

Área: Tecnologia de Alimentos

DESENVOLVIMENTO DE HIDROMÉIS COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE MEL

Rossana Pederiva Golin¹, Toni Jefferson Lopes², Luciana Costa Lima^{*1}

¹ *Campus Universitário do Araguaia, Instituto de Ciências Exatas e da Terra
Universidade Federal do Mato Grosso, UFMT, Barra do Garças - MT.*

**E-mail: limalc@hotmail.com*

² *Escola de Química e Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande, FURG, Campus Santo Antonio da
Patrulha, RS*

RESUMO – Hidromel é uma bebida alcoólica resultante da fermentação de mel de abelha (*Apis mellífera*), que devidamente diluído em água é fermentado por leveduras da espécie *Sacharomyces cerevisiae* sob condições controladas. No presente trabalho objetivou-se elaborar e avaliar as características de hidroméis produzidos com diferentes concentrações de mel. Os hidroméis foram produzidos na temperatura de 20°C por 140 dias em recipientes fechados com volume total de 20L, contendo 5L do mosto constituído de mel de abelha e 4 gramas de fermento comercial para panificação, sendo que, os tratamentos testados foram: 30, 40 e 50% de mel. As determinações realizadas na matéria-prima foram: umidade, sólidos solúveis, acidez titulável, sólidos insolúveis e cinzas. Nos hidroméis as determinações foram: teor alcoólico, acidez fixa, acidez volátil, acidez total e pH. Os resultados obtidos foram comparados através do teste de médias de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as formulações de hidroméis elaboradas tiveram bons comportamentos dentro dos padrões estabelecidos quanto às suas características físico-químicas avaliadas.

Palavras-chave: fermentação, mel, caracterização físico-química.

1 INTRODUÇÃO

O consumo do álcool nas diferentes civilizações inicia-se com a revolução neolítica, sendo o hidromel e a cerveja as bebidas mais consumidas nesse período com registros datados de 2200 a.C. (LINO, 2006). O mel, que é usado como alimento pela humanidade desde a Pré-História, por vários séculos foi obtido de forma extrativista e predatória, muitas vezes causando danos ao meio ambiente, entretanto, com o passar do tempo, o homem foi aprendendo a obter maior produção de mel sem causar prejuízo para as abelhas. Nascia, assim, a apicultura, atividade que ganhou o mundo e tornou-se fonte de renda para várias famílias que além do mel, exploram diversos produtos como pólen, geléia real, rainhas, polinização, cera e o hidromel.

O hidromel é uma bebida alcoólica pouco conhecida no Brasil, mas com muitos relatos etnológicos publicados, entretanto, ainda são muito raras as pesquisas científicas sobre o mesmo (TERAMOTO et al., 2005).

Produtos fermentados à base de mel são largamente conhecidos e consumidos na Europa; na América Latina, destacam-se a Argentina e a Bolívia. Dessa maneira, este trabalho tem como objetivo elaborar o hidromel com diferentes concentrações de mel e avaliar as características de qualidade do produto final.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Procedência e coleta do mel

O mel foi coletado maduro na região de Barra do Garças – MT, o que garante que esteja com todas as características de coloração, aroma e sabor desenvolvidas. O mel foi acondicionado em recipientes plásticos limpos e higienizados, posteriormente, transportado para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos, localizado na cidade de Barra do Garças/MT, pertencente ao Curso de Engenharia de Alimentos do Instituto de Ciências Exatas e da Terra/Campus Universitário do Araguaia II/UFMT onde foi montado e conduzido o experimento.

2.2. Elaboração dos Hidroméis

A elaboração dos hidroméis foi realizada conforme fluxograma da Figura 1:

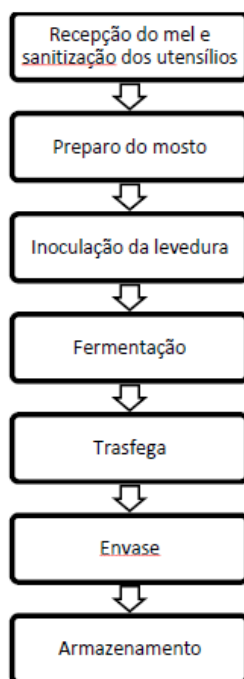


Figura 1- Fluxograma do processo de produção do hidromel.

2.2.1 Preparo do mosto

O hidromel foi produzido a partir de fermentado de mel diluído em água, através da ação de levedura *Sacccharomyces cerevisiae* (RODRIGUES, 1991). A água utilizada para a diluição do mel foi potável, mineral,

adquirida no mercado local da cidade de Barra do Garças/MT, conforme estabelecido pela Legislação vigente (BRASIL, 1997). O mosto foi preparado através da diluição do mel em água até obter 21% de Brix, determinado por refratômetro manual Abbé. De acordo com Ilha et al.(2008), 20g de açúcar fermentescível produz um teor alcoólico de um grau por litro de mosto. Considerando-se que o mel utilizado possuía aproximadamente 80% de açúcares em condições de fermentação, a proporção mel/água foi calculada pela Equação 01.

$$M = \frac{20 A 100}{80} \quad (01)$$

Onde: A= Teor alcoólico desejado; M= Quantidade de mel (g).

Os hidroméis foram formulados com adição de diferentes concentrações de mel e teor alcoólico, conforme os seguintes tratamentos: **T1** – hidromel com adição de 30% de mel; **T2** – hidromel com adição de 40% de mel; **T3** – hidromel com adição de 50% de mel (Tabela 1).

Tabela 1: Formulações de hidromel com diferentes concentrações de mel.

Tratamentos	Formulação (% de mel)	Gradação alcoólica esperada (°G.L.)
SECO	30	5 a 8
SUAVE	40	8 a 10
DOCE	50	10 a 14

2.2.2 Inoculação do mosto

Os mostos foram acondicionados em recipientes com a capacidade de 20L e posteriormente foi adicionada a levedura. A utilização de *Saccharomyces cerevisiae* na forma de fermento de panificação na concentração de 4 gramas por litro de mosto foi sugerido por Ilha et al. (2008). Foram preparados 5 litros de mosto para cada tratamento, sendo que a fermentação ocorreu em temperatura controlada até 20°C.

2.2.3 Trasfegas

Segundo Contessi (1991), trasfega é a separação do vinho e de seu depósito. A maior atividade das leveduras se dá entre o terceiro e quinto dia após a inoculação do fermento (RODRIGUES, 1991), a partir deste momento, observa-se a deposição de leveduras, devido um a aumento dos indivíduos mortos e deposição de impurezas. A etapa de filtração foi realizada após o período de fermentação, que durou cerca de 140 dias, o hidromel foi filtrado com papel de filtro e com o auxílio de bomba a vácuo para a separação completa da borra.

2.2.4 Interrupção da fermentação e envase

A interrupção da fermentação se realizou ao término de 140 dias, posteriormente, os hidroméis foram engarrafados em recipientes de vidro com capacidade de 1L, vedados com rolha de cortiça e armazenados em refrigeradores a temperatura de 4°C.

2.2.5 Determinações físico-químicas do mel e hidromel

As determinações realizadas, conforme metodologias da A.O.A.C (1992), no mel utilizado como matéria-prima foram: umidade, sólidos solúveis, acidez titulável, sólidos insolúveis e cinzas. Nos hidroméis as análises foram: teor alcoólico, acidez fixa, acidez volátil, acidez total e pH.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização físico-química da matéria-prima

Na Tabela 2 encontram-se os valores das análises realizadas para a caracterização físico-química do mel utilizado no preparo do hidromel, onde estão apresentados os valores de sólidos solúveis, sólidos insolúveis, acidez titulável, umidade e cinzas.

Tabela 2: Valores médios e desvio padrão dos resultados para os teores de sólidos solúveis, sólidos insolúveis, acidez titulável, umidade e cinzas do mel.

Variável analisada	Resultados
Sólidos solúveis (°Brix)	82,45±0,07
Sólidos insolúveis (%)	0,026±0,002
Acidez titulável (mEq/kg)	4±1
Umidade (%)	15,93±0,01
Cinzas (%)	0,0195±0,0052

O teor de sólidos insolúveis em água do mel consiste de partículas de cera em suspensão, fragmentos de insetos e plantas e ainda grãos de pólen. Quanto mais translúcido for o mel (naturalmente dependente da cor), menor deve ser a quantidade dos sólidos insolúveis. A máxima porcentagem de sólidos insolúveis permitida é de 0,1%; o mel analisado atende a essa especificação (Tabela 2).

A acidez titulável do mel analisado também atende as determinações da legislação brasileira (BRASIL, 2000) que é de 50 mEq/kg de mel.

Normalmente o mel maduro apresenta menos de 18,5% de água (ALMEIDA, 2002), a maturidade do mel é essencial na sua utilização. O mel utilizado está de acordo quanto à maturidade e o teor de água exigida pela legislação que é de 20% de água.

O teor de cinzas foi mais um parâmetro físico-químico do mel que demonstrou resultados coerentes com o padrão de pureza exigidos, que é de no máximo 0,6g/ 100g, em áreas de Cerrado, os valores encontrados para cinzas variaram entre 0,10 e 0,68% para méis do Mato Grosso do Sul. (VIEIRA, 2005)

3.2 Caracterização físico-química do hidromel

A composição físico-química dos hidroméis elaborados com diferentes concentrações de mel, 30, 40 e 50%, está apresentada na Tabela 3, considerando-se os valores de pH, acidez total, acidez fixa e acidez volátil.

Os hidroméis apresentaram pH ácido, característico deste produto, como afirma Ilha et al., (2008). O pH dos hidroméis elaborados foram equivalentes ao pH de hidroméis elaborados por Kempla e Mantovani

(2013), que utilizaram diferentes tipos de mel e obtiveram pH entre 3,24 e 3,54. O valor do pH dos hidroméis não diferiu significativamente, sendo que o hidromel com adição de 30% de mel teve o menor valor e as outras duas formulações obtiveram o mesmo resultado, o que era esperado, pois o pH inicial dos hidroméis era o mesmo.

Tabela 3. Análise de variância das médias relativas ao pH, acidez total, acidez volátil e acidez fixa de hidroméis elaborados com diferentes concentrações de mel.

Tratamentos (mel)	Variáveis				
	pH	Grau alcoólico (°GL)	Acidez total (mEq/L)	Acidez volátil (mEq/L)	Acidez fixa (mEq/L)
30%	3,88 a	16 c	59,33 b	1,13 a	56,33 b
40%	4,00 a	17 b	61,66 b	0,75 b	60,66 b
50%	4,00 a	18 a	73,66 a	1,04 a	72,66 a
F	0,4219 ^{NS}	0,0000**	0,0020*	0,0008**	0,0020**
CV(%)	3,03	0,00	5,27	6,40	5,35
DMS	0,30	0	8,43	1,15	8,43
Desvio Padrão	0,06	0	1,94	0,036	1,94

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente, pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A Instrução Normativa (BRASIL, 1997) que regulamenta os padrões técnicos de identidade e qualidade para hidromel, no art. 5º, define: o hidromel deve possuir acidez total entre 50 e 130 mEq/L; acidez fixa, mínimo de 30 mEq/L; acidez volátil expressa em ácido acético, máximo de 20 mEq/L. Com base nesses dados, podemos verificar que todos os tratamentos aqui realizados (Tabela 3), estão dentro dos limites estabelecidos pelo Ministério da Agricultura.

Altos teores de acidez podem estar relacionados à estirpe de levedura utilizada. Fernandes et al. (2009) encontraram valores de acidez total de 93,20 para hidroméis elaborados com leveduras de panificação e 62,10 para hidroméis elaborados com leveduras utilizadas na elaboração de vinhos. Para acidez volátil os valores de hidroméis elaborados com leveduras para vinhos 2,36 e para leveduras utilizadas na panificação o valor chegou a 8,87 mEq/L.

Na acidez total, observa-se diferença significativa entre o tratamento contendo uma concentração maior de mel dos demais. A acidez de 73,66 mEq/L pode ser explicada pelo fato de haver uma maior quantidade de mel no mosto, sendo que a acidez do hidromel é relacionada diretamente com a quantidade de ácidos presentes no mel fermentescível e fermentado; o mesmo se explica para a acidez fixa, já que é proporcional a acidez total.

O teor alcoólico dos hidroméis foi respectivamente 16, 17 e 18°GL. De acordo com Mendes-Ferreira et al. (2008) o hidromel pode chegar a 18°GL de etanol produzido pela fermentação do mosto de mel. O aumento da graduação alcoólica em relação à concentração de mel é proporcional, pois o etanol produzido é fruto da metabolização dos açúcares disponíveis.

4 CONCLUSÕES

Com base nos dados apresentados é possível concluir que os hidroméis produzidos atenderam os padrões físico-químicos necessários de acordo com o MAPA (BRASIL, 2000).

A produção de hidromel se mostra uma excelente alternativa para agregar valor ao mel produzido e complementação de renda dos apicultores, isso porque o hidromel não exige equipamentos e o processo produtivo é relativamente simples. Padrões de tempo e temperatura podem ser ajustados em pesquisas futuras que possam complementar os resultados obtidos por esse trabalho.

5 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. **Espécies de abelhas (HYMENOPTERA, APOIDEA) e tipificação dos méis por elas produzidos em área de cerrado do município de Pirassununga, Estado de São Paulo.** 2002. 103 f. Dissertação (Mestre em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry International.** 13 ed, Washington, 1992. 1015 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Decreto nº 2314, de 04 de setembro de 1997. **Regulamenta a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas pela Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994.** Diário Oficial da União. Brasília, DF: Secretaria de Vigilância Sanitária, 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Defesa Animal. Legislações. Legislação por Assunto. Legislação de Produtos Apícolas e Derivados. Instrução Normativa n. 11, de 20 de outubro de 2000. **Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel.**
- CONTESSI, A. Z. **Vinho de Laranja.** Florianópolis. ACARESC. 1991, 16p.
- FERNANDES, D.; LOCATELLI, G. O.; SCARTAZZINI, L. S. Avaliação de diferentes estirpes de *Saccharomyces cerevisiae* na produção de hidromel, utilizando méis residuais do processo de extração. **Evidência**, Joçaba, v.9, n1-2, p. 29-42. Jan/dez, 2009.
- KEMPLA, A. P.; MANTOVANI, G. Z. Produção de hidromel utilizando méis de diferentes qualidades. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.15, n.3, p.273-281, 2013.
- ILHA, E. C.; BERTOLDI, F. C.; REIS, V. D. A.; SANT’ANA, E. Rendimento e Eficiência da Fermentação Alcoólica na Produção de Hidromel. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento PANTANAL**. Corumbá/MS, 1 ed. 2008.
- LINO, T.A.L.R. **Alcoolismo - da causa à doença.** [S.l]: [s.n], 2006. 21p. Trabalho de Licenciatura.
- MENDES-FERREIRA, A. Optimization of honey-must preparation and alcoholic fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* for mead production. **International Journal of Microbiology**, v. 144, p. 193-198, 2010.
- RODRIGUES, A. **Produção de Hidromel. Pindamonhangaba.** Associação modelo de Apicultura-AMA, 1991.
- TERAMOTO, Y.; SATO, R.; UEDA, S. Characteristics of fermentation yeast isolated from traditional Ethiopian honey wine. **African Journal of Biotechnology**, v.4, n.2, p.160-163, 2005.
- VIEIRA, G.H.C. **Análise faunística de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e tipificação dos méis produzidos por *Apis mellifera* L., em área de cerrado do município de Cassilândia/MS.** 2005. 97f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.