resultados demonstraram que os fermentados de pêssego se apresentaram dentro dos padrões da legislação vigente para vinho de uva. Contudo, a análise sensorial revelou uma não aceitação, a nível de 5%, por parte dos provadores.

Palavras-chaves: Fermentado de Pêssego, Fermentação, *Saccharomyces cerevisiae*, Red Star Cote des Blancs, Avaliação físico-química.

ABSTRACT

DEL BEL, V. C. M. Obtention and physicochemical and sensorial evaluation of a fermented peach beverage 2016 51 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2016

Wine is an alcoholic beverage obtained from juice fermentation of ripe natural fruit. Alcoholic beverage obtained from fermentation of other fruit that not grape, it should indicate the name of the fruit, as peach wine. Any fruit which contain reasonable sugar levels can produce wine with characteristic flavors of each fruit, and alcoholic content 4 - 14 % by volume. The Chiripá peach cultivar is the most produced in the Brazilian South, its offer period is from September to January. In this period the peach offer is very high, so there are a great waste of fruits, thus wine production from peach can be a way to decrease waste and raising the familiar farmer's income. Thus the objective of this work was the production of peach fermented and their physicochemical and sensory evaluation. So, the peaches were clean, peeled and processed with mineral water to obtain peach pulp, which was characterized by Brix; total acidity; ashes; reducing sugars; pH; and proteins. Then the peach pulp was added with sugar syrup to adjust to 18°Brix; it was added sodium metabisulfite, and pasteurized. So, it was then divided into 4 bottles of PET 5L. Then, two bottles were additioned with Red Star yeast Cote des Blancs (Fermented 1 and 2), and two bottles with commercial yeast *Saccharomyces cerevisiae* (Fermented 3 and 4). The process to the Fermented 1 and 3 occurred at 25°C, and to the Fermented 2 and 4 at 18°C. The fermentation process was monitored periodic with physical-chemical analysis: °Brix, pH, cell count and alcohol. After fermentation, racking, clarification and maturation, the peach fermented were characterized by physical-chemical analysis of Brix; pH; ashes; titratable acidity and alcohol content; and characterized also by microbiological and sensorial analyzes.

Yeasts used in this work showed good performance to produce peach fermented, however, there wasn't significant difference in the physico-chemical and sensory analyses results of the final products obtained with different yeasts or at different temperatures. The results showed peach fermented with characteristics in agreement with legislation patterns for grape wine. However, sensory analysis presented non-acceptance by the tasters.

Keyword: Fermented Peach Beverage, Fermentation, *Saccharomyces cerevisiae*, Red Star Cote des Blancs, Physicochemical evaluation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pêssego (<i>Prunus persica L.</i>), Cultivar Chiripá.	16
Figura 2 - Fermentador: garrafas PET, com sistema para liberação de CO ₂ e retirada de amostra.	23
Figura 3 - Acondicionamento em Garrafões.....	25
Figura 4 - Crescimento celular em função do tempo de fermentação.....	30
Figura 5 - Sólidos Solúveis Totais em função do tempo.	31
Figura 6 - Comportamento do pH durante as fermentações.	33
Figura 7 - Teores de etanol (%v/v) ao longo da fermentação.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Experimentos (Leveduras e Temperaturas)	24
Tabela 2 - Composição Físico-química da polpa de pêssego	29
Tabela 3 Valores de pH durante a fermentação.....	32
Tabela 4 - Resultados dos teores alcoólicos dos fermentados	34
Tabela 5 Resultado das análises físico-químicas dos fermentados 1, 2, 3 e 4.	35
Tabela 6 - Parâmetros físico-químicos estabelecidos pela legislação para vinhos de uva.	36
Tabela 7 - Resultado da avaliação microbiológico das amostras.....	37
Tabela 8 - Resultado da Análise de variância referente à análise sensorial dos fermentados.	38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	OBJETIVO GERAL.....	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1	O Vinho.....	14
3.2	O Vinho no Brasil.....	14
3.3	Composição do Vinho.....	15
3.4	O Pêssego.....	15
3.5	Fermentação alcoólica.....	17
3.5.1	Influência da Temperatura na fermentação alcoólica	17
3.5.2	Leveduras: Agente biológico das fermentações alcoólicas	18
3.5.3	Condições de estresse para as leveduras.....	19
4	MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1	MATÉRIA-PRIMA	20
4.2	MÉTODOS	20
4.2.1	Processamento e obtenção da polpa de pêssego	20
4.2.2	Caracterização físico-química da polpa.....	20
4.3	Fermentação Alcoólica	22
4.3.1	Preparo do mosto	23
4.3.2	Fermentação	23
4.4	Tratamentos Finais.....	24
4.4.1	1ª Trásfega.....	24
4.4.2	Clarificação e 2ª Trásfega	25
4.5	Caracterização físico-química do fermentado de pêssego	26
4.5.1	Acompanhamento da fermentação.....	26
4.6	Caracterização Microbiológica.....	27
4.7	Análise Sensorial	27
4.8	Análise Estatística	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1	Composição Físico-química da polpa de pêssego	28
5.2	Acompanhamento do processo fermentativo	30
5.2.1	Crescimento da levedura.....	30
5.2.2	Sólidos Solúveis (°Brix) em função do tempo de fermentação	31
5.2.3	Comportamento do pH	32
5.2.4	Teor alcoólico durante a fermentação	34
5.3	Análises Físico-químicas dos Fermentados Finais.....	35
5.4	Análise Microbiológica	37
5.5	Avaliação Sensorial	38
6	CONCLUSÃO	40

1 INTRODUÇÃO

O vinho é uma bebida alcoólica obtida genericamente pela fermentação de suco de fruta natural madura, principalmente a uva. Admite-se, tradicionalmente, que o nome vinho seja reservado só para a bebida proveniente da uva. Para bebidas produzidas por fermentação alcoólica que não seja da uva, deve-se indicar o nome da fruta, como por exemplo, vinho de pêssego. Qualquer fruta que contenha níveis razoáveis de açúcar pode ser empregada para produzir um bom vinho, com sabores característicos de cada fruta (MARCOS, 2001).

Fermentado de frutos é a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida da fermentação alcoólica do mosto de frutos sadios, frescos e maduros, com concentração máxima de metanol de $0,5 \text{ g} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$ de álcool anidro (BRASIL, 1997).

A fermentação alcoólica de suco de frutos produz álcool etílico como produto principal e muitos outros componentes secundários, como aldeídos, metanol, álcoois superiores, ácidos e ésteres que contribuem para a qualidade organoléptica do vinho. A natureza e qualidade destes componentes dependem da matéria-prima, fermentação e envelhecimento (DATO, 2005).

Para ocorrer à fermentação, o fruto precisa conter açúcares simples fermentáveis (frutose, sacarose e glicose). O principal açúcar do pêssego é a sacarose, seguida da frutose e sorbitol, com os teores variando conforme a cultivar, enquanto os principais ácidos orgânicos são o málico e o cítrico (BALDWIN, 2002).

No ano de 2011, o Rio Grande do Sul foi o estado com maior produção de pêssego (129.295 toneladas), seguido por São Paulo (33.895 toneladas), Santa Catarina (22.219 toneladas) e Minas Gerais com 24.402 toneladas (IBGE, 2014).

A produção de pêssego no Brasil advém de pomares de base familiar e empresariais, porém em número de produtores, os familiares representam mais de 90%. As propriedades familiares que produzem pêssego, em geral, mantêm outras atividades no sistema de diversificação, mas contam com a renda advinda da venda da fruta como a principal componente no orçamento da propriedade (MANDALL, 2008).

O período de oferta do pêssego brasileiro se concentra nos meses de setembro a janeiro. Nessa época, como a demanda é muito grande e em função da

sensibilidade, perecibilidade da fruta e das condições inadequadas dos caminhões que, em geral, não possuem refrigeração para transportar para grandes distâncias, há uma grande perda desse fruto.

Neste sentido, a produção de vinho a partir do pêssego pode ser uma alternativa para minimizar as perdas, já que a oferta é muito alta neste período, e com isso aumentar a renda familiar do pequeno produtor.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Obtenção e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de fermentados de pêssego obtidos empregando-se duas temperaturas de fermentação, por duas leveduras: *Saccharomyces cerevisiae* (fermento comercial) e Fermento Red Star Cote des Blancs.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar físico-quimicamente a polpa de pêssego.
- Produzir fermentado de pêssego com as leveduras *Saccharomyces cerevisiae* e Fermento Red Star Cote des Blancs nas temperaturas de 18 e 25 °C.
- Caracterizar o fermentado de pêssego obtido através de análises físico-químicas e microbiológicas, de acordo com a legislação vigente.
- Avaliar através de análise sensorial a aceitabilidade do produto obtido.
- Analisar os resultados, observando se há diferença nas características dos fermentados em função da temperatura de fermentação e/ou da levedura utilizada.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O Vinho

A definição bioquímica de vinho, segundo Aquarone et al. (2001), é: Bebida proveniente da fermentação alcoólica dos açúcares de suco de uva pelas leveduras e, em certos casos, pelas bactérias lácticas. Já o fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica máxima de 14°GL, obtido da fermentação do mosto de frutas adicionado de sacarose e água potável.

O decreto N° 2.314 estabelece que fermentado de fruta ou vinhos de frutas são bebidas com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida da fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura. No fermentado de fruta deve ser indicado o nome da fruta no rótulo, e também pode ser adicionado de açúcares, água e outras substâncias previstas em ato administrativo complementar, para cada tipo de fruta (MAPA, 1994).

No Brasil, ocorre um grande desperdício pós-colheita para algumas culturas, gerando prejuízos. Existe, portanto a necessidade de desenvolver novos processamentos que permitam a redução das perdas e proporcionem um incremento na renda do agricultor (DIAS, 2003).

3.2 O Vinho no Brasil

Os vinhos de mesa comuns representam cerca de 80% dos vinhos nacionais e são produzidos principalmente nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Minas Gerais. Caracterizam-se por possuir intenso sabor frutado, baixo custo e, muitas vezes, são classificados como de "baixa qualidade sensorial" (MELLO, 2003).

Os principais produtores mundiais de vinho, com cerca de 60% da produção total desta bebida no mundo, são: França, Itália, Espanha, e Estados Unidos. Em 2002, segundo a Food and Agriculture Organization - FAO, esses países produziram, respectivamente, 5.199.930 bilhões, 4.460.413 bilhões, 2.540.00 bilhões e 2.540.000 bilhões dos 26.786.731 bilhões de litros de vinho produzidos

mundialmente. Neste contexto, o Brasil situou-se na 16^o posição do ranking (MELLO, 2003).

3.3 Composição do Vinho

Para Neto et al. (2006), os vinhos ou fermentados de frutas são divididos em três classes no que se refere a quantidade de açúcares residuais. A primeira classe apresenta os vinhos do tipo seco, com até 5 g/L, a segunda entre 5 a 20 g/L, são os do tipo meio seco e a terceira é a classe dos vinho suaves, com mais de 20 g/L.

A Legislação Brasileira (MAPA, 2004), classifica o vinho, entre diversos atributos, quanto ao teor de açúcar e sua graduação alcóolica.

Segundo Neto et al. (2006), o álcool etílico é o constituinte mais importante do vinho após a água, que representa cerca de 85% a 90%.

Além dos álcoois etílicos, vários outros componentes chamados secundários, são produzidos como aldeídos, metanol, álcoois superiores, ácidos ésteres, cetonas, fenóis, entre outros (MAIA, 1994).

3.4 O Pêssego

O pessegueiro é uma das fruteiras de clima temperado mais cultivadas no mundo. No Brasil, a cultura vem se expandindo tanto em área cultivada quanto em produtividade, tendo em vista o grande potencial de mercado (AGRIANUAL, 2012).

O Rio Grande do Sul é o maior produtor nacional. Segundo dados da EMATER, (RS), em 2014 havia uma área de 5.968 ha para produção de pêssegos destinados ao processamento e 4.530 ha para consumo *in natura*, produzindo 65.000 toneladas para a indústria e 58.850 toneladas para o mercado *in natura*. Nessa produção estavam envolvidos 3.783 produtores. Em seguida vem São Paulo (33.895 toneladas), Santa Catarina (22.219 toneladas) e Minas Gerais (20.402 toneladas), segundo levantamento do IBGE, 2013 (HORTIFRÚTI, 2015).

O pêssego, apresentado na Figura 1, é um fruto de uma drupa carnosa que possui o pericarpo fino, mesocarpo polposo e endocarpo lenhoso. O fruto apresenta uma linha de sutura que parte do pedúnculo até o ápice (ZANETTE, 2004).



Figura 1 - Pêssego (*Prunus persica* L.), Cultivar Chiripá.
FONTE: Mattos, 2015.

A cultivar de pêssego "tipo mesa" Chiripá, criada pela UEPAE (Unidades Experimentais de Pesquisa de Âmbito Estadual da Embrapa) de Pelotas (MEDEIROS, 1998), é a mais plantada no Sul do Brasil. Ela produz frutas médio-grandes, redondo ovaladas, com peso variando de 100g a 190g e com alto acúmulo de sólidos solúveis, em torno de 15 °Brix. A polpa dessas frutas é firme, branca, com região avermelhada junto ao caroço. A epiderme tem coloração de fundo creme-esverdeada e avermelhada na superfície, atingindo até 30% da fruta. Na maioria das regiões, a colheita é realizada entre 15 de dezembro e 15 de janeiro, período em que se registra o maior volume de oferta de pêssegos, de ameixas e de nectarinas, diminuindo o preço de comercialização.

O período entre colheita e processamento deve ser o mais breve possível, uma vez que as perdas por transpiração são elevadas. Colheita, transporte e armazenamento sob temperaturas elevadas chegam a provocar até 6% de perda por desidratação em 24 horas (EMBRAPA, 2005).

Para o pêssego maduro, há necessidade de agilidade na comercialização. Como o pêssego de mesa viaja às vezes quilômetros e por horas, o ponto de colheita depende do destino e tempo de transporte. Em determinadas safras, com bastante oferta, aumenta-se a exigência pela aparência do fruto, fazendo com que haja maior perda dos pêssegos que estão com deformidades no tamanho (BORNE, 2003).

3.5 Fermentação alcoólica

A fermentação alcoólica abrange toda a etapa desde o preparo do inóculo até a etapa de trasfega. No processo de fermentação podem-se distinguir três fases: uma preliminar que é de adaptação da cultura ao meio, outra tumultuosa e, a fase complementar que é o fim da fermentação. A fermentação compreende um conjunto de reações enzimaticamente controladas, através das quais uma molécula orgânica é degradada em compostos mais simples liberando energia. O processo tem início com a ativação da glicose, que recebe em reações sucessivas dois fosfatos energéticos, fornecidos por duas moléculas de ATP (adenosina trifosfato) que se transforma em ADP (adenosina difosfato). A glicose, por sua vez, se transforma em gliceraldeído 1,3-difosfato. Ao final, cada gliceraldeído é transformado em ácido pirúvico. O rendimento é de duas moléculas de ATP para cada molécula de glicose utilizada (MARCOS, 2001).

A conversão dos açúcares ocorre em nível de citoplasma, onde várias enzimas participam de 12 reações distintas. Cada enzima age de uma forma específica, podendo ser afetada por diversos fatores, dentre eles: minerais, nutrientes, pH, temperatura, metabólitos da própria célula, vitaminas e outros. Essas alterações podem afetar o desempenho do processo fermentativo (BARBOSA, 2014).

A fermentação alcoólica é um processo anaeróbico e exotérmico de conversão de açúcares fermentáveis em etanol, sendo característico de um grupo de microorganismos, como, a levedura *Saccharomyces cerevisiae* e bactéria *Zymomonas mobilis*. A utilização de *S. cerevisiae* como agente de fermentação baseia-se na segurança do microrganismo (AQUARONE, 2001).

3.5.1 Influência da Temperatura na fermentação alcoólica

A temperatura afeta diretamente a ecologia microbiana e as reações bioquímicas da levedura (TORIJA, 2003). A temperatura exerce um efeito em todos os aspectos do crescimento, metabolismo, viabilidade e fermentação das leveduras. A escolha da temperatura de operação na fermentação alcoólica é influenciada tanto

por fatores fisiológicos quanto físicos, tais como a perda do etanol por evaporação e a grande formação de espumas a temperaturas elevadas.

Diminuições em produção de etanol em fermentações de bateladas repetidas foram observadas quando a temperatura foi gradualmente aumentada de 30 °C a 35 °C (MORIMURA, 1997). No entanto, em um sistema contínuo de produção de etanol a partir de xarope de cana-de-açúcar, a biomassa e a viabilidade foram mais altas quando a temperatura deste foi de 35 °C (LALUCE, 2002).

3.5.2 Leveduras: Agente biológico das fermentações alcoólicas

Saccharomyces cerevisiae é um fungo unicelular, eucarioto, heterotrófico, aeróbio ou anaeróbio facultativo. Ocorre na natureza, em especial na superfície de plantas. Em relação a sua demanda nutricional, requerem uma fonte de carbono, vários minerais na forma reduzida, fontes de nitrogênio e vitaminas. O gênero *Saccharomyces* apresenta células esféricas ou helicoidais. Pertencem a esse gênero: *S. cerevisiae*, *S. pastorianus*, dentre outras (BAMFORTH, 2005).

Levedura *Saccharomyces cerevisiae* apresenta colônias brancas, de margens circulares e superfície brilhosa. Suas células são geralmente esféricas a cilíndricas, ocorrendo sozinhas, em pares ou em cadeias (ROCHA, 2006).

A habilidade de converter açúcares em etanol é característica de um pequeno grupo de microrganismos, sendo a *Saccharomyces cerevisiae*, dentre as leveduras a que mais se destaca pela alta produção e tolerância a concentrações elevadas de etanol (BRAGA, 2006).

Os produtos finais do metabolismo do açúcar irão depender das condições ambientais em que a levedura se encontra. Assim, em aerobiose, o açúcar é transformado em biomassa, CO₂ e água, e, em anaerobiose, a maior parte é convertida em etanol e CO₂, processo denominado de fermentação alcoólica. Os carboidratos considerados substratos para a fermentação, tanto podem ser endógenos (constituintes da levedura, como glicogênio e trealose) como exógenos (sacarose, glicose, frutose e outros), estes últimos fornecidos à levedura. O etanol e o CO₂ resultantes se constituem, tão somente, de produtos de excreção, sem utilidade metabólica para a célula em anaerobiose (LIMA, 2001).

3.5.3 Condições de estresse para as leveduras

Segundo Basso (2008), durante a fermentação alcoólica as leveduras podem sofrer diferentes tipos de estresses causados por:

a) Excesso de açúcar no mosto (estresse osmótico): afeta diretamente na função da membrana citoplasmática, além de promover aumento da produção de glicerol com conseqüente diminuição no rendimento em etanol.

b) Excesso de etanol (estresse alcoólico): o excesso de etanol no meio exerce um papel inibitório na levedura *S. cerevisiae*. O processo ainda não foi completamente elucidado, porém, sabe-se que esse álcool age sobre a membrana citoplasmática das leveduras, em especial na porção lipídica, alterando sua fluidez com conseqüentes alterações na permeabilidade da membrana. Além de participar da inativação de enzimas importantes para manutenção da viabilidade desses micro-organismos.

c) Alteração do pH (estresse ácido): apesar das leveduras suportarem condições de pH mais ácidos, a alteração do pH do meio de fermentação, seja pela adição de sulfito (para controlar a contaminação bacteriana) ou pela presença de ácidos orgânicos não dissolvidos no meio, podem acarretar alteração no carregamento de íons e influenciar na funcionalidade da membrana.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATÉRIA-PRIMA

Para a realização deste trabalho, foram utilizados aproximadamente 23 quilogramas de pêssegos cultivar Chiripá, doados por um mesmo produtor, da cidade de Manoel Ribas.

As leveduras utilizadas foram *Saccharomyces cerevisiae*, fermento biológico seco da marca Fleischmann, e Fermento Red Star Cote des Blancs, específico para vinhos brancos, hidromel e vinho de frutas.

A metodologia empregada é apresentada nos itens de 4.2. a 4.8.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Processamento e obtenção da polpa de pêssego

Os frutos foram lavados e higienizados. Descascados manualmente, retirando-se toda a polpa que foi então triturada em liquidificador industrial (marca M. Vithory). Foi utilizado um litro de água mineral, temperatura ambiente, para se obter uma mistura homogênea. A polpa obtida foi envasada em sacos plásticos de polietileno e armazenada em freezer (marca Metalfrio) a -18°C até utilização.

4.2.2 Caracterização físico-química da polpa

A polpa de pêssego obtida conforme item 4.2.1 foi caracterizada, em triplicata, através das análises apresentadas abaixo.

4.2.2.1 Acidez Total ou Titulável (Meq/L)

Determinada por titulometria com NaOH a $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). O método de determinação da acidez titulável total consiste na neutralização dos ácidos totais presentes na amostra pela utilização de uma base. Para o cálculo da acidez total foi utilizada a equação 1.

$$ATT = \frac{V.f.N.1000}{V}$$

Equação 1

Onde:

At = acidez total em Meq/L

V = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação, em mL.

f = fator de correção

N = normalidade da solução de Hidróxido de Sódio;

V = volume da amostra.

4.2.2.2 Sólidos Solúveis Totais (SST)

Por leitura direta em refratômetro de Abbé, essa determinação consiste na medida do índice de refração das soluções e sua conversão a sólidos solúveis totais expressos em °Brix, segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL 2008).

4.2.2.3 Relação: Sólidos Solúveis Totais e Acidez Total Titulável (SST/ATT)

Relação direta dos valores de sólidos solúveis totais (item 4.2.2.2) e acidez total ou titulável (item 4.2.2.1).

4.2.2.4 Açúcares Redutores Totais

Determinou-se o conteúdo de açúcares redutores, por meio do ácido 3,5-dinitrosalicílico (DNS), em espectrofotômetro UV-VIS (Marca: OceanOptics), usando solução de glicose na elaboração de uma curva padrão, segundo a metodologia de Miller (1959).

4.2.2.5 Potencial Hidrogeniônico (pH)

O potencial hidrogeniônico (pH) foi medido diretamente em pH-metro (Marca: Tecnopon), de acordo com a metodologia nº 017/ IV do Instituto Adolfo Lutz (IAL 2008).

4.2.2.6 Teor de Cinzas

O teor de cinzas foi determinado gravimetricamente após incineração em forno tipo mufla (marca Fornitec), a 550 °C com posterior pesagem até peso constante, de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL 2008).

O cálculo e expressão dos resultados foram realizados conforme equação 2:

$$\text{Cinzas (\%)} = \frac{100.N}{P} \quad \text{Equação 2}$$

Onde: N = peso das cinzas, e P = peso da amostra.

4.2.2.7 Proteínas Totais

A porcentagem de proteínas totais foi determinada pelo método de Kjeldahl, que consiste em três etapas: digestão da amostra, destilação em destilador de nitrogênio (TECNAL TC-0363) e titulação, conforme metodologia estabelecida pela AOAC (2002).

O cálculo e expressão dos resultados foi realizado utilizando a equação 3.

$$\% \text{Proteína} = \frac{V \times f \times 0,0014 \times 6,25 \times 100}{P} \quad \text{Equação 3}$$

Onde:

V = volume gasto de HCl 0,1N

f = fator de correção do HCl 0,1N

0,0014 = miliequivalente grama do nitrogênio

6,25 = fator de conversão geral do nitrogênio em proteína

P = peso da amostra

4.3 Fermentação Alcólica

Todos os materiais utilizados no processo fermentativo como: mangueiras, colheres, bacias e galões, foram higienizados através de lavagem com detergente neutro e enxágue em água potável para a remoção total do produto. Após, foram sanitizados com solução 0,02% de hipoclorito de sódio por 15 minutos. Todos os materiais passaram por uma etapa final de enxágue em água destilada.

4.3.1 Preparo do mosto

Para o preparo do mosto, foram utilizados 8,5 quilogramas de polpa, preparada conforme item 4.2.1, e 4,7 litros de calda, (33,2% m/v) de sacarose comercial em água potável, para ajustar o teor de sólidos solúveis totais (SST) para 18° Brix. Este processo é conhecido como Chaptalização.

Foram adicionados 66,7 mg/L de Metabissulfito de Sódio em cada garrafão, que continha 3 litros de mosto, com a finalidade de promover a desinfecção e consequentemente evitar a proliferação de microrganismos indesejáveis durante a fermentação. Em seguida, procedeu-se um processo de pasteurização em banho-térmico a 65°C por 30 minutos, seguido de resfriamento em banho de gelo. Esse processo foi feito para eliminar possíveis microrganismos indesejáveis ainda existentes no mosto, tornando-o seguro.

4.3.2 Fermentação

A fermentação foi realizada utilizando um sistema semi-fechado, constituído por garrafas PET com capacidade para 5 litros, com um sistema para a liberação de CO₂, e um sistema para retirada de amostras, com mangueiras de borracha e presilhas como mostra a Figura 2.



Figura 2 - Fermentador: garrafas PET, com sistema para liberação de CO₂ e retirada de amostra.

Cada garrafa foi preenchida com 3 litros de mosto. Duas delas foram inoculadas com 5,76 g de *Saccharomyces cerevisiae* e duas com 1,15 g de fermento

red star cote des blancs (de acordo com o fabricante). Para todos os casos o fermento foi pesado e dissolvido em uma pequena quantidade de mosto e então adicionado ao mosto nos respectivos garrafões os quais foram agitados para homogeneização.

A fermentação foi conduzida em duas temperaturas para cada tipo de levedura, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Experimentos (Leveduras e Temperaturas)

Experimento	Levedura	Temperatura de fermentação
Fermentado 1	Red Star Cote Des Blancs	25°C
Fermentado 2	Red Star Cote Des Blancs	18°C
Fermentado 3	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	25°C
Fermentado 4	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	18°C

Ao longo da fermentação foram retiradas amostras a cada 12 horas ($T_0, T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6, T_7, T_8, T_9, T_{10}, T_{11}, T_{12}, T_{13}$), totalizando 14 pontos amostrais (7 dias). Para cada amostra retirada, nestes intervalos de tempo, foram feitas análises de Sólidos Solúveis Totais (SST) e Contagem do número de células. E a cada 24 horas foi feita análise de pH e teor alcoólico.

Após sete dias de fermentação, os fermentados foram levados para refrigeração a 5°C.

4.4 Tratamentos Finais

4.4.1 1ª Trasfega

Ao término da fermentação as leveduras, resíduos sólidos e matéria orgânica se depositam no fundo do fermentador e podem transmitir sabores e aromas indesejáveis ao produto, havendo a necessidade de retirá-los. Por isso, realizam-se as trasfegas, para garantir limpidez e a estabilização desejada.

A trasfega foi feita com auxílio de uma mangueira previamente higienizada, transferindo o fermentado, por gravidade, dos garrafões PET para garrafões de vidro, previamente higienizados, colocados em nível mais baixo.

4.4.2 Clarificação e 2ª Trasfega

A clarificação foi realizada com o intuito de promover a sedimentação por gravidade das partículas insolúveis ainda presentes e com isso deixar o fermentado mais claro. Para isso foi utilizado gelatina incolor (0,01% m/v). Cada 0,1 g de gelatina foram solubilizadas em 1,25 mL de água, então adicionado ao fermentado.

O produto foi agitado e permaneceu em descanso durante 10 dias, em temperatura ambiente, até que se completasse a total decantação das impurezas. Então uma nova trasfega foi feita para garrafões de vidro como mostra a Figura 3.



Figura 3 - Acondicionamento em Garrafões.

Após a segunda trasfega, os fermentados passaram por uma pasteurização em banho-térmico a 65°C por 30 minutos, seguido de resfriamento em banho de gelo. Então, foram retiradas amostras para as análises físico-químicas e microbiológicas.

O fermentado de pêssigo passou por um descanso de 60 dias em temperatura ambiente. Após este período foi realizada a análise sensorial dos fermentados.

4.5 Caracterização físico-química do fermentado de pêssego

4.5.1 Acompanhamento da fermentação

As amostras, dos fermentados de pêssego, retiradas durante à etapa de fermentação foram analisadas por:

- I. Sólidos Solúveis Totais: de acordo com a metodologia descrita em IAI (2008) no item 4.2.2.2.
- II. pH de acordo com a metodologia descrita no item o item 4.2.2.5
- III. A contagem de células foi efetuada em microscópio óptico (BIOVAL, modelo L2000A) através da Câmara de Neubauer (LEE; ROBINSON; WANG, 1981).
- IV. Grau alcoólico conforme a técnica de crioscopia (PLATA-OVIEDO, 2009).

Para determinar a quantidade de etanol produzido diariamente pelas leveduras durante o processo fermentativo, utilizou-se um destilador de nitrogênio (TECNAL TE-0363) para realizar a micro destilação da amostra. A técnica foi realizada destilando 10 mL do fermentado, no destilador de nitrogênio, obtendo-se uma alíquota de 75 mL, da qual foi em seguida determinada a diminuição do ponto de congelamento em criscópio (MC 5400).

O teor de álcool contido nesta alíquota foi calculado, através da equação 4 ($R^2 = 0,9989$) obtida da curva de calibração construída por Plata-Oviedo (2013), que relaciona o teor de etanol (%v/v) e a diminuição do ponto de congelamento determinado pela técnica de crioscopia. Para o cálculo do teor de etanol nas amostras deste trabalho foi considerado um fator de diluição de 7,5.

$$\% \text{Etanol (v/v)} = [(2,944467 \times \Delta t^{\circ} \text{H}) + 0,021435] \times f \quad \text{Equação 4}$$

Onde: $\Delta t^{\circ} \text{H}$ = diminuição do ponto de congelamento

f = fator de diluição = 7,5

4.5.2 Avaliação dos fermentados finais

Os fermentados, após todos os tratamentos finais foram caracterizados por:

- I. Sólidos Solúveis Totais: de acordo com a metodologia descrita em IAL (2008) no item 4.2.2.2;
- II. Acidez Total Titulável (ATT): de acordo com a metodologia descrita em IAL (2008) no item 4.2.2.1.
- III. pH de acordo com a metodologia descrita no item o item 4.2.2.5
- IV. Grau alcoólico conforme a técnica de crioscopia (PLATA-OVIEDO, 2009), descrita no item 4.5.1.
- V. Teor de Cinzas, conforme o item 4.2.2.6.

4.6 Caracterização Microbiológica

Os fermentados foram avaliados quanto à presença de microrganismo, coliformes a 45°, por análises microbiológicas realizadas de acordo com a Resolução RDC nº 12 de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2001).

4.7 Análise Sensorial

O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) está apresentado no Anexo I. A Análise sensorial das formulações de fermentado de pêssego foi realizada após a realização das análises microbiológicas e verificação de que todas as formulações estavam dentro dos padrões estabelecidos. Foi feito o teste de aceitação com escala hedônica de nove pontos (sendo 1 = desgostei muitíssimo; 9 = gostei muitíssimo), no qual avaliaram-se os atributos: cor, sabor, aroma e avaliação global. A ficha de avaliação utilizada pode ser visualizada no Anexo II. A análise foi realizada com 50 provadores não treinados, maiores de 18 anos, professores, alunos e servidores, no laboratório de Análise Sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR *campus*

Campo Mourão. As quatro amostras foram servidas na quantidade de aproximadamente 20 mL em recipientes descartáveis codificados com três dígitos aleatórios, acompanhadas com um copo de água e a ficha correspondente à amostra codificada. Os provadores não treinados foram instruídos para que não fizessem uma comparação entre as amostras, e sim que atribuísem notas para as características requeridas, de cada uma das quatro amostras.

4.8 Análise Estatística

Os dados obtidos da análise sensorial foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e posterior ao teste de comparação de Tukey, utilizando o programa estatístico, software Assistat 7.7.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos itens que se segue serão apresentados resultados e discussão sobre: Caracterização da polpa de pêssego, Acompanhamento do processo fermentativo, Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial dos fermentados finais.

5.1 Composição Físico-química da polpa de pêssego

Os resultados das análises físico-químicas da polpa de pêssego são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição Físico-química da polpa de pêsego

Análises	Polpa de Pêssego
Brix (SST)	13,33 ± 0,38
pH	6,00 ± 0,01
Acidez Total Titulável (Meq/L)	23,07 ± 0,12
AR (%)	3,07 ± 0,02
Cinzas (%)	0,38 ± 0,01
SST/ATT	5,94 ± 0,16
Proteína (%)	1,40 ± 0,01

Não foi possível comparar os resultados obtidos nas análises físico-químicas com valores padronizados por lei, pois não existem padrões de identidade e qualidade para polpas de pêsego na legislação brasileira.

O teor de sólidos solúveis totais (13,33 °Brix) obtido neste trabalho é um pouco mais alto que o encontrado por Rodrigues et al. (2008) que obtiveram 10,30 °Brix. Mesmo assim foi necessário adicionar solução de sacarose ao mosto, corrigindo para 18° Brix, para favorecer o processo fermentativo obtendo-se bebida fermentada na graduação alcoólica determinada pela legislação.

De acordo com Lopes et al. (2006), o valor de pH 6,00 apresentado pela polpa neste trabalho é superior à faixa de pH ótimo, que deve estar entre 4 a 4,5 para conduzir uma boa fermentação, porém não se observou nenhum problema no processo fermentativo realizado com o pH 6,0.

O valor médio de cinzas (0,38%) foi ligeiramente inferior quando comparado ao valor descrito por Rodrigues et al. (2008) de 0,49%; já o teor proteico (1,4%) foi superior ao relatado por Rodrigues et al. (2008) de 0,85%.

A polpa de pêsego apresentou valor de (3,07%) para açúcares redutores, valor superior ao encontrado por Rodrigues et al. (2008) que foi de 2,62%.

A relação (SST/ATT) é um dos índices mais utilizados para determinar a maturação dos frutos. Quanto menor essa relação mais ácido é o fruto, e quanto maior, mais doce. O valor obtido neste trabalho foi de 5,95 bastante inferior àquele

encontrado por Rodrigues et al. (2008) que foi de 21,9. O baixo valor obtido pode ser explicado pela falta de maturação observada nos pêssegos adquiridos para a realização deste trabalho.

5.2 Acompanhamento do processo fermentativo

5.2.1 Crescimento da levedura.

Os resultados do crescimento celular, em função do tempo de fermentação, para os experimentos realizados com fermento comercial (*Saacharomyces cerevisiae*) e Red Star Cote Des Blancs, para obtenção do vinho de pêssego são apresentados na Figura 4.

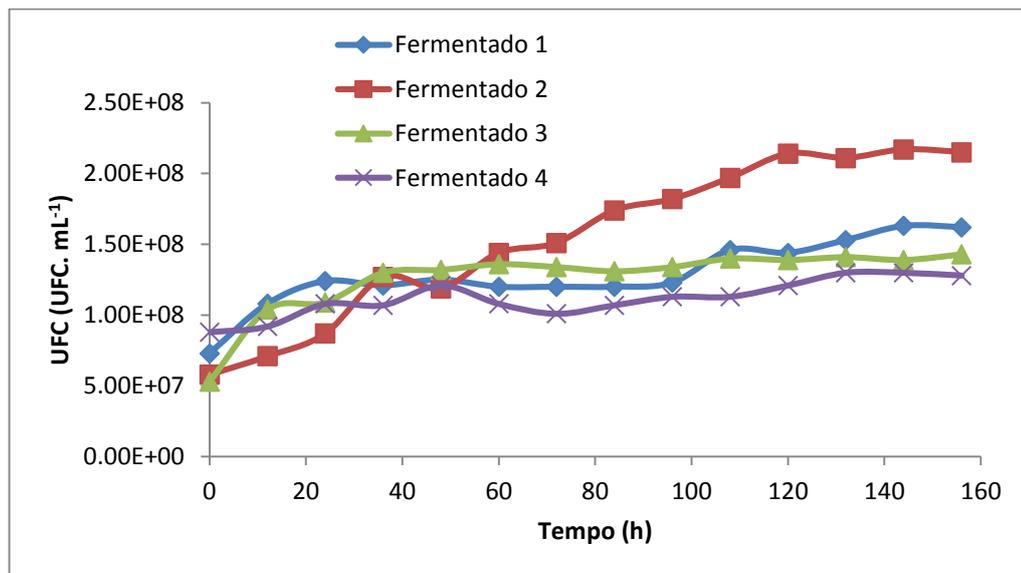


Figura 4 - Crescimento celular em função do tempo de fermentação.

O número inicial de células de levedura no meio fermentativo nas quatro amostras variou entre 5×10^7 e 8×10^7 células. mL⁻¹. Nos fermentados 1 e 3, até por volta de 36 horas há crescimento celular, depois segue uma fase estacionária. O Fermentado 4 cresce muito pouco, mantendo-se praticamente constante durante todo o processo. Já o fermentado 2 apresenta um crescimento quase linear de início ao fim da fermentação, podendo sugerir uma fase estacionária nos 4 últimos pontos. Essa fase estacionária pode ser explicada pela falta de substrato para a produção

de biomassa e produto, como é mostrado na figura 5, que mostra a concentração de sólidos solúveis totais do meio fermentativo ao longo das 156 horas.

Podemos perceber que a amostra 2 (Red Star Cote Des Blancs à 18°C) foi a que teve maior crescimento celular durante o período de fermentação. Isso pode ser explicado devido o fermento Red Star Cote Des Blancs ser destinado para fermentação de sucos de frutos à baixas temperaturas, portanto desenvolve-se melhor em temperaturas mais baixas. Esta é uma levedura de arranque lento, como podemos observar no gráfico.

Comparando os fermentados 3 e 4, onde se utilizou a levedura *Saacharomyces cerevisiae*, foi observado que o fermentado 3 (25°C) se desenvolveu melhor, pois de acordo com Lima et al. (2001) esta levedura tem temperatura ótima entre 26 e 35°C.

Lopes (2006), em estudo de Qualidade da Cachaça e sua Relação com a Formação do Pé de Cuba, diz que a temperatura ideal para fermentação situa-se entre 28° e 30°. Temperaturas mais baixas diminuem a atividade do fermento. Isso pode explicar o fato do fermentado 4 (18°C) não apresentar um crescimento exponencial e a levedura não ter se desenvolvido como nos outros.

5.2.2 Sólidos Solúveis (°Brix) em função do tempo de fermentação

A Figura 5 apresenta os resultados referentes ao Brix em função do tempo.

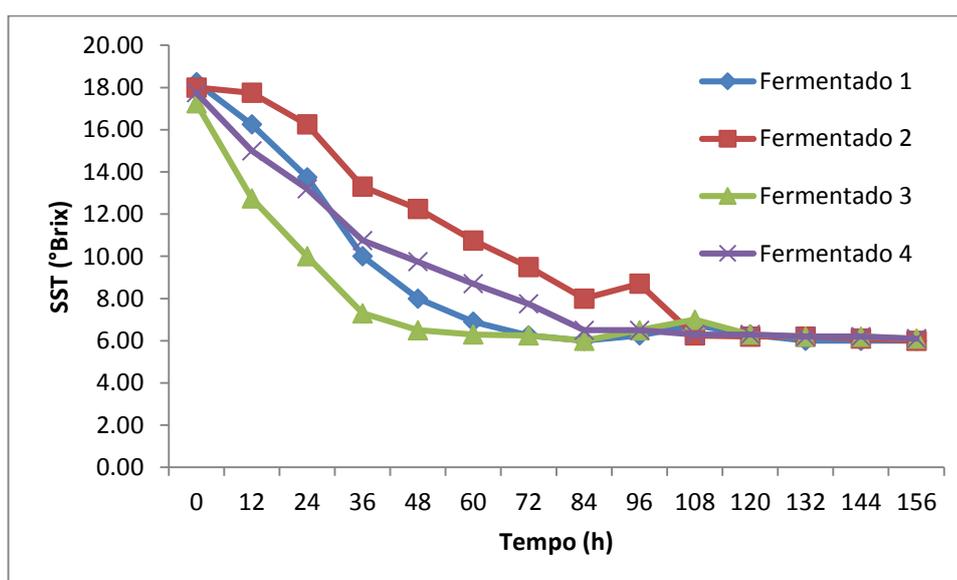


Figura 5 - Sólidos Solúveis Totais em função do tempo.

Os valores de Brix apresentaram grandes variações durante as primeiras horas de fermentação, isto ocorre devido a ação acelerada das leveduras de consumir os açúcares presentes no mosto para seu crescimento, multiplicação, e produção de etanol.

Analisando a Figura 5 observa-se que o fermento Red Star (Fermentados 1 e 2) consumiram os açúcares de forma mais lenta quando comparado ao fermento comercial (Fermentados 3 e 4), pode-se perceber ainda ao comparar o mesmo tipo de fermento em temperaturas diferentes que em maiores temperaturas o consumo de açúcares foi mais rápido.

Nas quatro amostras, os teores de sólidos solúveis totais (SST), apresentaram um brusco decréscimo em 48 horas de fermentação. A fermentação é tumultuosa nesse período, com rápido consumo do açúcar do mosto, ou seja, alta atividade dos microrganismos. Após esse período houve um decréscimo mais lento até a estabilização do Brix em torno de 6 para os quatro fermentados. Este fato deve-se, provavelmente, à presença de açúcares não fermentáveis no mosto de pêssego.

Oliveira (2010) em estudo de fermentado do fruto cagaita (fruto do cerrado) obteve ao final de 48 horas de fermentação teores de sólidos solúveis totais variando de 4,7 a 6º Brix, assim como o que foi observado neste trabalho, sugerindo semelhanças entre os processos fermentativos do pêssego e do fruto cagaita.

5.2.3 Comportamento do pH

A Tabela 3 e a Figura 6 apresentam os resultados referentes ao pH dos fermentados durante o processo fermentativo.

Tabela 3 Valores de pH durante a fermentação

Tempo(h)	Fermentado 1	Fermentado 2	Fermentado 3	Fermentado 4
24	4,54	4,79	4,07	4,41
48	3,82	4,15	3,58	3,84
72	3,83	4,00	3,65	3,76
96	3,67	3,75	3,47	3,53
120	3,84	3,94	3,76	3,72
144	3,88	3,94	3,79	3,74
168	3,86	3,88	3,67	3,66

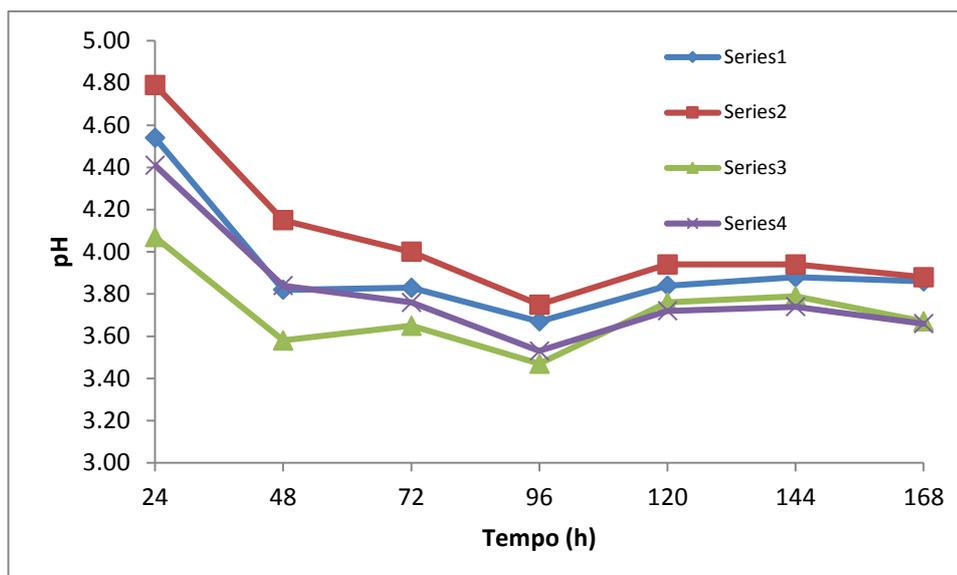


Figura 6 - Comportamento do pH durante as fermentações.

De acordo com Araujo et al. (2009), o pH final de bebidas alcoólicas fermentadas situa-se, normalmente, entre 2,0 e 4,0. Valores de pH acima de 4,0 tornam as bebidas sujeitas a alterações microbiológicas.

Pode-se notar que os fermentados 1 e 2 (Red Star Cote Des Blancs 25°C e 18°C respectivamente), apresentaram um pH um pouco superior que os outros fermentados, mas todos abaixo de 4.

Comportamentos semelhantes foram observados por Almeida et al. (2006) para fermentado de Mandacaru; e Andrade et al. (2003) para fermentado de Pupunha; com valores de pH final de 3,89 e 3,62, respectivamente.

Para Ribeiro (2010), na maioria dos processos fermentativos o pH do meio afeta tanto o crescimento do microrganismo, como a formação do produto. Embora haja exceções, bactérias usualmente crescem no intervalo de pH de 4 a 8, leveduras de 3 a 6, mofos de 3 a 7 e células superiores na faixa de 6,5 a 7,5. Como uma consequência, o pH pode ser usado para selecionar preferencialmente as leveduras sobre as bactérias e diminuir a susceptibilidade à contaminação bacteriana.

De acordo com Rizzon (2008), um pH muito elevado pode provocar uma fermentação alcoólica muito rápida, reduzindo consequentemente o rendimento em etanol e a qualidade dos componentes secundários

O pH é uma das características mais importantes do vinho, pois além de interferir na cor, exerce um efeito pronunciado sobre o gosto. Mostos com pH baixo estão mais protegidos da ação das enzimas oxidativas durante a fase pré-

fermentativa. Ao contrário, vinhos com pH elevado são mais suscetíveis às alterações oxidativas e biológicas (RIZZON, 1998).

5.2.4 Teor alcoólico durante a fermentação

A Tabela 4 e a Figura 7 apresentam os valores de teor alcoólico durante a fermentação.

Tabela 4 - Resultados dos teores alcoólicos dos fermentados

Tempo (h)	Fermentado 1	Fermentado 2	Fermentado 3	Fermentado 4
0	0	0	0	0
24	4,279	4,257	4,271	4,235
48	6,810	6,757	6,781	6,561
72	9,526	8,859	8,729	7,969
96	10,131	9,522	9,630	9,725
120	10,646	9,957	10,202	9,780
144	10,807	10,196	10,491	10,078

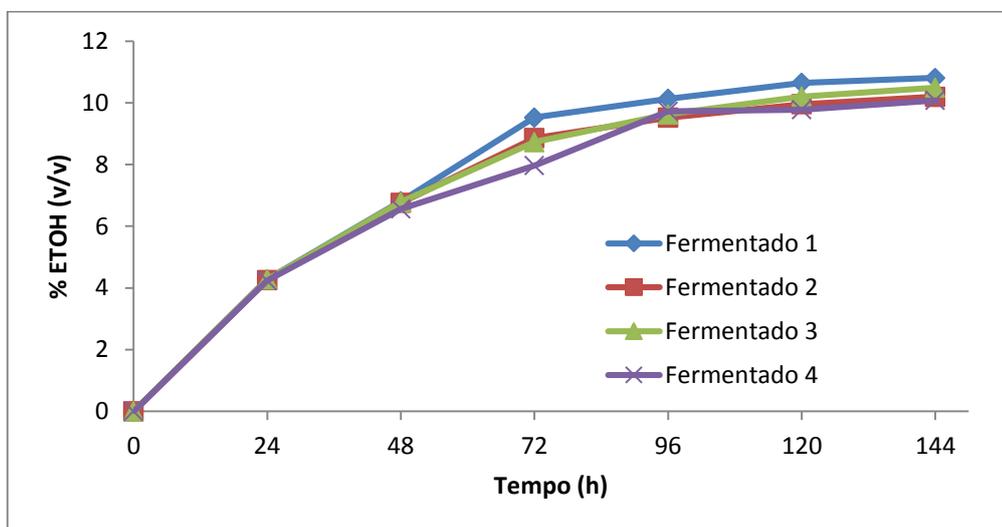


Figura 7 - Teores de etanol (%v/v) ao longo da fermentação.

Analisando a Tabela 4 e a Figura 7 pode-se observar que o Fermentado 3 (*Saccharomyces cerevisiae* à 25°C) apresentou um teor alcoólico ligeiramente maior que o Fermentado 4, obtido com o mesmo fermento comercial, mas à 18°C. O mesmo pode ser observado para o fermento Red Star Cote Des Blancs, que também apresentou maior teor alcóolico no fermentado 1 à 25°C do que no 2 à

18°C. Porém a diferença entre os valores é muito pequena não permitindo nenhuma avaliação sobre a influência do fermentado ou mesmo da temperatura de fermentação sobre a conversão de açúcares em etanol.

Todos os fermentados estudados neste trabalho apresentaram valores de teor alcoólico variando de 10,078 a 10,807%, comportamento semelhante foi verificado por Almeida et al. (2006), em seu estudo de fermentado de Mandacaru, que apresentou um produto final de 10,40% de etanol.

Outros dois fermentados que também apresentaram teor alcoólico semelhante ao encontrado neste trabalho foram os descritos por Corazza et al. (2001) e Fontan et al. (2011), para fermentado de laranja (10,6% v/v) e fermentado de melancia (10,0% v/v), respectivamente.

Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 1988) vinhos de frutas devem apresentar o mesmo teor alcoólico dos vinhos de mesa, entre 10,0 a 13,0% (v/v).

5.3 Análises Físico-químicas dos Fermentados Finais

As Tabelas 5 e 6 apresentam, respectivamente, resultados das características físico-químicas dos fermentados obtidos neste trabalho, e parâmetros físico-químicos estabelecidos pela legislação vigente (MAPA, 2004) para vinho de uvas.

Tabela 5 Resultado das análises físico-químicas dos fermentados 1, 2, 3 e 4.

	°Brix	pH	Acidez Total (Meq/L)	Cinzas (%)	Teor Alcoólico (%)
Fermentado 1	6,00±0,00	3,92±0,01	78,43±1,15	1,09±0,05	10,807±0,16
Fermentado 2	6,00±0,00	3,91±0,05	74,65±0,05	0,98±0,13	10,196±1,80
Fermentado 3	6,00±0,00	3,77±0,05	76,90±0,88	1,02±1,72	10,491±1,22
Fermentado 4	6,00±0,00	3,72±0,02	71,40±2,25	0,88±0,04	10,078±0,05

Tabela 6 - Parâmetros físico-químicos estabelecidos pela legislação para vinhos de uva.

Parâmetros	Limites admitidos	
	Portaria 229 e a Leia nº10970	Unidades
Grau Alcoólico	4 a 14	°GL
pH	3,4 a 3,9	*
Acidez Total	Min 40,00 e Max 130,00	Meq/L
Cinzas	Min 0,75	%

Fonte: (MAPA, 2004)

Como não há legislação exclusiva para fermentado de frutas, os parâmetros analisados foram comparados àqueles existentes para os vinhos de uva, e com trabalhos sobre fermentado de diferentes frutas.

O valor 6 °Brix foi verificado para os 4 fermentados, porém este parâmetro não está estabelecido pelo MAPA. Mas Fontan et al. (2011) observou um valor de 6° Brix para fermentado de Melancia; enquanto Corazza et al. (2001) obteve 8°Brix para fermentado de laranja, sugerindo assim que os 4 fermentados obtidos neste trabalho apresentam valores coerentes para este parâmetro.

Os valores de pH obtidos para os fermentados 1 e 2; pH 3,92 e 3,91, respectivamente; estão ligeiramente acima do valor máximo estabelecido pela legislação (3,4 a 3,9). Ainda assim, sugere-se que os valores obtidos para os fermentados podem ser considerados coerentes, pois concordam com valores observados na literatura por Almeida et al. (2006) que obteve pH 3,91 para fermentado de mandacaru; Fontan et al. (2011) que observou pH 4,1 para fermentado de melancia; e Corazza et al. (2001) que verificou pH 3,2 para fermentado de laranja.

A concentração de acidez total apresentada nas amostras dos fermentados de pêssego (Tabela 6) está em conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação (Tabela 7). Valores semelhantes, 83,34 (mEq.L⁻¹), foram encontrados por Barbosa (2014) para fermentado de manga. Outro autor Asquieri et al. (2008) observou valores mais altos, 100 meq.L⁻¹, para fermentado de jaca, mas ainda dentro da legislação.

O teor de cinzas de um vinho representa a matéria inorgânica restante após a evaporação e incineração do vinho. Por meio de sua quantificação é possível determinar fraudes no produto, como por exemplo, adição de água (PAZ, 2007).

As amostras dos fermentados de pêssego apresentaram valores semelhantes, e todos acima do padrão mínimo (0,75%) estabelecido para vinho de uva. Esses valores foram superiores àqueles encontrado por Santos et al. (2005) que foi de 0,44% para fermentado de acerola, e inferior ao observado para fermentado de umbu de 2,36%, descrito por Paula et al. (2012).

Paula et al. (2012) também obteve teor alcoólico em etanol para fermentado de melancia de 11,2% (v/v), semelhante ao encontrado neste trabalho.

Analisando os valores da tabela 6 verifica-se que, dos parâmetros avaliados, apenas a acidez total apresenta uma maior diferença entre os valores encontrados para os fermentados obtidos neste trabalho. Os fermentados a 25°C apresentaram maior valor para este parâmetro.

Para os outros parâmetros, os valores não diferem consideravelmente entre si. Podendo concluir que os dois fermentos, *Saccharomyces cerevisiae* e Red Star Cote Des Blancs nas temperaturas 25°C e 18°C não interferem nas características físico-químicas do fermentado de pêssego.

5.4 Análise Microbiológica

Na Tabela 7 está apresentado o resultado da análise microbiológica realizada nas diferentes amostras.

Tabela 7 - Resultado da avaliação microbiológico das amostras.

Análises	Amostras			
	Fermentado 1	Fermentado 2	Fermentado 3	Fermentado 4
Coliformes a 45°C (NMP/mL)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Todas as amostras analisadas apresentaram contagem dentro dos padrões legais e vigentes estabelecidos pela legislação, mostrando-se adequadas para o

consumo humano. Esse resultado sugere que todos os processos foram realizados corretamente de forma segura em relação à segurança microbiológica do produto final.

5.5 Avaliação Sensorial

Os quatro fermentados de pêssigo foram submetidos à análise sensorial, pelo teste de aceitação (Escala Hedônica), conforme descrito no item 4.7. Os resultados da análise sensorial estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Resultado da Análise de variância referente à análise sensorial dos fermentados.

	Atributos			
	Sabor	Cor	Aroma	Impressão Global
Fermentado 1 (25°C)	4,54 ^a	5,28 ^a	5,84 ^a	5,44 ^a
Fermentado 2 (18°C)	4,30 ^a	5,30 ^a	5,92 ^a	5,46 ^a
Fermentado 3 (25°C)	4,84 ^a	5,72 ^a	5,64 ^a	5,42 ^a
Fermentado 4 (18°C)	5,24 ^a	5,48 ^a	5,70 ^a	5,66 ^a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

De acordo com os resultados da Tabela 8, pode-se verificar que as quatro amostras não apresentaram diferença significativa entre si em nenhum dos atributos analisados.

Pode ser observado que o sabor da bebida obteve a menor média em todos os fermentados, refletindo que os provadores “desgostaram ligeiramente” ou “nem gostaram / nem desgostaram”. Para os outros atributos a média dos provadores ficou situada entre os termos “nem gostei / nem desgostei” e “gostei ligeiramente” da bebida.

De acordo com Nurgel et al. (2002), compostos específicos presentes em vinhos são responsáveis pelas características típicas de aroma e sabor. A principal origem desses compostos é o metabolismo das leveduras durante a fermentação; entretanto, alguns compostos nos vinhos se originam das frutas utilizadas como substrato.

No fermentado de Jaca pesquisado por Asquieri et al. (2008), a amostra apresentou um valor médio de 6,65, situado entre os termos “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”.

As semelhanças observadas nos resultados da análise sensorial para os quatro fermentados mostram que a linhagem de levedura e diferentes temperaturas de fermentação não interferem nos parâmetros sensoriais da bebida.

6 CONCLUSÃO

A metodologia utilizada neste trabalho permitiu a produção de fermentados de pêssego. De acordo com as análises físico-químicas, os fermentados apresentaram-se tecnicamente viáveis e de acordo com os padrões determinados pela legislação vigente.

Os fermentados de pêssego obtidos demonstraram características semelhantes à fermentados de outras frutas relatados na literatura.

As leveduras Red Star Cote Des Blancs e *Saccharomyces cerevisiae*, nas diferentes temperaturas, foram capazes de produzir fermentados, porém não apresentaram diferenças significativas nas análises físico-química e sensorial do fermentado final. Estas leveduras apresentaram bom desempenho no processo de fermentação alcoólica do mosto de pêssego, produzindo concentração de etanol de acordo com a faixa determinada pela legislação brasileira vigente.

A produção do fermentado do fruto de pêssego mostrou-se uma alternativa para utilização do fruto, podendo minimizar desperdícios em épocas de safra. Porém, a análise sensorial revelou uma não aceitação por parte dos provadores, sugerindo melhorias e modificações no mosto ou no processo fermentativo buscando um produto sensorialmente mais aceitável.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anuário de agricultura brasileira - Agriannual. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2012. 482p.

ANDRADE, J. S.; PANTOJA, L.; MAEDA, R. N. **Melhoria do Rendimento do processo de obtenção de bebida alcoólica de pupunha**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, v. 23, n. 1, p. 34-38 jan/abr.2003.

ALMEIDA, M. M.; TAVARES, D. P. S. A.; ROCHA, A. S.; OLIVEIRA, L. S.; SILVA, F. L. H.; MOTA, J. C. **Cinética da produção do fermentado do fruto de Mandacaru**. Campina Grande, 2006. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev81/Art815.pdf>. Acesso em 11 de janeiro de 2016.

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the AOAC. 16th ed. Washington (DC): AOAC, 2002.

AQUARONE, T. **Biotecnologia industrial** v 4. Editora Edgar Blüncher LTDA. São Paulo 2001. p.8-68.

ARAUJO, K. G. L.; SABAA-SRUR, A. U. O.; RODRIGUES, F. S.; MANHÃES, I. R. T.; CANTO, M. W. do. Utilização do abacaxi (*Ananas comosus* L.) cv. Pérola e Smooth cayenne para a produção de vinhos-estudo da composição química e aceitabilidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2p. 56-61, jan/mar. 2009.

ASQUIERI, E. R.; RABELO, A. M. S.; SILVA, A. G. M. **Fermentado de Jaca: estudo das características físico-químicas e sensoriais**. Campinas – SP, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612008000400018. Acesso em 19 de maio de 2016.

BALDWIN, E. A. Flavor. USDA/ARS, **Citrus and Subtropical Products Laboratory, Winter Haven**, Florida, EUA. Disponível em: <http://www.ars.usda.gov/pandp/people.htm?personid=263>. Acesso em: 23 de novembro. 2015.

BAMFORTH, C.W. Food. **Fermentation and micro-organisms**. California-CA. Blackwell Science, 1 ed. 2005.

BARBOSA, C. D. **Obtenção e caracterização de vinho e vinagre de manga (*Mangifera indica* L.): Parâmetros cinéticos das fermentações alcoólica e acética**. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUBD-9JNJBN/disserta__o_vers_o_final.pdf?sequence=1. Acesso em: 15 maio de 2016.

BASSO, L. C; et al. Ethanol Production in Brazil: The Industrial Process and Its Impact on Yeast Fermentation. **Biofuel Production-Recent Developments and Prospects**. Dr. Marco Aurelio Dos Santos Bernardes (Ed.), 596 p, In Tech. 15 set. de 2011.

BORNE, H. R. **A Cultura do Pessegueiro no Rio Grande do Sul, no Processo de Integração do MERCOSUL**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2004.

BRAGA, VIVIAN S. **A influencia da Temperatura na Condução de dois Processos Fermentativos para Produção de Cachaça**. Piracicaba, 2006.

BRASIL. Decreto no 2314, de 04 de setembro de 1997. **Dispõe sobre a padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fiscalização de bebidas**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/decreto/D2314.htm>. Acesso em: 21 de novembro de 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 02 de Janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 76 de 26 de novembro de 1986. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 28 nov. 1986. Seção 1, pt. 2.

BRASIL. Portaria número 84, de 25 de abril de 1988. Dispõe sobre a complementação dos padrões de identidade e qualidade de vinho. Brasília: **Ministério da Agricultura e Abastecimento**. Diário Oficial da União, 04 de maio de 1988.

CORAZZA, M. L.; RODRIGUES, D. G.; NOZAKI, J. Preparação e Caracterização do vinho de laranja. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 449-452, ago. 2001.

DATO, M.C.F., PIZAURO JÚNIOR, J.M., MUTTON, M.J.R. Analysis of the secondary compounds produced by *Saccharomyces cerevisiae* and wild yeast strains during the production of "Cachaça". **Brazilian Journal of Microbiology**, v.36, n.1, janeiro-março/2005, p.70-74.

DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O.: **Metodologia para a elaboração de fermentado de Cajá (Spondias Mombin L.)** Departamento de Tecnologia em Alimentos, Campinas. Setembro de 2003.

EMBRAPA – **Cultivo do Pessegueiro**. 2005. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/CultivodoPessegueiro/cap16.htm>. Acesso em: 28 de abril de 2016.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Statistical Databases**. 2005. Disponível em: <http://www.fao.org/waicent/portal/statistics_en.asp>. Acesso em: 28 de fevereiro 2016.

FONTAN, R. C. I.; VERÍSSIMO, L. A. A.; SILVA, W. S.; BONOMO, R. C. F.; VELOSO, C. M. **Cinética da fermentação alcoólica da elaboração de vinho de melancia**. Curitiba – PR. 2011. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/25485/17349>. Acesso em 20 de maio de 2016.

Hortifrúti – Produção de Pêssegos cresce e aparece. Disponível em: <http://www.revistacampoenegocios.com.br/producao-de-pessegos-cresce-e-aparece/>. Acesso em: 22 de janeiro 2016.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4.ed. São Paulo: IAL, 2005. p. 270-320. inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo agropecuário**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.aspc?c=1613&z=p&o=23> Acesso em 18 de dez. 2015.

LALUCE, C.; SOUZA, C. S.; ABUD, C. L; GATTAS, E. A. L.; WALKER, G. M. Continuous ethanol production in a nonconventional five-stage system operating with yeast cell recycling at elevated temperatures. **J. Ind. Microbiol. Biotechnol.**, v. 29, p. 140-144, 2002.

LEE, S.; ROBINSON, F.; WANG, H. Rapid determination of yeast viability. **Biotechnology & Bioengineering Symposium**, n. 11, p. 641-649, 1981.

Lima, U. A.; Basso, L.C.; Amorim, H.V., Produção de etanol. In: Lima, U.A.; Aquarone, E.; Borzani, W.; Schmidell, W. (Ed.) *Biotecnologia Industrial*, São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 2001, cap. 1, p. 11- 20.

LIMA, U. de A. et.al. *Biotecnologia Industrial, Processos Fermentativos e Enzimáticos*, 1 ed.,v. 3. São Paulo: Editoria Edgard Blücher, 2001. 616p.

LOPES, C. H, apresentação XII COREEQ, 07/2006.

LOPES, R.V.V.; ROCHA, A.S.; SILVA, F.L.H.; GOUVEIA, J. P. G. **Aplicação do planejamento fatorial para otimização do estudo da produção de fermentado do fruto da palma forrageira**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, v.7, n.1, p.25-32, 2006.

MADALL. J.C.M.; RASEIRA. M.C.B. **Aspectos da Produção e Mercado do Pêssego no Brasil**. Disponível em:

https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Circular_80_000gihms14i02wx5ok05vad r1g2w5svd.pdf Acesso em: 01 de maio 2016.

MAIA, A. B. R. A.; NELSON, D. Comparative study of soy and corn flours on the of alcoholic fermentation in successive batches. **Jornal Chemical Technology Biotechnology**, v. 59, p. 171-179, 1994. Disponível em <http://www.scielo.br>. Acesso em 15 de dezembro de 2015.

MAPA. Lei nº10.970, de 12 de novembro de 2004. **Dispõe sobre a produção, circulação, comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho**. Disponível em: <http://200.252.165.4/html/leis.asp?lei=7678>. Acesso em: 15 de dezembro de 2015.

MARCOS L. CORAZZA, DIANA G. RODRIGUES E JORGE NOZAKI. **Preparação e caracterização do vinho de laranja**. Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá – Maringá-Pr, 2001.

MATTOS, C. P.; Características das Angiospermas. 2015. Disponível em: http://adorobiologia.blogspot.com.br/2015_07_01_archive.html. Acesso em: 16 de maio de 2016.

MATOSO, L. C. **Método crioscópico para quantificação de etanol em bebidas**. Campo Mourao – PR, 2013. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1594/1/CM_COALM_2013_1_09.pdf. Acesso em: 15 de maio de 2016.

MEDEIROS. C.A.B., RASEIRA, M.C.B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília : EMBRAPA-SPI; Pelotas : EMBRAPA-CPACT, 1998. 251p

MELLO, L. M. R. (b) Produção e comércio mundial de vinhos. **Embrapa uva e vinho** (2003). Disponível em: < <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos> > Acesso em: 28 set. 2015.

MILLER G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Analytical Chemistry*, v. 31, p. 426, 1959.

MORIMURA, S.; LING, Z. Y.; KIDA, K. **Ethanol production by repeated-batch fermentation at high temperature in a molasses medium containing a high salttolerant**. *J. Ferment. Bioeng.*, v. 83, n. 3, p. 271-274, 1997.

NETO A. B. T.; SILVA M. E.; SWARNAKAR R., SILVA F.L.H. **Cinética e caracterização físico-química do fermento do pseudofruto de caju (*Anacardium occidentale L.*)**. Departamento de Engenharia Química, centro de ciências e tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande – PB. 2006.

NURGEL, C.; ERTHEM, H.; CANBAS, A. CABAROGLU, T.; SELLI, S. **Influence of *Saccharomyces cerevisiae* strain on and flavour compounds of White wines made cv.**

Emir grown in Central Anatolia, Turkey. **Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology**, Hampshire, v. 29, n. 2, p. 28-33, Apr. 2002

OLIVEIRA, M. E. S. **Elaboração de Bebida alcoólica fermentada de Cagaita (*Eugenia dysenterica*, DC) Empregando leveduras livres e imobilizadas**. Universidade Federal de Lavras – Minas Gerais, 2010. Disponível em: [http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2427/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20bebida%20alco%C3%B3lica%20fermentada%20de%20cagaita%20\(Eugenia%20dysenterica,%20DC\)%20empregando%20leveduras%20livres%20e%20imobilizadas.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2427/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20bebida%20alco%C3%B3lica%20fermentada%20de%20cagaita%20(Eugenia%20dysenterica,%20DC)%20empregando%20leveduras%20livres%20e%20imobilizadas.pdf) Acesso em: 25 de maio de 2016.

PAULA, B.; FILHO, C. D. C.; MATA, V. M.; MENEZES, J. S.; LIMA, P. C.; PINTO, C. O.; CONCEIÇÃO, L. E. M. G. **Produção e caracterização de fermentado de umbu**. Santa Maria, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782012000900027. Acesso em 16 de maio de 2016.

PAZ, M. F. da et al. **Produção e Caracterização do Fermentado Alcoólico de Actinidia deliciosa Variedade Bruno** Produzido em Santa Catarina. IN: XVI Simpósio Nacional de Bioprocessos, SINAFERM 2007 – Anais – CD Room. Curitiba, 29 de julho a 1º de Agosto de 2007.

PLATA-OVIEDO, M. **Métodos de quantificação de etanol em destilados pelo método crioscópico**. Técnica de laboratório – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão: UTFPR, 2009.

RIBEIRO, F.A.M. **Fermentação Alcoólica**. Uberaba, 2010. Apostila do Moduloll - Processamento na indústria sucroalcooleira da FAZU. RODRIGUES FILHO, A.;

RIZZOM, L.A; ZANUZ, M.C; MIELE.A. **Evolução durante a vinificação de uvas tintas de três regiões vitícolas do Rio Grande do Sul**. Campinas. 1998

ROCHA, C. D. **Determinação dos pontos críticos de contaminação por leveduras em indústrias de refrigerantes**. Curitiba (Mestrado Microbiologia) Universidade Federal do Paraná, 2006.

RODRIGUES, R. S; MORETTI, R. H. **Caracterização Físico-química de Bebida proteica elaborada com extrato de soja e polpa de pêssego**. Curitiba, 2008. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/11797/8314>. Acesso em: 11 de fevereiro de 2016.

SANTOS, S. C. et al. **Elaboração e Análise sensorial do Fermentado de Acerola (*Malpighia Punicifolia* L.)** Campinas- São Paulo, 2005. Disponível em: http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/brazilianjournal/ed_especial/09.pdf. Acesso em: 13 de maio de 2016.

TORIJA, M. J.; ROZES, N.; POBLET, M.; GUILLON, J. M.; MAS, A. **Effects of fermentation temperature on the strain population of *Saccharomyces cerevisiae***. *Int. J. Food Microbiol.*, v. 80, p. 47-53, 2003.

ZANETTE, F.; BIASI, L.A. Introdução à fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L.B.; DE MIO, L.L.; SERRAT, B.M.; MOTTA, A.C.V.; CUQUEL, F.L. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba. p.1-4. 2004

Anexo I - Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(No TCLE devem constar todos os itens listados abaixo, e que se apliquem ao tipo de pesquisa que será desenvolvida, podendo aparecer até mesmo outros itens mais (itens complementares), que visem contribuir para melhor compreensão e garantia do respeito devido à dignidade humana. O TCLE deve ser redigido, e compreendido, de forma a preservar o sujeito de pesquisa)

Título da pesquisa: Avaliação sensorial de fermentado de pêssego com diferentes tipo de leveduras, fermentados em diferentes temperaturas.

Pesquisador (es), com endereços e telefones: Vanessa de Cássia Mendes Del Bel. Av. José Custódio de Oliveira nº 1564 Apto 01. Campo Mourão – Paraná
Celular: (44) 9926-3083

Engenheiro ou médico ou orientador ou outro profissional responsável: Profa. Dra. Mirela Vanin dos Santos Lima.

Local de realização da pesquisa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
Câmpus Campo Mourão

Endereço, telefone do local: Via Rosalina Maria dos Santos, 1233 Cep 87301-899
Caixa Postal: 271. Campo Mourão - Paraná - Brasil. Telefone : (44) 3518-1400

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa.

Eu Vanessa de Cássia Mendes Del Bel e minha orientadora Dra. Mirela Vanin dos Santos Lima, responsáveis pela pesquisa Avaliação sensorial de salsicha produzida com diferentes tipo de leveduras, em diferentes temperaturas de fermentação, estamos fazendo um convite para você participar como voluntário deste nosso estudo.

Esta pesquisa tem como objetivo apresentar uma alternativa de produto obtido com frutos (pêssegos) referentes às perdas de produção desta cultura, neste sentido pode-se sugerir que a produção de vinho de pêssego pode representar uma alternativa para minimizar tais prejuízos para pequenos produtores de pêssego.

Para sua realização será feito o seguinte: a elaboração do fermentado, as análises físico-químicas, as análises microbiológicas e a análise sensorial.

2. Objetivos da pesquisa.

Verificar a adequação do pêssego para a produção de bebida alcoólica fermentada (Vinho), bem como, a viabilidade técnica do processo.

3. Participação na pesquisa.

Sua participação constará de voluntário em nossa pesquisa.

4. Confidencialidade.

As informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

5. Desconfortos, Riscos e Benefícios.

5.1. Desconfortos e ou Riscos:

Poderá haver alguns desconfortos, porque os voluntários deverão se deslocar até ao local onde será realizada as pesquisas, pois neste lugar será aplicada a análise sensorial, como também fadiga nos provadores, por se tratar do teste que será aplicado na análise sensorial.

5.2. Benefícios:

Minimizar as perdas relativas à produção deste fruto e aumentar a renda familiar do pequeno produtor.

Critérios de inclusão e exclusão.

5.3. Inclusão

Os critérios utilizados para a inclusão de pessoas neste estudo são: pessoas com idades a partir de 18 anos, que não necessitem de treinamento, homens, mulheres, de qualquer classe social, que sejam consumidores de produtos embutidos.

5.4. Exclusão

Os critérios utilizados para a exclusão de pessoas neste estudo são: pessoas que estejam com algum tipo de doença, que possa interferir nos resultados finais das análises sensoriais, e não alfabetizados.

6. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

Durante todo o período da pesquisa você terá o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com algum dos pesquisadores ou com o Comitê de Ética.

Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão.

7. Ressarcimento ou indenização.

Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores (ressarcimento de despesas). Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

B) CONSENTIMENTO (do sujeito de pesquisa ou do responsável legal – neste caso anexar documento que comprove parentesco/tutela/curatela)

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer

Nome completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ____/____/____

Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

momento, sem nenhum prejuízo.

Assinatura pesquisador: _____ Data: _____

Nome completo: _____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com _____, via e-mail: _____ ou telefone: _____.

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br

Anexo II – Ficha de avaliação sensorial

TESTE DE ACEITAÇÃO			
Nome:	_____	Data:	_____
Por favor, avalie a amostra codificada e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou da amostra.			
Código da amostra:	_____		
9- gostei extremamente		Impressão global	_____
8- gostei muito		Aroma	_____
7- gostei moderadamente		Sabor	_____
6- gostei ligeiramente		Cor	_____
5- nem gostei / nem desgostei			_____
4- desgostei ligeiramente			
3- desgostei moderadamente			
2- desgostei muito			
1- desgostei extremamente			