

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS**

PAOLA DA SILVA CHARÃO

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE HIDROMEL E
MELOMEL DE MORANGO**

**Itaqui, RS, Brasil.
2017**

PAOLA DA SILVA CHARÃO

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE HIDROMEL E
MELOMEL DE MORANGO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Angelita Machado Leitão

ITAQUI, 2017

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais)

C683e Charão, Paola da Silva

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE
HIDROMEL E MELOMEL DE MORANGO / Paola da Silva Charão.
40 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) --
Universidade Federal do Pampa, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS, 2017.

"Orientação: Angelita Machado Leitão".

1. bebida. 2. fermentação. 3. mel. 4. morango. I.
Título.

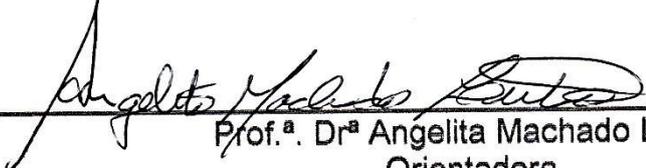
PAOLA DA SILVA CHARÃO

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE HIDROMEL E
MELOMEL DE MORANGO

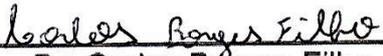
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciência e
Tecnologia de Alimentos da Universidade
Federal do Pampa, como requisito parcial
para obtenção do Título de Bacharel em
Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 30/11/2017.

Banca examinadora:



Prof.ª. Dr.ª Angelita Machado Leitão
Orientadora
UNIPAMPA



Dr. Carlos Borges Filho
UNIPAMPA



Dr.ª Aline Lisbôa Medina
UNIPAMPA

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus por mais essa realização.

A minha mãe Ilda, que fez seu papel de mãe e pai, por toda sua paciência, dedicação e amor, durante todos esses anos de estudo, sempre acreditando.

Aos meus irmãos, pelo incentivo e carinho.

Ao meu esposo Claudio pela dedicação, companheirismo e incentivo.

A minha orientadora Professora Dr^a Angelita Machado Leitão, por seu incentivo, disponibilidade, orientação e paciência para que esse trabalho fosse realizado.

A todos os docentes da graduação, que com paciência compartilharam seus conhecimentos.

Aos laboratoristas Aline, Carlos, Débora, Fernanda, Franciele por cada auxílio e orientação dados durante a realização do trabalho.

Aos meus amigos e colegas, Arizoni, Rosane, Wéslei, Franciele, Jéssica, Janaína por todos esses anos de companheirismo e conhecimentos compartilhados.

A Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), pela oportunidade e constante aprendizado, crescimento profissional e pessoal.

***“Cada pessoa deve trabalhar para seu aperfeiçoamento, e ao mesmo tempo,
participar da responsabilidade coletiva por toda a humanidade.”***

Marie Curie

RESUMO

O objetivo deste presente estudo foi avaliar as características físico-químicas do hidromel elaborado em diferentes temperaturas de fermentação e meloméis de morango com diferentes concentrações de morango, avaliar a conformidade com a legislação, a fim de diversificar a utilização do mel e como consequência aumentar a renda dos apicultores e pequenos produtores de morangos do município de Itaqui/RS. Elaborou-se hidromel com diferentes temperaturas de fermentação, $21 \pm 5^\circ\text{C}$ temperatura ambiente e 25°C temperatura controlada e melomel com diferentes concentrações (400 e 800 gramas) de polpa de morango, fermentação com leveduras *Saccharomyces cerevisiae* (4g.L^{-1}) em todos os tratamentos e para o melomel a fermentação ocorreu a temperatura controlada (25°C). Ao término da fermentação foi realizada a 1ª trasfega, mantendo os hidroméis e meloméis sobre refrigeração ($\pm 7^\circ\text{C}$, por 36 horas), pasteurizado ($T\ 65^\circ\text{C} / 10$ minutos). As determinações físico-químicas (pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável, graduação alcoólica e cor) foram realizadas no hidromel e melomel durante a fermentação e após a pasteurização e no melomel comercial. Para o hidromel observou-se que o pH dos produtos finais foram (3,36); SST ($7,75$ a $8,08^\circ$ Brix); teor alcoólico (11 a $11,33^\circ\text{GL}$); acidez total ($78,04$ a $81,14$ mEq. L^{-1}); extrato seco ($4,81$ a $4,88\text{g.L}^{-1}$); cinzas ($0,08$ a $0,09\text{g.L}^{-1}$) e HUE ($51,75$ a $83,29$). Para os hidroméis verificou-se que o pH variou de $3,02$ a $3,39$; SST ($7,41$ a $7,75^\circ$ Brix); teor alcoólico de $10,13$ a $13,2^\circ\text{GL}$); acidez total ($79,13$ a $97,02$ mEq. L^{-1}); extrato seco ($3,81$ a $5,99\text{g.L}^{-1}$); cinzas ($0,05$ a $0,16$) e HUE ($72,20$ a $79,48$). O tempo de fermentação dos hidroméis foram 7 dias e dos meloméis foram de 4 dias. A temperatura de fermentação e a quantidade de morango influenciaram em alguns dos parâmetros avaliados. Os meloméis elaborados por este estudo apresentaram-se diferentes do comercial em todos os parâmetros avaliados. Os hidroméis e meloméis apresentaram cor na faixa do amarelo. Com relação aos hidroméis e meloméis analisados estão todos de acordo com a legislação vigente, quanto aos parâmetros avaliados por este estudo.

Palavras-chave: Mel, fermentação, bebida alcoólica.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar las características físico-químicas del Hidromiel en diferente temperatura, y Mielomeles de fresa con diferentes concentraciones de fresa, evaluar la conformidad con la legislación, a fin de diversificar la utilización de la miel y como consecuencia aumentar los ingresos de los alimentos apicultores y pequeños productores de fresas del municipio de Itaqui / RS. Se elaboró hidromiel (con diferentes temperaturas de fermentación) y melomel (con diferentes concentraciones de pulpa de fresa), fermentación (levaduras *Saccharomyces cerevisiae*, 4g.L-1) a temperatura controlada (25 ° C) ya temperatura ambiente. Al final de la fermentación se realizó la 1ª trasiego y se mantuvo sobre refrigeración (10°C, por 36 horas), pasteurizada (T 65 ° C / 10 minutos). Las determinaciones físico-químicas (pH, SST, acidez total titulavél, graduación alcohólica y color) se realizaron en el hidromiel y mielomel durante la fermentación y después de la pasteurización y el melomel comercial. Para el hidromiel se observó que el pH de los productos finales fueron (3,36); SST (7,75 a 8,08 ° Brix); grado alcohólico (11 a 11,33 ° GL); acidez total (78, 04 a 81,14 mEq. L-1); extracto seco (4,81 a 4,88g.L-1); cenizas (0,08 a 0,09 g.L-1) y HUE (51,75 a 83,29). Para los hidromielos se verificó que el pH varía de 3,02 a 3,39; SST (7,41 a 7,75 ° Brix); grado alcohólico de 10,13 a 13,2 ° GL); acidez total (79,13 a 97,02mEq.L-1); extracto seco (3,81 a 5,99g.L-1); (0,05 a 0,16) y HUE (72,20 a 79,48). A los tiempos de fermentación de los hidromielos fueron similares (7días), y de los melomellos que fueron de 4 días. La temperatura de fermentación y la cantidad de fresa influenciaron en algunos de los parámetros evaluados. Con respecto a los hidromielos y mielomellos analizados están todos de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a los parámetros evaluados por este estudio. Los mielomones elaborados por este estudio se presentaron diferentes del comercial en todos los parámetros evaluados. Los hidromielos y los mielomeles presentaron color en la franja del amarillo.

Palabras clave: Miel, fermentación alcohólica, bebida alcohólica.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Hidroméis e Meloméis em estufa BDO, para o processo fermentativo.....	21
Figura 2: Fluxograma de elaboração do Hidromel (A)	22
Figura 3: Fluxograma de elaboração de Melomel de morango (B).....	23
Figura 4: Comportamento do pH dos Hidroméis em diferentes temperaturas de fermentação.....	25
Figura 5: Comportamento do pH dos Meloméis durante o processo de fermentação.....	25
Figura 6: Comportamento dos SST durante a fermentação dos Hidroméis.....	27
Figura 7: Efeito da concentração de morango no teor de SST durante a fermentação dos Meloméis	28
Figura 8: Variação da cor no produto final	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composição química do mel.....	16
Tabela 2: Classificação para Hidromel, quanto às matérias- primas utilizadas.....	18
Tabela 3: Padrões de identidade e qualidade para hidromel.....	18
Tabela 4: Determinação de pH dos Hidroméis e Meloméis	26
Tabela 5: Concentração de sólidos solúveis totais (°Brix) final dos Hidroméis, Meloméis e Melomel Comercial	28
Tabela 6: Teor alcoólico (°GL) dos Hidroméis, Meloméis e Melomel Comercial	29
Tabela 7: Determinação da acidez total dos hidroméis, meloméis e melomel comercial.....	30
Tabela 8 : Determinação do Extrato Seco e Cinzas nos hidroméis e Meloméis.....	31
Tabela 9: Determinação de cor dos hidroméis e meloméis no produto final.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HTC = Hidromel Tradicional fermentado a temperatura Controlada

HTA= Hidromel Tradicional fermentado a temperatura Ambiente

M400= Melomel fermentado com 400 gramas de morango

M800 = Melomel fermentado com 800 gramas de morango

BOD = Estufas Incubadoras para Demanda Bioquímica de Oxigênio

SST = Sólidos Solúveis Totais

ATT= Acidez Total Titulável

HUE= Tonalidade

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral.....	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 Apicultura.....	16
3.2 Hidromel	17
3.3 Morango	19
4. MATERIAS E MÉTODO	19
4.1 Métodos	20
4.2 Preparação do Mosto	20
4.3 Determinações Analíticas	24
4.4 Determinações Estatísticas	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 pH	24
5.2 Sólidos Solúveis Totais.....	27
5.3 Graduação Alcoólica	29
5.4 Acidez Total Titulável	30
5.5 Extrato Seco e Cinzas	30
5.6 Análise de Cor	31
6. Considerações Finais	32
7. Referências Bibliográficas	33

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Brasileira dos Exportadores de Mel (2017) o Brasil ocupa a 9ª posição no ranking mundial de países exportadores, com uma receita para o primeiro semestre de 2017 de US\$ 81 milhões (ABEMEL, 2017). O Brasil possui potencial para a elaboração de uma grande variedade de produtos apícolas, com destaque principalmente para a produção de mel e outros produtos tais como: própolis, cera, geleia real, pólen, hidromel e melomel. Esse potencial se deve a grande área de cobertura vegetal diversificada e as condições climáticas favoráveis à apicultura, o que contribui para a produção de mel o ano inteiro (OLIVEIRA et al. 2016).

O hidromel é uma das bebidas mais antigas do mundo, fazendo parte das civilizações ancestrais, amplamente popular na Europa e na América Latina (Argentina e Bolívia) (FERRAZ, 2016). No Brasil a bebida ainda é produzida de forma artesanal, mas vem ganhando espaço no comércio varejista e também por está representar uma forma de complementar a renda familiar dos apicultores, além de diversificar seus produtos (MATTIETTO et al., 2006; COSTA et al., 2016).

Conforme a Instrução Normativa nº 64 de abril de 2008 (BRASIL, 2008), Anexo III, que dispõe sobre os padrões técnicos de identificação e qualidade para a bebida fermentada, o termo hidromel é empregado para caracterizar a bebida com graduação alcoólica de 4 a 14°GL a 20°C, adquirida pela fermentação alcoólica a partir de uma mistura de mel, água e levedura, podendo ser seco, licoroso, doce e espumoso de acordo com sua tecnologia de fabricação.

A elaboração do hidromel consiste na diluição do mel em água até que o mosto atinja concentração entre 20 e 30°Brix, de acordo com o teor de açúcares pretendido ao final da fermentação, após deve-se pasteurizar e embalar (SILVA, 2016).

O hidromel pode adquirir diferentes denominações: metheglin (com especiarias), braggot (adição de grãos malteados ao mosto original), pyment (feito com uva/suco de uva), melomel (hidromel de fruta que não recebe uma classificação específica), entre outros (OLIVEIRA et al., 2016). Portanto, o hidromel acrescido de morango possui como denominação melomel de morango.

O morango é um produto muito apreciado pelos consumidores, devido às suas características sensoriais, mas sua alta perecibilidade no pós-colheita se faz

necessário adotar alternativas para diversificar a utilização desse pseudofruto. E uma forma de reaproveitamento desse produto é na utilização em bebidas alcoólicas fermentadas (JÚNIOR et al., 2016). Segundo Musa et al., (2015) o morango possui diversas qualidades nutricionais, apresentando micro e macro nutrientes como fibras solúveis, minerais (cálcio, ferro, fósforo e potássio), vitaminas (A, B, ácido fólico (B9) e vitamina C), entre outros compostos. Destes compostos, destaca-se a vitamina C, sendo esta associada à redução de risco de certas doenças, devido ao seu potencial antioxidante.

Dessa forma pretende-se com este estudo, produzir e verificar o comportamento físico-químico do hidromel em diferente temperatura de fermentação ($21 \pm 5^{\circ}\text{C}$ temperatura ambiente e 25°C temperatura controlada) e meloméis de diferentes concentrações de polpas de morango (400 e 800g), a fim de diversificar a elaboração de produtos à base de mel e contribuir para o aumento de renda dos pequenos apicultores e produtores de morango do município de Itaqui/RS.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Elaborar hidromel em diferentes temperaturas de fermentação, e melomel com diferentes concentrações de morango, bem como avaliar as características físico-químicas dos mesmos.

2.2 Objetivos Específicos:

- Produzir hidromel com diferente temperatura de fermentação e melomel com diferentes concentrações de polpa de morango;
- Avaliar as características físico-químicas do hidromel e melomel;
- Acompanhar o processo de fermentação dos produtos elaborados;
- Comparar as características físico-químicas (acidez, graduação alcoólica e extrato seco reduzido) dos hidroméis e meloméis com a legislação vigente;
- Comparar os meloméis elaborados com um melomel comercial de morango.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Apicultura

A apicultura tem ocupado um campo cada vez maior na economia brasileira, destacando-se como uma das atividades mais importantes no âmbito social, econômico e ambiental, uma vez que favorece a integração social do homem no campo. Além de lucrativa pode ser desempenhada pelo produtor rural, favorecendo principalmente a renda e a permanência do homem no campo na região Sul do Brasil. (DE SOUZA et al., 2012).

O Brasil possui amplo potencial para a elaboração de uma grande variedade de produtos apícolas, visto que há uma demanda crescente por uma alimentação saudável, com destaque principalmente para a produção de mel, um alimento natural e de grande aporte nutritivo (MILESKI, 2017). Esse potencial apícola se deve a grande área de cobertura vegetal diversificada que o Brasil possui e as condições climáticas favoráveis à apicultura, o que contribui para a produção de mel o ano inteiro (OLIVEIRA et al., 2016).

Segundo a Associação Brasileira dos Exportadores de Mel (2017) o Brasil ocupa a 9ª posição no ranking mundial de países exportadores, com uma receita para o primeiro semestre de 2017 de US\$ 81 milhões (ABEMEL, 2017).

Conforme o Decreto-Lei 214/2003, mel é uma substância açucarada natural, produzida pelas abelhas da espécie *Apis mellifera* a partir do néctar de plantas ou das secreções provenientes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas das plantas, que as abelhas recolhem, transformam por combinação com substâncias específicas próprias, depositam, desidratam, armazenam e deixam amadurecer nos favos da colmeia (BRASIL, 2000).

Segundo Neto (2013) e Pires (2001) a utilização do mel na alimentação humana é basicamente devido ao seu elevado valor nutricional e energético. Este pode também ser utilizado na área farmacêutica como medicamento, devido ao efeito bactericida, antisséptico, antirreumático, diurético, digestivo, na prevenção de gripes e constipações, entre outros (GOMES, 2010).

O mel é construído basicamente por água, em maior quantidade, por açúcares (glicose e frutose) e outros componentes em menor porcentagem (NETO, 2013) (TABELA 1). A proporção de frutose em relação à glicose depende da fonte

em que o néctar é coletado (BRUNELLI, 2017). E dependendo dessa proporção o mel poderá permanecer no estado líquido por mais tempo, em virtude da maior solubilidade da frutose em relação a glicose (BRUNELI 2017). Como consequência essa concentração também influencia na cristalização do mel (FINOLA et al., 2007).

A cor do mel varia entre próximo ao incolor a castanho-escuro e está relacionada ao seu teor de minerais e origem floral, podendo ser influenciada por fatores climáticos, processamento e armazenamento. Já o pH do mel pode variar entre 3,4 e 6,1, tendo uma média de 3,9 (PEREIRA, 2008), no entanto, este critério não está rigorosamente relacionado com a acidez livre, devido à ação tampão dos ácidos e minerais presentes no mel (Rodríguez et al.,2004).

Tabela 1. Composição química do mel.

Componente	Quantidade em 100g de mel (g)
Água	17,1
Carboidratos Totais	82,4
Frutose	38,5
Glicose	31,0
Maltose	7,20
Sacarose	1,50
Proteínas, aminoácidos, vitaminas e minerais	0,50

Fonte: VENTURINI et al., (2007).

3.2 Hidromel

O hidromel é uma bebida fermentada a base de mel, água e levedura. É um produto muito antigo e bastante consumido, principalmente no norte da Europa (FERRAZ, 2015). Mas com o passar do tempo e com a evolução das civilizações este consumo foi substituído por outras bebidas fermentadas como o vinho e a cerveja (NETO, 2013). Atualmente o hidromel ainda é consumido em alguns países da Europa e da América Latina (Argentina e Bolívia) onde é bastante apreciado.

Segundo a portaria nº 64, de 23 de abril de 2008 o hidromel é a bebida com graduação alcoólica de 4 a 14% (v/v), a 20 °C, obtida pela fermentação alcoólica de uma solução de mel de abelha, leveduras e água potável (BRASIL, 2009). A levedura *Saccharomyces cerevisiae* vêm sendo utilizada com êxito na produção de hidromel, devido a sua ótima adaptação a este tipo de produto (PEREIRA et al., 2009, MENDES et al., 2010, RÓLDAN et al., 2011).

Além do hidromel tradicional, existem outras variações de hidromel registradas na literatura, conforme apresenta o TABELA 2.

Tabela 2 – Classificação para Hidromel, quanto às matérias- primas utilizadas

Hidromel Tradicional – elaborado com mel, água e leveduras.
Braggot - elaborado com mel e malte (com ou sem a adição de lúpulo).
Melomel - elaborado com frutas, exceto maçã e uva
Metheglin - adicionado de ervas e temperos como: gengibre, baunilha e canela.
Cyser - elaborado com mel e sumo de maçã.
Hippocras - elaborado com mistura de mel, uvas e especiarias.
Pyment - elaborado com a combinação entre mel e uvas pretas ou brancas.
Sack - elaborado com alta concentração de mel
Tej - adicionado de raízes, ervas e cascas de árvores.

Adaptado de Miller, 1994 apud Berry, 2007

O hidromel pode ser categorizado como seco, licoroso, doce e espumoso, conforme sua tecnologia de fabricação. A qual varia de acordo com o tempo de fermentação, quantidade e qualidade do mel utilizado na diluição e na escolha da levedura.

A Instrução Normativa de nº34 de 29 de novembro de 2012, Art. 1º, estabelece a complementação dos padrões de identidade e qualidade para hidromel (Tabela 3) (BRASIL, 2012).

Tabela 3: Padrões de identidade e qualidade para hidromel

Parâmetro	Limite min.	Limite máx.	Classificação
Acidez fixa, em meq·L ⁻¹		30	-- --
Acidez total, em meq·L ⁻¹	50	130	--
Acidez volátil, em meq·L ⁻¹	--	20	--
Anidrido sulfuroso total, em g·L ⁻¹	--	0,35	--
Cinzas em g·L ⁻¹	1,5	--	--
Cloretos totais, em g·L ⁻¹	--	0,5	--
Extrato seco reduzido em g·L ⁻¹	7	--	--
Graduação alcoólica em % (v/v) a 20°C	4	14	--
Teor de açúcar em g·L ⁻¹	--	< 3	Seco
	> 3	--	Suave

Fonte: (BRASIL, 2012)

3.3 Morango

O morango pertencente à família das Rosáceas é uma planta herbácea, perene e com caule semi-subterrâneo. A parte comestível é constituída por um receptáculo suculento e carnoso, formando um pseudofruto, delicado e altamente perecível (OSHITA, 2012).

O morango possui propriedades nutricionais, apresenta micro e macro nutrientes, possui baixa calorias, é fonte de fibras solúveis e minerais (cálcio, ferro, fósforo e potássio) e de vitaminas, dentre elas, A, B, ácido fólico (B9), e vitamina C (ácido ascórbico), entre outros compostos (Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação, 2011). Destes compostos, destaca-se a vitamina C, que de acordo com Cozzolino (2007), está diretamente associada à redução de doenças cardiovasculares prevenindo a oxidação lipídica, ou seja, atuando como antioxidante.

Devido ao morango ser um pseudofruto altamente sensível e perecível, a introdução do mesmo em bebidas fermentadas, é um alternativa para a diversificação de produtos com morango.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados nos laboratórios da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Itaqui/RS, no período de agosto a novembro de 2017.

Para a elaboração do hidromel e melomel utilizou-se mel da florada silvestre, de procedência desconhecida, morangos da variedade *Sam Andreas*, produzidos na cidade de Itaqui/RS, leveduras (*Saccharomyces cerevisae*) de panificação, marca *Fleischmann*, adquiridas no comercio local. Foi adquirido o melomel de morango comercial para a comparação entre os meloméis, da marca Scada de Minas Gerais.

4.1 MÉTODOS

4.2 Preparação do Mosto

O hidromel e melomel foram elaborados com mel, água e leveduras. A elaboração dos hidroméis e meloméis seguiu o fluxograma da Figura 2.

Para a diluição seguiu-se o descrito por Mattietto et al, (2006) e utilizou-se as equações 1 e 2 para definir a quantidade de mel e água necessários para o mosto.

$$M_{mel} \times \text{°Brix}_{mel} = M_{mosto} \times \text{°Brix}_{desejado} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

M_{mel} : massa do mel que será utilizada;

°Brix_{mel} : teor de sólidos solúveis totais do mel puro;

M_{mosto} : quantidade de mosto desejada;

$\text{°Brix}_{desejado}$: teor de sólidos solúveis totais do mosto após a diluição.

$$M_{\text{água}} = M_{mosto} - M_{mel} \quad (\text{Equação 2})$$

$M_{\text{água}}$ = quantidade de água necessária para a diluição;

M_{mosto} = quantidade de mosto desejada;

M_{mel} = é a massa do mel utilizada.

Após realizar o cálculo para a diluição, procedeu-se a diluição do mel com água até que o teor de sólidos solúveis de 21°Brix. O mosto foi pasteurizado a uma temperatura de 65°C durante 10 minutos. Em seguida o mosto foi dividido em 4 partes, sendo uma para cada tratamento. Foram elaborados, em triplicata, Hidromel Tradicional fermentado em temperatura controlada (HTC), Hidromel Tradicional fermentado em Temperatura Ambiente (HTA), Melomel fermentado com 400g de morango em 5 litros de mosto (M400) e Melomel fermentado com 800g de morango em 5 litros de mosto (M800).

Após a divisão do mosto, estes foram acrescidos de leveduras (4g.L⁻¹) e colocados em fermentadores de politereftalato de etileno (PET) e fermentados na temperatura ambiente (HTA) e controlada (HTC, M400 e M800) a 25°C por 16 dias.

Os morangos para o melomel foram devidamente lavados e sanitizados (água clorada a 200mg/L por 5min) e desintegrados (SANTOS, 2007).

O processo fermentativo ocorreu em biorreator adaptado (Figura 1) de polímero (politereftalato de etileno) de volume de 5 litros, com torneira devidamente vedada ao recipiente, limpos e higienizados com álcool 70 %, fechados com a tampa para evitar contaminação e a entrada de oxigênio.



Fonte: Autor, 2017

Figura 1: Hidroméis e Meloméis em estufa BOD, para o processo fermentativo.

Após o processo de fermentação em estufa de BOD, aos 16 dias, foi realizada a trasfega dos hidroméis e meloméis e os mesmos permaneceram sobre refrigeração, por aproximadamente 10°C por 36 horas para que houvesse a sedimentação das partículas em suspensão (Figura 1). Posteriormente, foi realizada a segunda trasfega para garrafas (2litros) de politereftalato de etileno (PET) devidamente lavadas e higienizadas com álcool 70 %. Aos 45 dias após a primeira trasfega o produto foi filtrado e pasteurizado a temperatura de 65 °C por 10 minutos (MENDES et al., 2010), com o objetivo de cessar a fermentação e eliminar possíveis micro-organismos patogênicos.

(A)

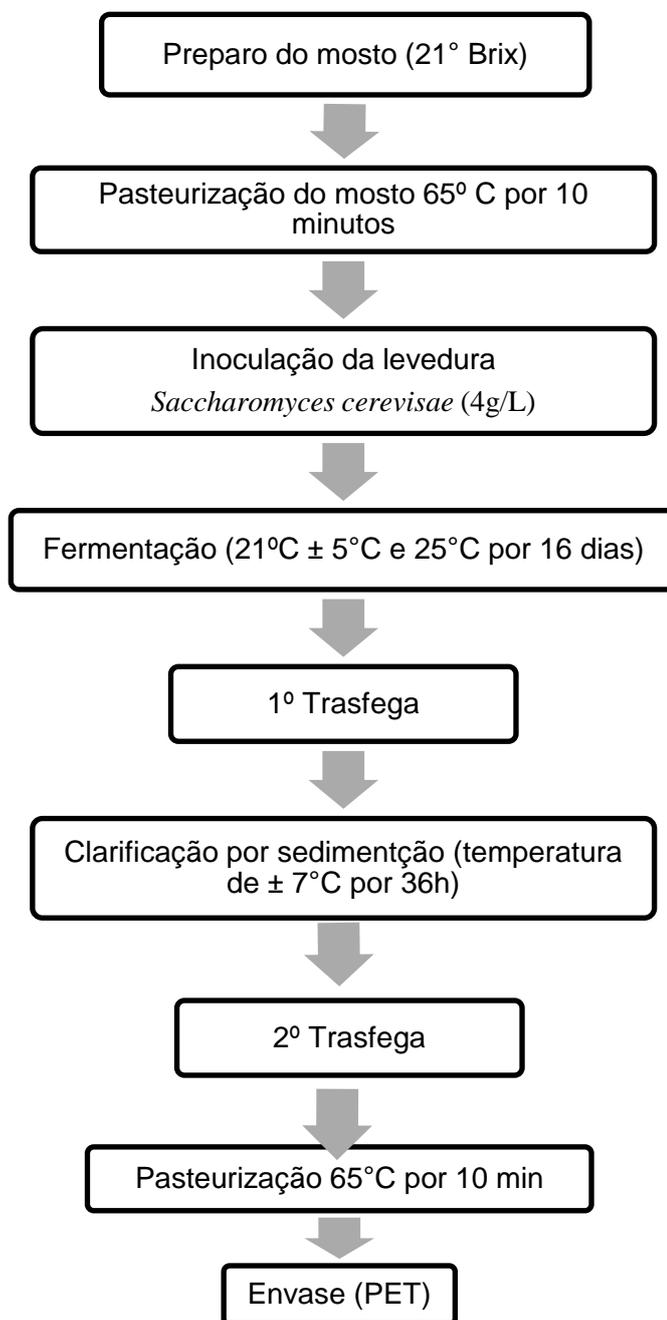


Figura 2: Fluxograma de elaboração do Hidromel (A).

(B)

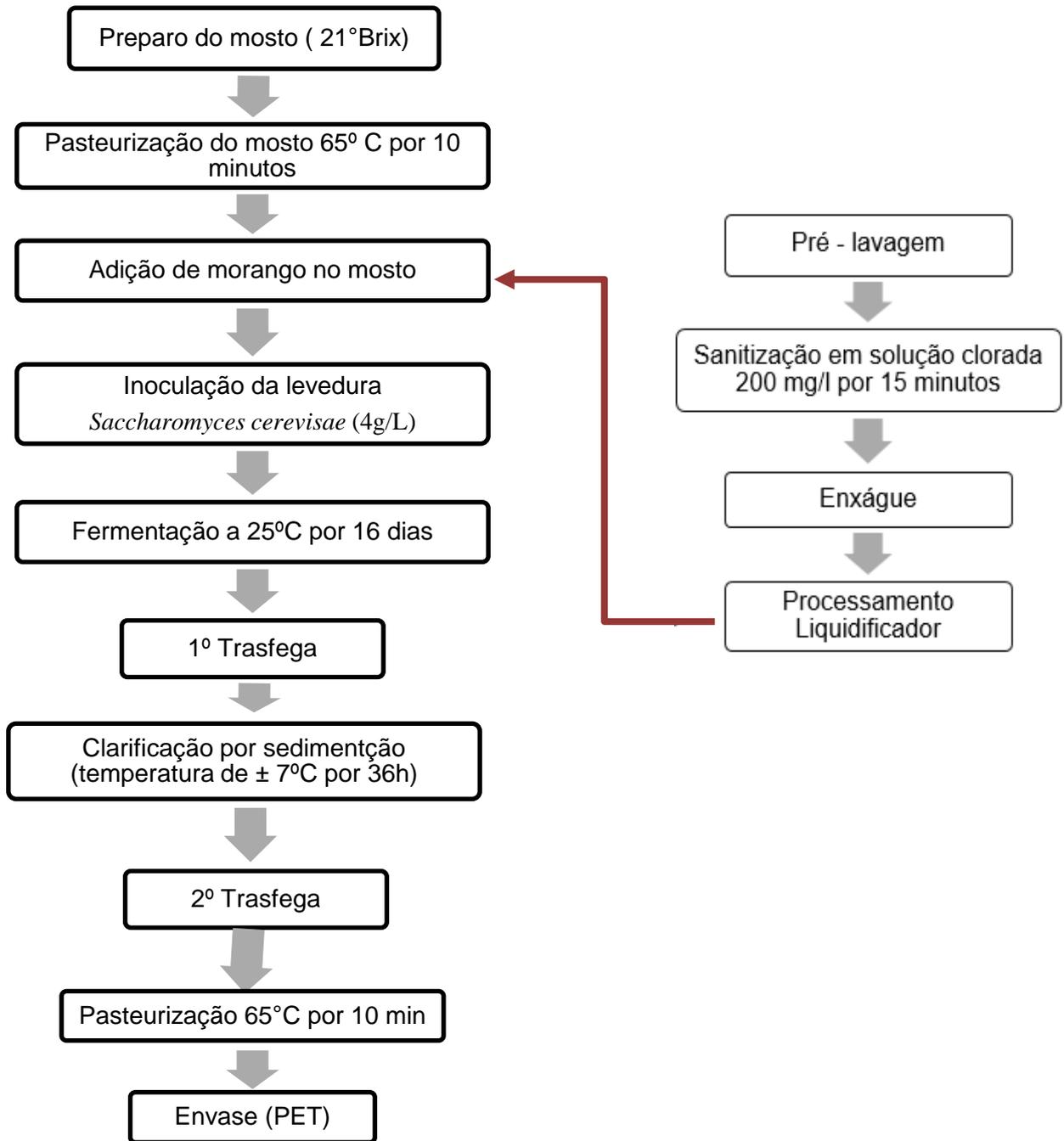


Figura 3: Fluxograma de elaboração do hidromel (A) e Melomel de morango (B).

4.3 Determinações Analíticas

Foram realizadas as seguintes determinações físico-químicas nos Hidroméis e Meloméis de morango: pH por potenciômetro (modelo HOMIS/1317), SST por refratômetro (Abbé modelo DR 201/95 marca KRUSS), cor por colorimetria (Croma METER KONICA MINOLTA CR- 400, utilizando o sistema Cie LAB para a obtenção dos parâmetros L= Luminosidade, a^* = coordenada vermelho/verde (+a indica vermelho e -a indica verde) b^* = coordenada amarelo / azul (+b indica amarelo e -b indica azul), ângulo de cor (HUE) e cromaticidade; acidez total, graduação alcoólica, extrato seco e cinzas de acordo com Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). As referidas determinações foram realizadas no Hidroméis e Meloméis durante o processo de fermentação diariamente (tempo zero a 16 dias), aos 45 dias após a segunda trasfega e no melomel comercial de morango.

4.4 Análises Estatísticas

Os dados foram organizados em programa Microsoft Excel 2010 para obtenção das médias e desvios padrão da média, e os gráficos por dispersão (comparação entre 2 médias). Após os dados médios, dos hidroméis finais e meloméis finais e melomel comercial foram avaliados pelo programa *Action Stat* (versão digital) e análise de variância seguida pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. pH

Durante o processo fermentativo dos Hidroméis HTC e HTA, verificou-se que os mesmos obtiveram valores médios de pH de 3,65 e 3,84, respectivamente, com comportamento semelhante, seguido de queda (dia 13 a 15) e estabilização no final da etapa de fermentação (FIGURA 4).

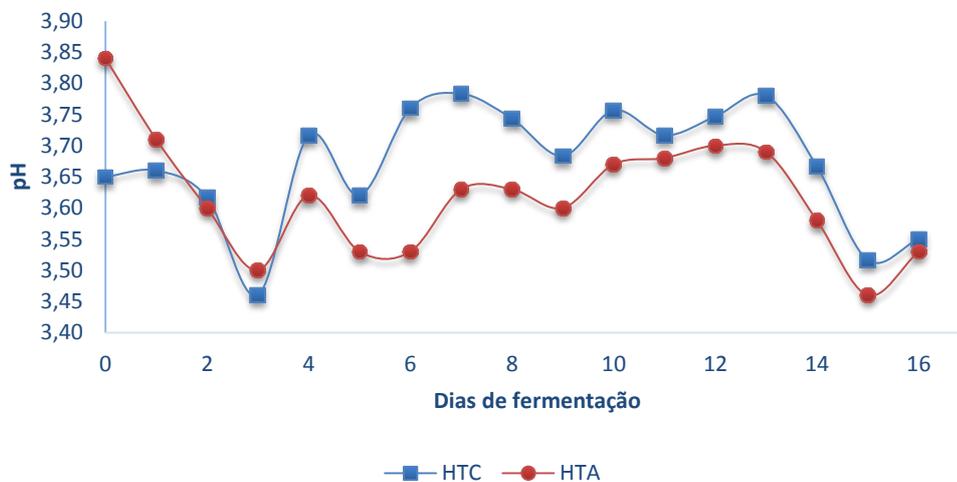


Figura 4: Comportamento do pH dos Hidroméis em diferentes temperaturas de fermentação.

Observou-se para os Meloméis M400 e M800 que os valores de pH no início da fermentação foram 3,59 e 3,61, respectivamente, e obtiveram comportamento semelhante durante o processo fermentativo. Valores baixos de pH nos meloméis pode ser devido a ação dos ácidos presentes no morango, no qual se ionizaram no mosto fazendo com que o pH do mosto diminua (COSTA, 2016) (FIGURA 5).



Figura 5: Comportamento do pH dos Meloméis durante o processo de fermentação.

Pode-se observar nas Figuras 3 e 4, que os hidroméis e meloméis tiveram um comportamento semelhante durante o processo de fermentação e ao final do processo estes obtiveram pH semelhante com aproximadamente 3,55 e 3,53, 3,50 e 3,51, respectivamente. Segundo Sroka e Tuszynski (2007), a diminuição do pH do mosto pode ocorrer devido à biossíntese dos ácidos succínico e acético pelas próprias leveduras (FERRAZ, 2015). Assim sendo não houve a necessidade de correção do pH em nenhum dos tratamentos, pois segundo Ferraz, (2015) recomenda-se a utilização de agentes tamponantes como carbonato de cálcio, carbonato de potássio, bicarbonato de potássio, ácido tartárico no mosto, afim de manter o pH em uma faixa de 3,5 a 4,0, visando minimizar a queda do pH a valores (2,2) que comprometam a fermentação, dificultando a atividade das levedura.

O pH final dos Hidroméis (3,36), após pasteurização, independente da temperatura de fermentação apresentaram-se similares e os Meloméis (M400, M800 e Melomel comercial) apresentaram diferença estatística entre si (TABELA 4), Essa diferença pode ser relativa a cultivar e/ou a safra de comercialização dos morangos que foram utilizados na elaboração dos produtos (MARTINS, 2007).

Os valores médios de pH encontrados nesse estudo para todas as amostras analisadas variaram de 3,02 a 3,39, (TABELA 4) esses valores corroboram com Corazza (2001) com 3,33, Fernandes et al., (2009) com 3,60, Kempka e Mantovani (2013) com 3,24 para hidromel elaborado com mel de angico e 3,66 para hidromel elaborado com mel silvestre e Munieweg et al., (2016) que encontrou 3,79 para o hidromel a temperatura controlada e 3,64 para hidromel em temperatura ambiente.

Tabela 4: Determinação de pH dos Hidroméis e Meloméis.

Hidromel	pH
HTC	3,36 ± 0,01
HTA	3,36 ± 0,01
Melomel	
M400	3,39 ^a ± 0,00
M800	3,38 ^a ± 0,00
Melomel Comercial	3,02 ^b ± 0,03

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a $p < 0,05$
 HTC- Hidromel Tradicional fermentado em temperatura controlada; HTA- Hidromel Tradicional fermentado em Temperatura Ambiente; M400 - Melomel fermentado com 400g de morango; M800 - Melomel fermentado com 800g de morango.

5.2 Sólidos Solúveis Totais

Embora os mostos iniciais dos Hidroméis tivessem a mesma concentração de SST (21°Brix) o comportamento inicial do processo de fermentação foi diferente até o sexto dia. Após esse período eles tiveram o mesmo comportamento independente da temperatura de fermentação (FIGURA 6). Enquanto o HTC teve uma queda brusca de consumo de açúcares, o HTA demonstrou um consumo mais lento de açúcares. Essa baixa atividade metabólica do HTA, se deve a temperatura não controlada durante o processo de fermentação, no qual o mesmo ficou exposto, pois nesse período houve uma queda na temperatura ambiente ($\pm 21^{\circ}\text{C}$).

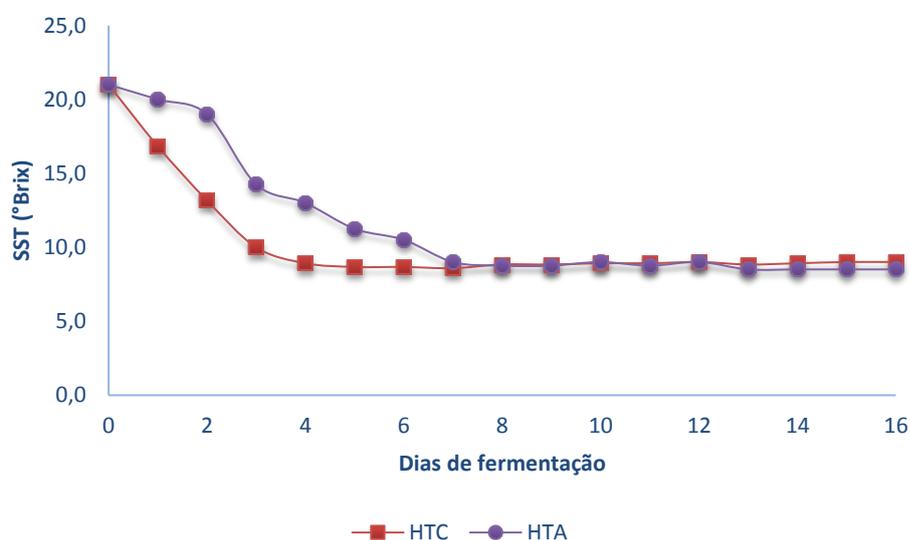


Figura 6: Comportamento dos SST durante a fermentação dos Hidroméis.

Os meloméis independente da concentração de morango apresentaram comportamento similares (FIGURA 7). Estes obtiveram uma queda brusca na concentração de SST até o quarto dia, após se mantiveram constante, obtendo comportamento semelhante aos Hidroméis (FIGURA 6). Comportamento semelhante, porém com tempos de fermentação diferentes foi encontrado por Ilha et al., (2008) com 3,5 dias, 6,6 dias por Kempka e Mantovani (2013), 7 dias por Munieweg et al., (2016) e 75 dias por Fernandes et al., (2009).

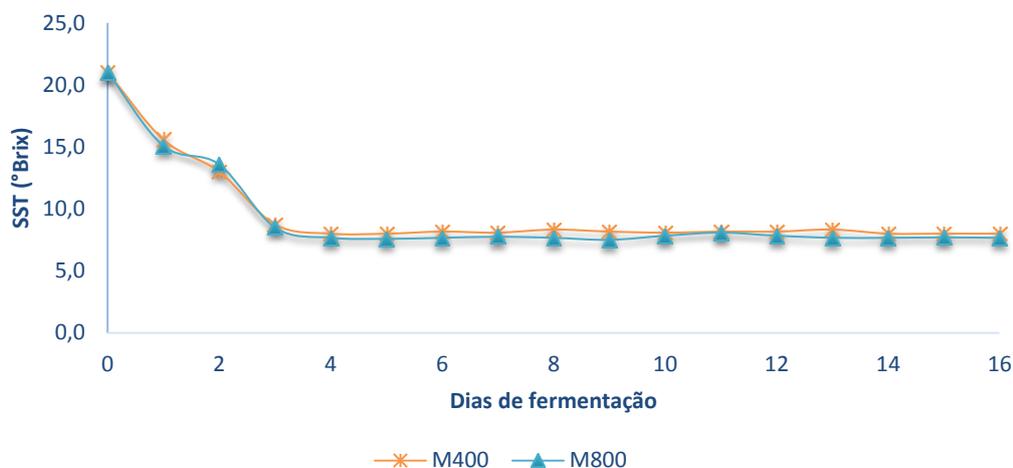


Figura 7: Comportamento dos SST durante a fermentação dos Meloméis.

A concentração de SST finais das bebidas (hidroméis) variaram de 7,75 a 8,08, enquanto que para os meloméis variaram de 7,41 a 7,75, apresentando diferença significativa entre os melomeis com excessão do melomel comercial de morango. Esses valores são inferiores aos encontrados por Munieweg et al., (2016), o qual obteve 8,54 e 8,89°Brix, em Hidroméis fermentados com 28°C e a temperatura ambiente, com formulação inicial de 22,5°Brix (TABELA 5), essa diferença pode ser devido ao mosto inicial serem diferentes e temperaturas de fermentação serem diferentes.

Tabela 5: Concentração de sólidos solúveis (°Brix) final dos Hidroméis, Meloméis e Melomel Comercial

Hidromel	Sólidos Solúveis Totais
HTC	8,08 ± 0,01
HTA	7,75 ± 0,02
Melomel	
M400	7,41 ^b ± 0,01
M800	7,50 ^b ± 0,01
Melomel Comercial	7,75 ^a ± 0,02

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a $p < 0,05$
 HTC- Hidromel Tradicional fermentado em temperatura controlada; HTA- Hidromel Tradicional fermentado em Temperatura Ambiente; M400 - Melomel fermentado com 400g de morango; M800 - Melomel fermentado com 800g de morango.

5.3 Graduação alcoólica

O teor alcoólico só foi analisado nos hidroméis e meloméis após o processo de pasteurização dos mesmos e nas amostras de meloméis comerciais. Em relação ao teor alcoólico as amostras de hidroméis apresentaram 11,00 e 11,33 °GL para o HTC e HTA, respectivamente, demonstrando que a temperatura controlada não influenciou na concentração de etanol produzida. Para os meloméis variaram de 10,13 a 13,20°GL diferindo estatisticamente entre si, devido ao conteúdo do melomel (M800) ter extravasado do recipiente, por isso, a menor produção de álcool, devido ao tratamento (M800) possuir menos substrato que o melomel com 400 gramas de morango (M400) (TABELA 6). Verificou-se inconformidade entre os valores do teor alcoólico encontrado para o melomel comercial (13,02) e o especificado em seu rotulo (14°GL). Valores semelhantes para o teor alcoólico foi encontrado por Fernandes et al., (2009) que foi de 11,72 e valores inferiores foram encontrados por Kempka e Mantovani (2013) que foi de 8,37°GL e 9,03 a 9,10°GL encontrados por Munieweg et al., (2016) Segundo a Instrução Normativa n° 34 de 2012, no qual dispõe sobre os padrões técnicos de identificação e qualidade para a bebida fermentada (4 a 14°GL a 20°C) os hidroméis e meloméis apresentaram-se em conformidade com a legislação (BRASIL, 2009).

Tabela 6: Teor alcoólico (°GL) dos Hidroméis, Meloméis e Melomel Comercial.

Hidromel	Teor alcoólico
HTC	11,33 ± 0,01
HTA	11,00 ± 0,01
Melomel	
M400	11,23 ^b ± 0,15
M800	10,13 ^c ± 0,11
Melomel Comercial	13,20 ^a ± 0,09

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a $p < 0,05$
HTC- Hidromel Tradicional fermentado em temperatura controlada; HTA- Hidromel Tradicional fermentado em Temperatura Ambiente; M400 - Melomel fermentado com 400g de morango; M800 - Melomel fermentado com 800g de morango.

5.4 Acidez Total Titulável

Os hidroméis apresentaram acidez total variando de 78,04 a 81,14, demonstrando que o hidromel a temperatura controlada apresentou maior acidez total do que o hidromel a temperatura ambiente. Esse comportamento ocorreu devido a temperatura de fermentação do hidromel (HTA) ser menor e como consequência menor produção de compostos. Os meloméis variaram de 79,13 a 97,02 mEq. L⁻¹, apresentando diferença significativa entre si, o melomel comercial de morango apresentou menor acidez (79,13) (TABELA 7). O aumento da acidez total titulável verificada entre os diferentes hidroméis e meloméis podem ser decorrentes da produção de ácidos orgânicos, como ácido lático, acético e succínico durante o processo fermentativo (COSTA et al., 2016).

Valores abaixo para acidez total foram encontrados por Munieweg et al., (2016) os quais encontraram 66,56 e 73,13 mEq.L⁻¹ e valores semelhantes foram encontrados por Fernandes (2009) 78,26 mEq.L⁻¹.

Segundo a Portaria nº 34 (2012), que determina limites máximos de 130 meq.L⁻¹, o que indica que os resultados para a acidez total se enquadrarem dentro dos padrões estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2009).

Tabela 7: Determinação da acidez total dos hidroméis, meloméis e melomel comercial

Hidromel	Acidez total (mEq.L ⁻¹)
HTC	81,14 ± 0,01
HTA	78,04 ± 0,01
Melomel	
Melomel 400	97,02 ^a ± 0,03
Melomel 800	91,23 ^b ± 0,03
Melomel comercial	79,134 ^c ± 0,00

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a p<0,05
HTC- Hidromel Tradicional fermentado em temperatura controlada; HTA- Hidromel Tradicional fermentado em Temperatura Ambiente; M400 - Melomel fermentado com 400g de morango; M800 - Melomel fermentado com 800g de morango.

5.5 Extrato Seco e cinzas

A determinação de extrato seco realizadas na bebida final (hidromel) variou de 4,81 a 4,88% e cinzas de 0,09 a 0,08%, demonstrando que a temperatura de

fermentação não alterou a concentração de extrato seco e cinzas. Nos meloméis variaram de 5,60 a 5,99% para extrato seco e 0,14 a 0,16% para cinzas. Essa maior ocorrência de extrato seco e cinzas é maior no M800 do que no M400 devido a maior adição do morango ao hidromel. E a menor concentração de extrato seco e cinzas no melomel comercial de morango do que no M400 e M800, pode ser devido ao tipo de filtração que foi empregado nesse produto (TABELA 8). Verificou-se que todas as amostras não estão de acordo com a legislação vigente que é de no mínimo 7g.L^{-1} (BRASIL, 2009).

Tabela 8: Determinação do Extrato Seco e Cinzas nos hidroméis e Meloméis.

Hidromel	Extrato Seco (g.L^{-1})	Cinzas (g.L^{-1})
HTC	$4,81 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,01$
HTA	$4,88 \pm 0,01$	$0,08 \pm 0,01$
Melomel		
M400	$5,60^b \pm 0,02$	$0,14^a \pm 0,13$
M800	$5,99^a \pm 0,02$	$0,16^a \pm 0,13$
Melomel comercial	$3,81^c \pm 0,00$	$0,05^b \pm 0,03$

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a $p < 0,05$
 HTC- Hidromel Tradicional fermentado em temperatura controlada; HTA- Hidromel Tradicional fermentado em Temperatura Ambiente; M400 - Melomel fermentado com 400g de morango; M800 - Melomel fermentado com 800g de morango.

4.6 Análise de cor

Verificou-se que a croma dos hidroméis variaram de 0,27 a 0,39 e o ângulo HUE de 51,75 a 83,29, demonstrando que a temperatura de fermentação influenciou na cor dos hidroméis. Diferenças na tonalidade podem ser devido a maior presença de partículas em suspensão em um hidromel do que no outro, mas pode-se observar que os hidroméis ficaram na faixa que indica coloração amarela característica desse produto (FIGURA 8). Com relação a croma dos meloméis estas variaram de 0,49 a 2,91 e o ângulo HUE variou de 69,17 a 79,48, apresentando diferença estatística entre si com exceção dos meloméis M400 e M800 (TABELA 10). Segundo Mileski 2016 e Pereira 2008, a diferença de cor podem estar relacionadas com a concentração de polpa utilizada nos meloméis e também pela exposição da garrafa PET no ambiente ou também pode estar associada à eliminação da matéria corante durante o processo de fermentação, ação redutora das leveduras sobre os taninos e antocianinas oxidados.

Tabela 9: Cor dos hidroméis e meloméis no produto final.

Hidromel	CROMA	HUE
HTC	0,39 ± 0,01	51,75 ± 0,01
HTA	0,27 ± 0,01	83,29 ± 0,03
Melomel		
M400	0,49 ^b ± 0,97	72,20 ^b ± 0,45
M800	0,51 ^b ± 0,97	69,17 ^b ± 0,45
Melomel Comercial	2,91 ^a ± 0,01	79,48 ^a ± 0,04

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a $p < 0,05$
 HTC- Hidromel Tradicional fermentado em temperatura controlada; HTA- Hidromel Tradicional fermentado em Temperatura Ambiente; M400 - Melomel fermentado com 400g de morango; M800 - Melomel fermentado com 800g de morango.



Produto final

Fonte: Autor

368/355/331 = Meloméis de morango (M800)
Melomel = Melomel Comercial de Morango

Figura 8: Cor dos produto finais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tempos de fermentação dos hidroméis em diferentes temperaturas foram similares (7 dias), o mesmo comportamento ocorreu com os meloméis de morangos que obtiveram tempo de fermentação de 4 dias, quando se determinou SST.

A temperatura de fermentação influenciou nos parâmetros de sólidos solúveis totais (durante a fermentação) e na acidez total, nos demais parâmetros foram similares.

A quantidade de polpa de morango acrescentada nos meloméis influenciou nos parâmetros de pH, teor alcoólico e acidez total titulável, mas nos demais parâmetros não influenciou.

Com relação aos hidroméis e meloméis analisados todos de acordo com a legislação vigente quanto aos parâmetros avaliados por este estudo, exceto o parâmetro de extrato seco, o qual não atingiu o valor mínimo estabelecido.

Os meloméis elaborados por este estudo apresentaram-se diferentes do melomel comercial de morango em todos os parâmetros avaliados, pois não se sabe a concentração de fruta e tipo de filtração utilizada na elaboração do melomel comercial.

A fabricação dos meloméis é uma alternativa viável para a fabricação, auxiliando assim no complemento aquisitivo dos produtores locais de Itaqui, RS.

Os hidroméis e meloméis apresentaram cor na faixa do amarelo.

7 REFERÊNCIAS

ABEMEL – Associação Brasileira dos Exportadores de Mel. 10 de setembro de 2017. Disponível em: <http://brazillletsbee.com.br/dados-setoriais.aspx>. Acessado em 10 de setembro de 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 jun. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 out. 2000. Seção 1, p. 23.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 34, de 29 de novembro de 2012. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade das bebidas fermentadas: fermentado de fruta; fermentado de fruta licoroso; fermentado de fruta composto; sidra; hidromel; fermentado de cana; saquê ou sake. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 nov. 2012. Seção 1, p. 3.

BERRY, B. The global mead market: opportunities for Canadian mead exporters. Ottawa, Ontário; **Agriculture and Agri-Food Canada**, 2007. Disponível em: <http://ats-sea.agr.gc.ca/canada/4347_e.htm>. Acesso em: 10 de Setembro de 2017.

BRUNELLI L.T. Caracterização físico-química, energética e sensorial de hidromel. 2015. 94 f. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP, 2015. Disponível em: <http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq1432.pdf>. Acessado em: 15 de outubro de 2017.

CORAZZA, M.L., RODRIGUES, D.G. & NOZAKI, J.(2001). Preparação e caracterização do vinho de laranja. Química Nova. v.24.n.4. p.449.Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v24n4/a04v24n4.pdf>. Acessado em:05 de outubro de 2017.

COSTA, A. M. G, et al. Caracterização e análise sensorial de Hidromel: tipo seco tradicional e saborizado com morango.IN: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 25, 2016, Gramado, RS: FAURGS. 2016. **Anais Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/585.pdf>. Acessado em: 24 de agosto de 2017.

COZZOLINO, S. M. F. **Vitamina C (Ácido Ascórbico)**. (2007). In: Cozzolino, S. M. F. (Org.). Biodisponibilidade de nutrientes, 2. ed. Manole, 305-324. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=IsalBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=COZZOLINO,+SMF&ots=Oy3hRWWxAI&sig=Cg0szzqnaZwO49b5DiopLYi-k-A#v=onepage&q&f=false> >. Acesso: 14 de novembro de 2017.

DE SOUZA, D.A., et al., (2012). Produtividade de mel e comportamento defensivo como índices de melhoramento genético de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, v.13, n.2, p.550-557 abr./jun., 2012. ISSN 1519 9940. Disponível em: <http://www.rbspa.ufba.br>. Acessado em 10 de outubro de 2017.

FERNANDES, D.,LOCATELLI, G.O. & SCARTAZZINI, L.S (2009).Avaliação de diferentes estirpes da levedura *Saccharomyces cerevisiae* na produção de hidromel, utilizando méis residuais do processo de extração. Evidência. V.9. n. 1-2, p. 29-42. Disponível em: <http://editora.unoesc.edu.br/index.php/evidencia/article/view/1879>. Acessado em 30 de outubro de 2017.

FERRAZ, D.O. **Estudo dos parâmetros fermentativos, características físico-químicas e sensorial do hidromel.** 2015. 129 f. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de Lorena, Lorena, SP, 2015. Disponível: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97132/tde-24032015-165257/pt-br.php>. Acessado em: 08 de novembro de 2017.

FINOLA, M.S., LASAGNO, M.C. & MARIOLI, J.M. (2007). Microbiological and chemical characterization of honeys from central Argentina. *Food Chemistry*, 100(1), 1649–1653. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/222042882_Microbiological_and_chemical_characterization_of_honeys_from_Central_Argentina. Acessado em 02 de outubro de 2017.

GOMES, T.M da C. **Produção de Hidromel:** efeito das condições de fermentação. 2010. 74 P. Mestrado. Escola Superior Agrária de Bragança, SP, 2010. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/5900>. Acessado em: 22 de outubro de 2017.

ILHA, E.C., BERTOLDI, F.C., REIS, V.D.A. & SANT'ANNA, E. (2008). Rendimento e eficiência da fermentação alcoólica na produção de hidromel. *Boletim de pesquisa e desenvolvimento EMBRAPA*, n 84. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/794457/1/BP84.pdf>. Acessado em: 12 de outubro de 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4.ed., 1.ed. digital. São Paulo, 2008. 1020 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal de 2016. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?edicao=16984&t=downloads>. Acessado em: 17 de outubro de 2017.

JÚNIOR, V.C.A, et al. Conservação pós-colheita de frutos de morangueiro em diferentes condições de armazenamento. **Horticultura Brasileira** v.34, p. 405-411. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362016000300405&script=sci_abstract&lng=pt. Acessado em 27 de agosto de 2017.

KEMPKA, A.P.; MANTOVANI, G.Z.(2003). Produção de hidromel utilizando méis de diferentes qualidades. **Revista Brasileira de Produção Agroindustrial**. v. 15, n. 3, p.273 e 281. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev153/Art1539.pdf>. Acessado em 10 de setembro de 2017.

MARTINS, P. A. (2007). Análises físico-químicas utilizadas nas empresas de vinificação necessárias ao acompanhamento do processo de elaboração de vinhos brancos (Dissertação de Mestrado). Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves, Bento Gonçalves. Disponível em: http://bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2009539959957tcc_placidinaaparecidamartins.pdf. Acessado em: 09 de novembro de 2017.

MENDES A. F. et al. (2010) Optimization of honey-must preparation and alcoholic fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* for mead production. **Int J Food Microbiol** 144(1):193-8. Disponível em: <https://www.yeastgenome.org/reference/S000138024>. Acessado em: 29 de setembro de 2017.

MATTIETTO, R.A.; LIMA, F.; VENTURIERI, G.C.; ARAÚJO, A. A. (2006). **Tecnologia para obtenção artesanal de hidromel do tipo doce** (Comunicado Técnico, v. 170). Belém: Embrapa. Amazônia Oriental. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/903081/1/Com.tec.170.pdf>. Acessado em 02 de setembro de 2017.

MILESKI, J. P. F. **Produção e caracterização de hidromel utilizando diferentes cepas de leveduras *Saccharomyces***. Dissertação (mestrado). 2016. 87p.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, campus Londrina Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1901>. Acessado em 03 de setembro de 2017.

MILLER, J. **The bee's less**. A collection of mead recipes. Disponível em: <https://http://brewery.org/library/beeslees.html>. Acessado em 02 de novembro de 2017.

MUNIEWEG, F.R., et al .,. Produção artesanal de hidromel como diversificação da produção apícola na fronteira - oeste, RS. In Anais do XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos- Alimentação: árvore que sustenta a vida, Gramado, Brasil. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/283.pdf>. Acessado em 08 de novembro de 2017.

MUSA, C. I. et al. Avaliação do teor de Vitamina C em morangos de diferentes cultivares em sistemas de cultivo distintos no município de Bom Princípio/RS. Ciência e Natura, v.37 n.2, 2015, mai. - ago. p. 368 – 373. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**. Santa Maria, RS. ISSN impressa: 0100-8307 ISSN on-line: 2179-460X. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjY5Kjx0d3XAhWFWpAKHaLcBSAQFggnMAA&url=https%3A%2F%2Fperiodicos.ufsm.br%2Fcienciaenatura%2Farticle%2Fdownload%2F16810%2Fpdf&usg=AOvVaw1cQp4JuQTM4I-EjLP3iGv7>. Acessado em 09 de outubro de 2017.

NETO, P.C.O. Tecnologia para obtenção de hidromel tipo doce. (Conclusão de Curso). 36p. UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA/PB (2013). Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/8242>. Acessado em 01 de outubro de 2017.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. (2011). Tabela brasileira de composição de alimentos. 4. ed. NEPA-UNICAMP. Disponível em <

http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada>.

Acessado em: 26 setembro de 2017.

OLIVEIRA, I. B. M de ,et al. Formulações de hidromel com laranja (melomel de laranja) – fabricação e análise de qualidade. IN: Encontro Brasileiro Sobre Ensino de Engenharia Química 16, 2016, Fortaleza, CE., **Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Química**. Fortaleza, CE. Disponível em: <https://proceedings.galoa.com.br/cobeq/cobeq-2016/trabalhos/formulacoes-de-hidromel-com-laranja-melomel-de-laranja-fabricacao-e-analise-de-qualidade?lang=pt-br>. Acessado em 12 de outubro de 2017.

OSHITA, D.; JARDIM, I. C. S. F. (2012). Morango: uma preocupação alimentar, ambiental e sanitária, monitorado por cromatografia líquida moderna. **Scientia Chromatographica**, 4 (1),52-76. Disponível em: <http://www.scientiachromatographica.com/files/v4n1/v4n1a5.pdf>. Acessado em 18 de outubro de 2017.

PEREIRA, A. P. R. (2008). Caracterização de mel com vista à produção de hidromel (Dissertação de mestrado). 81f. Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, Portugal. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/1103/1/Tese%20mestrado%20-%20Ana%20Paula%20Pereira.pdf>. Acessado em:03 de outubro de 2017.

PIRES, R. M. C. **Qualidade do mel de abelhas *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 produzido no Piauí**. Dissertação na área de Qualidade de Alimentos. Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011. Disponível em: http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppgan/arquivos/files/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Final%20MSc_%20Rosana%20Martins%20Carneiro%20Pires.pdf. Acessado em: 10 de outubro de 2017.

ROLDÁN, A.; MUISWINKEL, G.; LASANTA, C.; PALACIOS, V.; CARO, I. Influence of pollen addition on mead elaboration: Physicochemical and sensory characteristics. **Food Chemistry**, Oxford, v. 126, p. 574-582, 2011.

RODRÍGUEZ, G.O. de, et al.,. 2004. Characterization of honey produced in Venezuela. **Food Chemistry**, **84**, 499-502. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814602005174>. Acessado em: 09 de setembro de 2017.

Santos Y.T.O. Qualidade sanitária das hortaliças em um distrito sanitário de Salvador-BA e eficiência das soluções antimicrobianas sobre linhagens de *Escherichia coli*. [dissertação de mestrado]. Salvador (BA):Universidade Federal da Bahia; 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/9709/1/tese%20seg%2001.pdf>. Acessado em: 17 de outubro de 2017.

SILVA, M.S. **Desenvolvimento de fermento para produção de hidromel**. 2016. 122p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Disponível em: <http://locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/9890/texto%20completo.pdf?sequencia=1&isAllowed=y>. Acessado em 06 de setembro de 2017.

SROKA, P.; TUSZYŃSKI, T. Changes in organic acid contents during mead wort fermentation. *Food Chemistry*, Oxford, v. 104, p. 1250–1257, 2007. Disponível em: <http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq1432.pdf>. Acessado 28 de setembro de 2017.

VENTURINI, K.S.; et al. Características do Mel. Vitória: UFES, 2007.p 1-9 (**Boletim Técnico** – PIE-UFES: 01107). Disponível em: http://agais.com/telomc/b01107_caracteristicas_mel.pdf. Acessado em 02 de outubro de 2017.