Elaboração de compota de morango com xarope de agave e verificação da sua aceitabilidade

Preparation of strawberry jam with agave syrup and verification of its acceptability

Flavio Teodoro
Geórgia Lorena Xavier Teixeira

RESUMO
O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma compota contendo como base o xarope de uma planta amplamente encontrada no México, o agave (*Agave tequilana*), matéria-prima para produção da tequila, sendo o morango o fruto escolhido. Estudos têm mostrado que o xarope de agave possui propriedades prebióticas por conter frutanos, um grupo de polímeros naturais que atuam como agentes bifidogênicos, estimulando o sistema imunológico; reduzindo a colonização de bactérias patogênicas no intestino; diminuindo o risco de osteroporose pelo aumento da absorção de minerais – em especial o cálcio – e reduzindo o risco de aterosclerose pela diminuição da síntese de triglicerídeos. Foram elaboradas quatro formulações com diferentes teores de xarope de agave e água com o intuito de verificar, por meio do teste de ordenação, qual delas seria a mais preferida. O teste de aceitabilidade mostrou que a formulação 3 foi bem aceita, tendo obtido nota acima de 7 em todos os quesitos. Apesar de o produto ter um alto custo por conta do xarope de agave, a intenção de compra revela que a compota seria bem aceita pelos consumidores.
Palavras-chave: Prebióticos. Frutanos. Desenvolvimento de produtos.

ABSTRACT
This study aimed to develop compote containing the syrup as a base of a plant widely found in Mexico, the agave (*Agave tequilana*), raw material for production of tequila, and strawberry fruit chosen. Studies have shown that agave syrup has prebiotic properties to contain fructans, a group of natural polymers that act as a bifidogenic agent, stimulating the immune system, reducing the colonization of pathogenic bacteria in the intestine, diminishing the risk of osteoporosis by increasing the absorption of mineral - in particular calcium - and reducing the risk of atherosclerosis by decreased triglyceride synthesis. Four formulations were prepared with different amounts of agave syrup and water to verify, by means of the sort, which one would be most preferred. The acceptance test showed that the third formulation was well accepted and obtained footnote 7 above in all aspects. Although the product has a high cost due to the agave syrup, purchase intent reveals that the jam would be well accepted by consumers.
Keywords: Prebiotics. Fructans. Product development.

1 INTRODUÇÃO

Com o passar do tempo o homem percebeu que alguns alimentos precisavam ser armazenados por mais tempo, devido à mudança de estilo de vida – do nomadismo para o sedentarismo – e então começou a aplicar agentes físicos, como o frio e calor e posteriormente métodos considerados aperfeiçoados para a época, como a adição de solutos (açúcar e sal) para finalmente conseguir armazenar alimentos sem que os mesmos se deteriorassem rapidamente.

A elaboração da compota é um processo que envolve muitas etapas e um rígido controle higiênico-sanitário, visto que engloba manipulação e alimentos *in natura*. As compotas abrangem um grande grupo de consumidores, envolvendo crianças, jovens e adultos, seja pelo fato de ser um produto natural ou pelo seu característico sabor.

Muitos estudos são realizados constantemente, a fim de se elaborar produtos mais agradáveis, mais nutritivos e que satisfaçam um grupo maior de consumidores. O xarope de agave é um exemplo de produto obtido recentemente com este intuito. O agave (*Agave tequilana*) é uma planta fibrosa amplamente distribuída no México, matéria-prima para a elaboração de tequila e que possui a vantagem de apresentar um baixo índice glicêmico. Além desta propriedade, pesquisadores têm revelado que o xarope de agave contém frutanos, substâncias com propriedades prebióticas (LÓPEZ, M. G.; URÍAS- SILVAS, J. E., 2007). O presente trabalho teve como objetivo a elaboração de uma compota de morango com xarope de agave, considerando seu potencial prebiótico.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Elaborar uma compota de morango com xarope de agave.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar diferentes concentrações de xarope de agave;
- Realizar análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, a fim de se verificar se o mesmo atende a parâmetros estabelecidos por legislação específica.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ASPECTOS GERAIS DO AGAVE

O agave é importante no México, utilizado em alimentos e bebidas, sendo o país seu centro de origem e diversificação. O nome “agave” vem do grego, significando “nobre”, referência à grande inflorescência da espécie Agave americana. Das cerca de 300 espécies descritas, 75% ocorrem no México, incluindo Agave salmiana, A. tequilana, A. americana e A. sisalana (LÓPEZ, M. G.; URÍAS-SILVAS, J. E., 2007).

O agave é uma planta perene, com folhas dispostas em espiral agrupadas em

rosetas no ápice do caule. Suas folhas são fibrosas e suculentas, com a base dilatada e carnosa, podendo ser linear ou lanceolada (**figura 1**). O peso varia entre 20 gramas, até 30 quilos, dependendo da espécie. O número de folhas também depende, chegando até a 200, no caso da espécie *Agave rhodocantha* (MENDOZA, 2007).

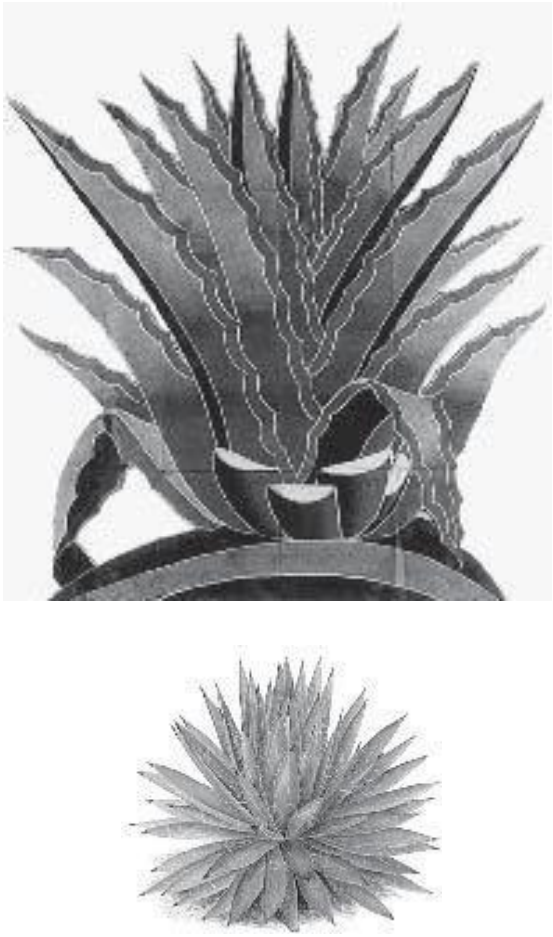

Figura 1. Aspecto do agave (MENDOZA, 2007)

Em se tratando da botânica, a classificação mais aceita atualmente é a descrita por Dahlgren *et al*. Esta classificação foi baseada em características como número de cromossomos, aspectos químicos, geografia e análises evolutivas, propondo que a ordem *Aspagarales* contém 30 famílias, as quais inclui *Agavaceae* e *Nolinaceae* (LÓPEZ, M. G.; URÍAS-SILVAS, J. E., 2007) como mostra a **figura 3**, ilustrada abaixo:

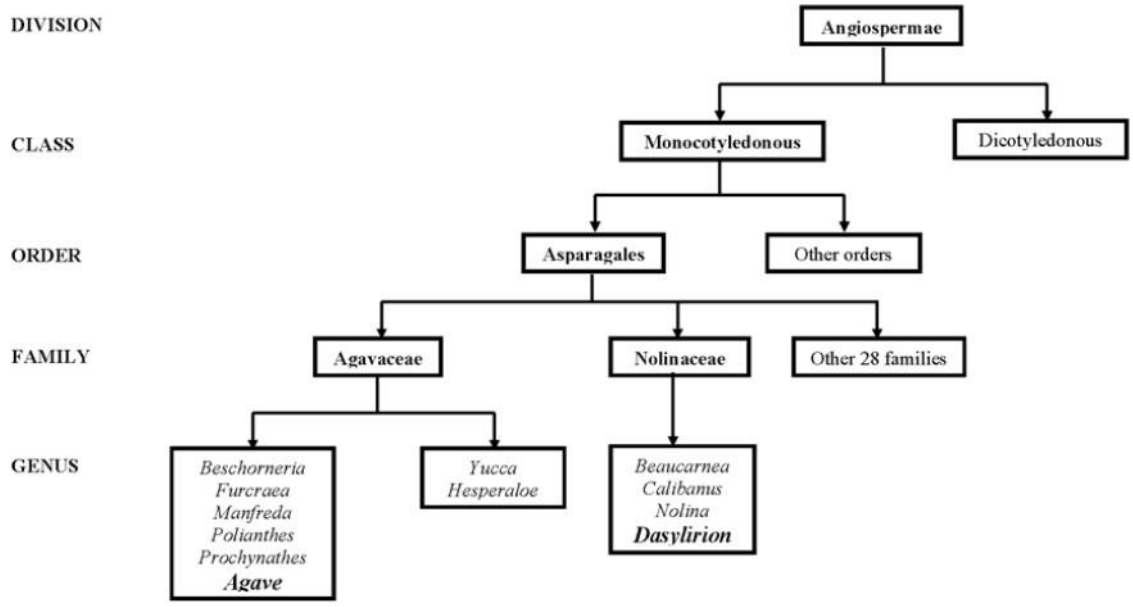

Figura 3. Classificação taxonômica do *Agave spp.* e *Dasylirion spp*. (LÓPEZ, M. G.; URÍAS-SILVAS, J. E., 2007)

As plantas da família *Agavaceae* são bem adaptadas a climas áridos e semiáridos graças a adaptações fisiológicas e morfológicas que elas desenvolveram. O mecanismo fisiológico observado nas plantas do gênero *Agave sp.* é o **metabolismo ácido das crassuláceas** (CAM), uma especialização na fotossíntese que permite a captação de gás carbônico durante a noite, melhorando consideravelmente a eficiência do uso da água (CEUSTERS *et al*, 2010); tal mecanismo acontece através da abertura dos estômatos à noite, quando a temperatura é menor, diminuindo a demanda evaporativa (LOPEZ *et al*, 2003).

3.2 EFEITOS FISIOLÓGICOS DOS FRUTANOS

Os frutanos são considerados como alimentos funcionais, uma vez que diminuem o risco de muitas doenças, por meio de processos bioquímicos e fisiológicos (LÓPEZ, M. G.; URÍAS-SILVAS, J. E., 2007).

O xarope de agave contém frutanos que, devido à configuração do carbono anomérico 2 da frutose, resistem à ação de enzimas digestivas como alfa-glucosidase, maltase, isomaltase e sucrase. Essa resistência confere ao xarope propriedades prebióticas, incluindo fermentação pela microflora do cólon e estimulação seletiva do crescimento de certas bactérias intestinais (LÓPEZ, M. G.; URÍAS-SILVAS, J. E., 2007).

Os frutanos reduzem o desenvolvimento de massa gorda e a esteatose por um

mecanismo distinto das fibras, pois não formam gel. Além disso, sua fermentação no cólon estimula a produção de incretina, hormônio que promove a liberação de insulina e a entrada de glicose nas células (URÍAS-SILVAS et al., 2007; CHACRA, A. R., 2006).

3.3 O AGAVE COMO FONTE DE FRUTANOS

Além de servir como matéria-prima para a elaboração de bebidas alcoólicas, fibras e fertilizantes, o agave também tem sido estudado devido à presença de frutanos (NARVÁEZ-ZAPATA, J. A.; SÁNCHEZ-TEYER, L. F., 2009).

A espécie A. tequilana, usada na produção de tequila, possui alto teor de frutanos. Estudos utilizando RMN e cromatografia gasosa com espectrometria de massa identificaram nove estruturas de frutanos nas plantas do gênero Agave, conforme descrito na Tabela 1 (LOPEZ et al., 2003).

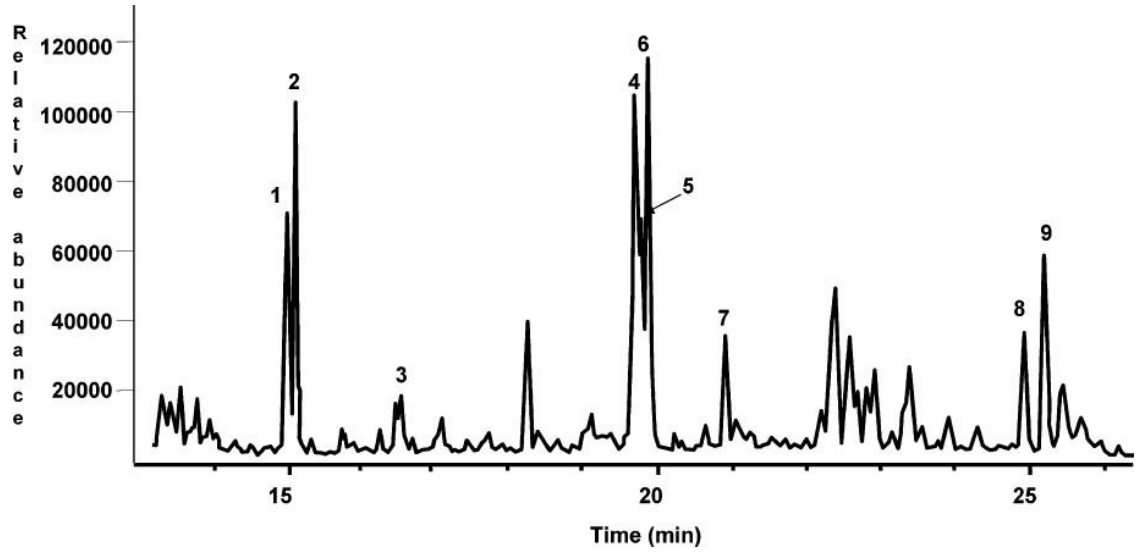

Figura 4. Espectro obtido na pesquisa, indicando os diferentes frutanos presentes na espécie *A. tequilana*, representados pelos números de 1 a 9 (LOPEZ et al, 2003)

Tabela 1. Frutanos presentes na espécie *A. tequilana* (Adaptado de LOPEZ *et al*, 2003)

Estrutura	Composto
1	2,5-anidro-1,3,4,6-tetra-O-metil-D-manitol
2	2,5-anidro-1,3,4,6-tetra-O-metil-D-glucitol
3	1,5-anidro-2,3,4,6-tetra-O-metil-D-glucitol
4	1-O-acetil-2,5-anidro-3,4,6-tri-O-metil-D-manitol
5	6-O-acetil-2,5-anidro-1,3,4-tri-O-metil-D-manitol
6	1-O-acetil-2,5-anidro-3,4,6-tri-O-metil-D-glucitol

7	6-O-acetil-1,5-anidro-2,3,4-tri-O-metil-D-glucitol
8	1,6-di-O-acetil-2,5-anidro-3,4-di-O-metil-D-manitol
9	1,6-di-O-acetil-2,5-anidro-3,4-di-O-metil-D-glucitol

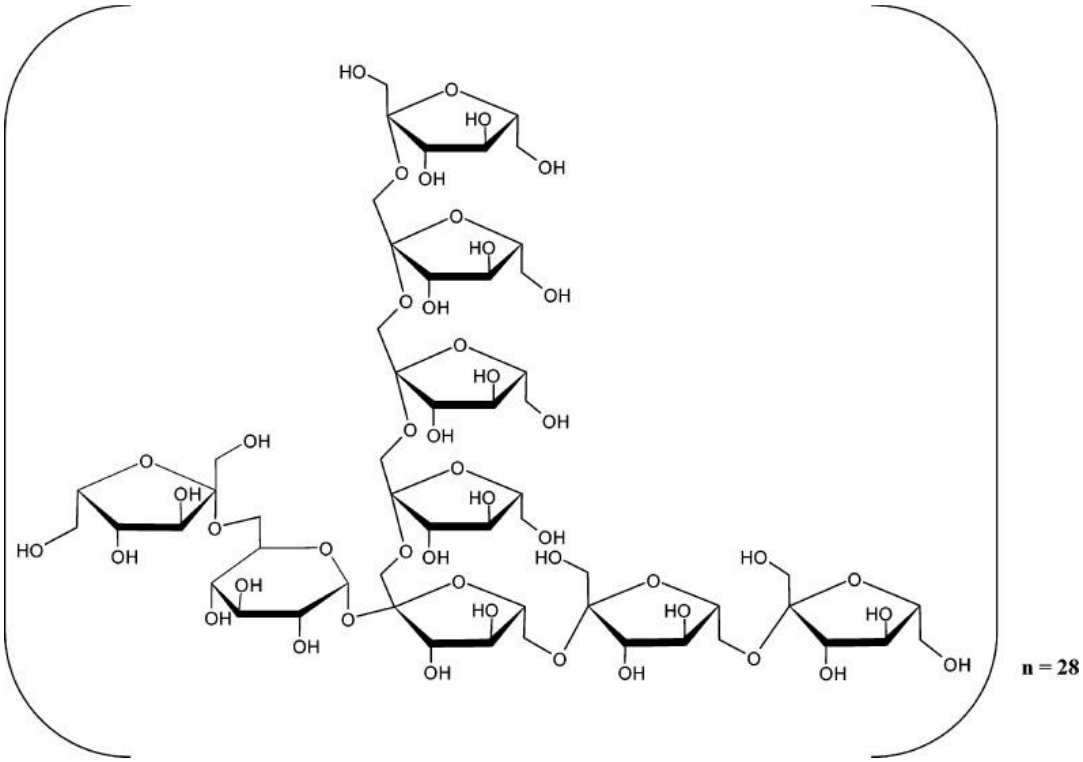

Figura 5. Primeira estrutura química proposta para o frutano do tipo inulina, presente na espécie *A. tequilana* (variedade azul), onde n = número de estruturas por molécula (Adaptado de LOPEZ *et al*, 2003)

3.4 PREBIÓTICOS

Um prebiótico é um ingrediente seletivamente fermentado que permite mudanças específicas, tanto em composição como atividade na microflora gastrointestinal que confere benefícios ao hospedeiro, sendo a inulina um exemplo. Os prebióticos atingem o cólon e são utilizados seletivamente como um substrato para as bactérias endógenas e por fermentação produzem ácidos graxos de cadeia curta, principalmente acetato, propionato e butirato, bem como lactato. Há evidências convincentes para indicar que o frutano estimula o crescimento de *Bifidobacteria sp*. tanto *in vitro* como *in vivo* (LÓPEZ, M. G.; URÍAS-SILVAS, J. E., 2007).

Há mais de 30 espécies conhecidas do gênero *Bifidobacterium sp*. Elas habitam o trato intestinal humano, sendo *Bifidobacterium longum*, *B. breve* e *B. infantis* alguns exemplos. Tais bactérias são responsáveis pela melhoria da flora intestinal, inibição de

substâncias intestinais putrefatas e alívio da constipação ou diarreia. Outra propriedade das bactérias do gênero *Bifidobacterium sp* é a ativação imunológica, pois elas induzem a produção específica e não-específica de anticorpos (ISHIBASHI *et al*, 2001).

3.5 COMPOTA

Segundo a ANVISA, compota ou fruta em calda é obtida de frutas inteiras ou em pedaços, cozidas levemente e envasadas em lata ou vidro com calda de açúcar, sendo submetida a tratamento térmico. A denominação do produto segue o padrão "compota de [fruta]" ou "[fruta] em calda"; se contiver três ou mais frutas, é chamada de "salada de frutas" ou "miscelânea de frutas em calda" (BRASIL, 2012).

A elaboração de compotas consiste na adição de um xarope (em torno de 40º Brix) à fruta previamente preparada, que pode ser pêssego, figo, abacaxi, e goiaba (GAVA, 1998). Segundo a legislação vigente, a densidade da calda da compota deve compreender um intervalo entre 14 e 40º Brix (BRASIL, 2012).

O grau Brix está relacionado com o índice de refração, uma propriedade física importante de sólidos, líquidos e gases. Determina-se por meio deste índice a concentração de uma solução, pois o índice varia conforme a concentração. Portanto, a refratometria na escala Brix constitui um método para se quantificar os sólidos solúveis presentes em uma amostra. A escala Brix é calibrada pela quantidade de açúcar contida em 100g de solução. Os sólidos contidos representam o total de todos os sólidos dissolvidos na amostra (solução com água), envolvendo açúcares, proteínas, sais, ácidos etc, sendo que a leitura do valor medido obtido é a soma total desses (CAVALCANTI, 2006) (PINHEIRO, 2003).

3.5.1 Etapas da Elaboração de Compotas

O processo varia conforme a matéria-prima, porém, de um modo geral, o processo é composto por recebimento da matéria-prima, limpeza do material, seleção da matéria-prima, descascamento dos frutos para enlatamento, branqueamento, acondicionamento em latas ou vidros, adição de xarope, tratamento térmico, resfriamento e armazenamento (GAVA, 1998).

3.6 MORANGO

O morangueiro abrange diversas espécies do gênero *Fragaria sp*., pertencente à família *Rosaceae*. É uma planta perene, isto é, possui um ciclo de vida longo, e rasteira, A parte comestível é o morango, que é um pseudofruto não-climatérico, o que significa que ele é um fruto que não amadurece se não estiver na sua própria região. Possui coloração vermelho- brilhante, odor envolvente, textura e sabor levemente acidificado. A coloração do morango se deve à presença das antocianinas, pigmentos pertencentes à classe dos flavonoides. Já seu sabor característico se deve à presença dos ácidos cítrico e málico e dos açúcares (ROCHA *et al*, 2008).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Para a elaboração da compota de morango com xarope de agave, foram utilizados morangos e xarope de agave.

4.1.1 Morangos

Os morangos foram adquiridos em um supermercado da cidade de Ponta Grossa, comercializados em bandejas de 200 gramas.

4.1.2 Xarope de Agave

O xarope de agave, da marca Jasmine, comercializado em embalagem de 330 gramas, também foi adquirido em um supermercado da cidade de Ponta Grossa. Em seu rótulo, estão contidas as seguintes informações:

1. Prático e pronto para consumo, se dissolve facilmente e adoça em média 1,5 vezes mais que o açúcar comum;
2. Contém naturalmente minerais, como ferro, cálcio, potássio e magnésio;
3. Ideal para adoçar cafés, chás, sucos, vitaminas, panquecas, bolos, sorvetes, frutas e iogurtes;
4. Indicado para pessoas que buscam o bem-estar através de uma alimentação saudável e natural.

Com relação à informação nutricional apresentada no rótulo, tem-se:

Tabela 2. Tabela nutricional apresentada no rótulo do xarope de agave

Valor Energético	80 kcal = 336 kJ
Carboidratos, dos quais:	20 g
Açúcares totais**	19 g
Frutose	15 g
Dextrose	3,6 g
Sacarose	0,3 g
Outros Carboidratos	0,3 g

Onde as quantidades apresentadas representam uma porção de 20 g (duas colheres se sopa).

Ainda na tabela estão contidas as seguintes informações:

1. Não contém quantidade significativa de proteínas; gorduras totais; gorduras saturadas; gordura trans; fibra alimentar e sódio;
2. * % Valores diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas;
3. ** Açúcares presentes naturalmente no produto;
4. Consumir preferencialmente sob orientação de médico e/ou nutricionista.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Preparo do Morango

Foram utilizadas as dependências do laboratório de vegetais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná para a preparação do morango. Os morangos foram selecionados e lavados em água corrente, sendo separadas as partes injuriadas. Posteriormente, os morangos foram imersos em solução de hipoclorito de sódio 5% de sódio por aproximadamente 15 minutos a fim de garantir uma desinfecção mais eficiente. Em seguida os morangos foram lavados em água corrente novamente, com o objetivo de retirar qualquer resíduo de hipoclorito.

Os morangos então foram cortados em rodelas e acondicionados nos frascos previamente esterilizados, identificados pelos números 1, 2, 3 e 4, correspondendo às quatro formulações.

4.2.2 Preparo da Calda de Agave

Foram preparadas quatro formulações (**tabela 3**), variando-se a quantidade de água e agave, sendo a concentração de agave decrescente da primeira para a quarta formulação. Tanto a água quanto o agave foram medidos diretamente em balança analítica, razão pela qual os valores estão discriminados na unidade "grama". Para todas as formulações foram utilizados 270 g de morangos.

Tabela 3. Formulações com diferentes concentrações de agave

	Água (g)	**Agave (g)**
Formulação 1	33	325
Formulação 2	65	260
Formulação 3	97,5	227
Formulação 4	130	195

As quatro formulações então foram submetidas a tratamento térmico, numa temperatura controlada por termômetro, a 75 ºC, durante 15 minutos; este processo assemelha-se à etapa de cozimento, como a descrita por Gava (1998), onde verifica-se um aumento na viscosidade.

O objetivo da elaboração de várias fórmulas era verificar, por meio de análise sensorial, qual proporção seria ideal em termos de consistência, doçura aspecto e custo.

4.2.3 Tratamento Térmico

Após a adição da calda aos morangos, as compotas foram submetidas a um tratamento térmico, a uma temperatura aproximada de 80 ºC durante 15 minutos, temperatura esta controlada por termômetro.

4.2.4 Repouso das Formulações

Terminado o tratamento térmico, as formulações então foram resfriadas a temperatura ambiente durante aproximadamente 3 horas. As compotas então permaneceram em repouso por 15 dias para que houvesse a passagem dos substratos dos morangos para a calda, e maturação do sabor e textura (PINHEIRO, 2003).

4.2.5 Análises Microbiológicas das Formulações

De acordo com a RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, a compota em elaboração

corresponde à classificação “doces em calda, não comercialmente estéreis (a granel), sendo necessária a análise de bolores e leveduras, com a metodologia proposta por SILVA *et al* (2010); as quatro formulações preparadas foram submetidas à análise microbiológica.

Esta etapa foi executada nas dependências da UTFPR, no laboratório de Microbiologia, onde foram coletados assepticamente 25 g representativos de cada formulação e transferidos ao saco Stomacher, homogeneizado por dois minutos. Em seguida, foi pipetado 1 mL da amostra diluída e transferido para um tubo de ensaio contendo 9 mL de água peptonada, representando a diluição 10:2. Do segundo tubo foi retirado 1 mL, que foi transferido para outro tubo de ensaio, representando a diluição 10:3, até obter a diluição 10:4. Posteriormente, foi pipetado 1 mL de cada tubo para as placas de Petri devidamente identificadas e representando as respectivas diluições, contendo ágar batata dextrosada esterilizado e previamente fundido juntamente com 2 gotas de ácido tartárico a 10%. As placas então foram incubadas a 22ºC por 5 dias.

4.3 ANÁLISE SENSORIAL

As análises sensoriais foram realizadas nas dependências da UTFPR, no laboratório de Análise Sensorial. Os testes utilizados foram o teste de ordenação (**quadro 1**), proposto por DUTCOSKY (1996) para determinação da formulação de maior preferência, bem como o teste de aceitabilidade da amostra dita como a de maior preferência (**quadro 2**), também proposto por DUTCOSKY (1996). A aceitabilidade da amostra de maior preferência foi verificada no que diz respeito aos seguintes aspectos: cor, textura, sabor, doçura e aspecto geral do produto, tendo eles sido avaliados por meio de notas que variavam de 1 a 7. Em ambos os testes sensoriais foram requisitados 30 provadores, não treinados.

No teste de aceitabilidade foi verificada também a intenção de compra do produto.

Quadro 1. Teste de ordenação aplicado na primeira fase da análise sensorial

Nome: _____

Data: _____

TESTE DE ORDENAÇÃO

Você está recebendo quatro amostras codificadas de compota de morango com xarope de agave. Prove-as e identifique a amostra mais preferida, bem como a menos preferida.

_____	_____	_____
Amostra mais preferida		Amostra menos preferida

COMENTÁRIOS:

_____

_____

_____

Quadro 2. Teste de aceitabilidade o aplicado na segunda fase da análise sensorial

NOME: _____ DATA: _____

TESTE DE ACEITABILIDADE

Você está recebendo uma amostra de morango em cada à base de agave. Prove-a e avalie-a quanto aos atributos abaixo:

_____	_____	_____	_____	_____
Cor	Textura	Sabor	Doçura	Aspecto Geral

1 – Gostei muitíssimo

2 – Gostei moderadamente;

3 – Gostei;

4 – Não gostei nem desgostei;

5 – Desgostei;

6 – Desgostei moderadamente;

7 – Desgostei muitíssimo.

Comentários:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Você compraria este produto?

SIM NÃO

4.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA FORMULAÇÃO DE MAIOR PREFERÊNCIA

- Determinação do ^{0}Brix em refratômetro de Abbé, de bancada. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985)
- Determinação de acidez: método titulométrico com NaOH. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985)
- Determinação de açúcares redutores: método de Lane Eynon (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).
- Obtenção do valor "ratio": relação entre a acidez e o ^{0}Brix.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS FORMULAÇÕES

Ao final da análise microbiológica, obteve-se como resultado a ausência de bolores e leveduras em todas as diluições e formulações, resultado viável com a realização dos testes sensoriais, e que vão ao encontro dos requisitos previstos na legislação para este tipo de produto.

5.2 ANÁLISE SENSORIAL DE PREFERÊNCIA DAS FORMULAÇÕES, POR MEIO DO TESTE DE ORDENAÇÃO

No teste de ordenação, constatou-se que as amostras 2 e 3 apresentaram resultados não diferentes, obtendo as duas as maiores notas no que diz respeito à preferência.

A amostra 1, além de apresentar o maior custo de elaboração, foi citada por alguns provadores como sendo excessivamente doce, justamente pela alta quantidade de xarope de agave presente na formulação, como se verificou na tabela 1.

No teste de ordenação, constatou-se que a amostra mais preferida foi a formulação 3 pela diferença entre todas as amostras. Verificou-se que apenas as amostras 2 e 3 apresentavam uma diferença significativa, e como o teste de aceitabilidade engloba apenas uma amostra, decidiu-se optar pela formulação 3 pelo fato de esta possuir menor quantidade de agave. Levando-se em consideração o binômio custo e benefício, a amostra 3 tornou-se a mais adequada para o estudo, tendo em vista a menor quantidade de agave. Com relação à amostra 1, esta não seria a mais adequada para ser avaliada no teste de aceitabilidade pois como possui o maior teor de agave

entre todas, seu sabor bastante marcante foi muitas vezes descrito nas fichas da avaliação. A respeito da formulação 4, muitos provadores julgaram-na muito líquida devido à alta quantidade de água, o que não representa um aspecto natural do produto (compota).

5.3 ANÁLISE SENSORIAL DA FORMULAÇÃO 3, POR MEIO DO TESTE DE ACEITABILIDADE

A formulação 3 foi conduzida para o teste de aceitabilidade, uma vez que sua preferência foi dita como a maior. Assim, com relação aos índices de aceitabilidade, obteve-se 76,2% para o atributo "cor"; 78,4% para a textura; 82,3% para o atributo "sabor", 79,2% para a doçura e aspecto geral, a aprovação foi de 80,5%. Como se observa, todos os atributos analisados tiveram aceitação de mais de 70%. Os valores podem ser observados no gráfico (**Figura 6**).

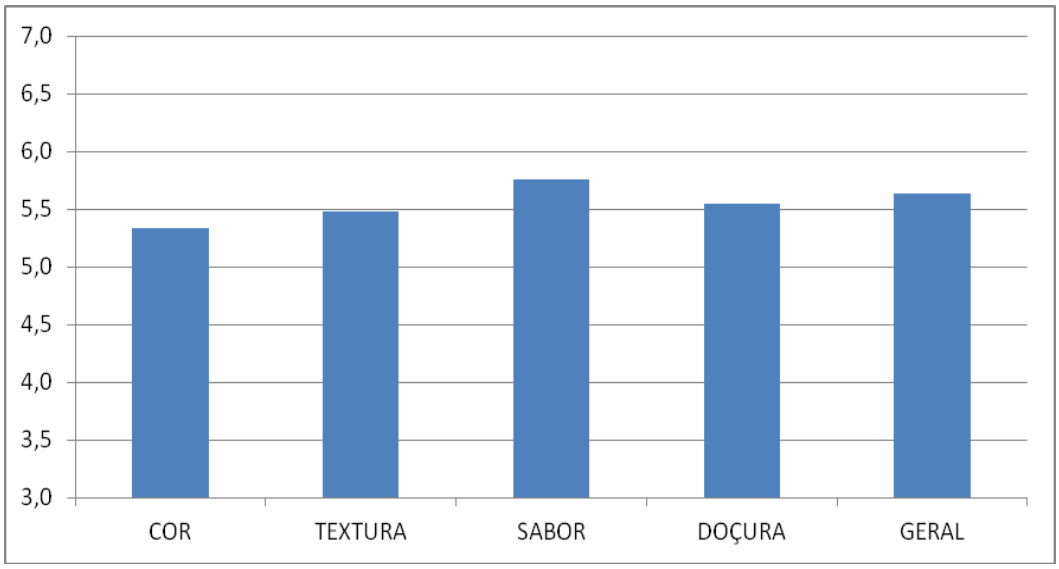

Figura 6. Média das notas obtidas para a amostra 3, por meio do teste de aceitabilidade

5.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA FORMULAÇÃO 3

Na leitura direta no refratômetro de Abbe obteve-se o resultado de 32 graus Brix, o que indica que o produto encontra-se dentro dos parâmetros estabelecidos pela ANVISA, parâmetros esses que correspondem a um intervalo entre 14 e 40 graus Brix. O valor de 32 ^{0}Brix expressa o teor de sólidos dissolvidos na amostra, entre eles, os açúcares encontrados no agave (glicose e frutose em sua maioria), e os ácidos orgânicos e açúcares provenientes da transferência de soluto ocorrida da fruta para a calda

durante a maturação do produto. Além disso, estudos semelhantes envolvendo a elaboração de compotas, indicam que tal valor depende do estado de maturação do fruto e também das características do fruto (composição, sais minerais, teor de açúcares etc), por isso, tanto valores próximos ao obtido no estudo podem ser encontrados, tal qual o obtido por GODOY *et al* (2005), onde chegou-se ao resultado de 43 ºBrix, como também resultados além deste limite estabelecido pela ANVISA, a exemplo dos estudos realizados por FOPPA *et al* (2009), onde obtive-se um valor de 76,5 ºBrix em média e o elaborado por OLIVEIRA *et al* (2005), com um valor de 65,5 ºBrix.

A concentração de açúcares redutores encontrada pelo método de Lane Eynon foi de 25,5 g % sendo assim, a diferença entre o teor de sólidos dissolvidos e açúcares redutores determinada pelas análises sugere que aproximadamente 6,5 g % de solutos como os ácidos orgânicos da fruta foram transferidos para a calda durante a maturação, favorecendo as características sensoriais do produto final. Para este parâmetro, resultados semelhantes são encontrados para outras frutas, como por exemplo: 29,2 g % no estudo elaborado por CHIM *et al* (2006), mas também resultados muito diferentes do obtido no trabalho são encontrados, como é o caso do estudo feito por YUYAMA *et al* (2008), onde foi encontrado um valor de apenas 1,84 g %.

A acidez titulada foi de 4,1 g %, valor que varia significativamente, dependendo do fruto utilizado para a elaboração de uma geleia ou compota. No estudo feito por YUYAMA *et al* (2008) a acidez compreende um valor de apenas 0,88 g %, 1,1 g % em um doce de morango light (CHIM *et al*, 2006) e 3,80 g % no estudo feito por FOPPA *et al* (2009).

Tabela 4. Resultados das análises físico-químicas realizadas na formulação 3

Parâmetro	Resultado obtido
Acidez (g %)	4,1
Açúcares redutores (g %)	25,5
Ratio	7,8*
º Brix	32

* O valor obtido representa o quociente entre o º Brix e a acidez.

CONCLUSÃO

A elaboração de compota a base de agave é viável. O produto foi bem aceito pelos

provadores nos quesitos avaliados, pois apresenta um aspecto visual agradável e atrativo.

Como o xarope de agave é um produto muito recente, principalmente no Brasil, estudos mais aprofundados acerca das propriedades fisi ológicas dos frutanos precisam ser realizados, a fim de se verificar a veracidade das informações que existem atualmente.

Um aspecto bastante significativo que precisa ser avaliado com mais cautela é o financeiro, haja vista o alto valor do xarope de agave, o que supõe dizer que tal produto, se fosse comercializado, atingiria apenas uma pequena parcela da população.

Com a realização deste trabalho, fica explícita a flexibilização que a indústria de alimentos fornece aos seus profissionais e a possibilidade de sempre poder atender as expectativas dos consumidores.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). 2012. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 12 fev. 2012.

BOBBIO, Florinda Orsatti; BOBBIO, Paulo A. **Introdução à Química de Alimentos.** 2. ed. São Paulo: Varela, 1992.

CAVALCANTI, Alessandro Leite; OLIVEIRA, Klélia F. de; SILVA, P. Paiva; RABELO, Mariângela V. D.; COSTA, S. K. Pereira F. da; FERNANDES, Fernando Vieira. Determinação dos Sólidos Solúveis Totais (OBRIX) e pH em Bebidas Lácteas e Sucos de Frutas Industrializados. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, João Pessoa, v. 6, n. 001, p. 57-64, jan/abr. 2006.

CEUSTERS, Johan, *et al*. Crassulacean Acid Metabolism Under Severe Light Limitation: a Matter of Plasticity in the Shadows? **Journal of Experimental Botany.** Vol. 62, n.1, p. 283-291. Set. 2010.

CHACRA, Antônio. R. Efeito Fisiológico das Incretinas. **Johns Hopkins Advanced Studies in Medicine**, São Paulo, vol. 6 (7B), S613-S617, jul. 2006.

CHIM, Josiane Freitas; ZAMBIAZI, Rui Carlos; BRUSCATTO, Mariângela Hoffmann. Doces em Massa Light de Morango: Caracterização Físico-Química e Sensorial. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v. 17, n. 3, p. 295-301, jul/set. 2006.

DUTCOSKY, Silvia Deboni. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996.

FERREIRA, Vitor Ferreira.; SILVA, Fernando C. Sacarose no Laboratório de Química Orgânica de Graduação. **Química Nova**, São Paulo, vol. 24, no. 6, nov/dez. 2001.

FOPPA, Talize; TSUZUKI, Marcos Massano; SANTOS, Carlos Eduardo Soares. Caracterização Físico-Química da Geleia de Pera Elaborada Através de Duas Cultivares Diferentes: Pera D'Água (*Pyrus communis L.*) e Housui (*Pyrus pyrifolia Nakai*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 11, n. 1, p. 21-25. 2009. ISSN: 1517-8595.

GODOY, Rossana Catie Bueno de; MATOS, Edneide L. S.; SANTOS, Alexandra P. dos; AMORIN, Tatiane da Silva. Estudo de Compotas e Doces Cristalizados Elaborados com Diferentes Albedos Cítricos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos (CEPPA)**, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 95-98, jan/jul, 2005.

GOMEZ, E. et al. In Vitro Evaluation of the Fermentation Properties and Potential Prebiotic Activity of Agave Fructans. **Journal of Apply Microbiology.** México, vol. 108, p. 2114-2121, nov. 2009.

IBD – Inspeções e Certificações Agropecuárias Alimentícias. Disponível em: <http://www.ibd.com.br>. Acesso em 23 nov. 2011.

Instituto Adolfo Lutz. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/>. Acesso em 02 set. 2011.

ISHIBASHI, N.; YAMAZAKI, S. Probiotics and safety. **The American Journal of Clinical Nutrition.** Vol. 73, p. 465-740, fev. 2001

FILHO, Joaquim Francisco de Lira; JACKIX, Marisa de Nazaré H. Utilização da Casca do Maracujá Amarelo (*Passiflora Edulis f. flavicarpa*, Degener) na Produção de Geleia. Fortaleza, **EMBRAPA-CNPAT**, 23 p. Boletim de Pesquisa 17. 1996.

LOBO, Alexandre Rodrigues. **Efeito dos Frutanos (Frutooligossacarídeos) na Biodisponibilidade de Cálcio e Magnésio em Ratos.** Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

LÓPEZ, Mercedes G.; URÍAS-SILVAS, Judith E. Agave Fructans as Prebiotics. **Recent Advances in Fructooligosaccharides Research**, Kerala, Índia. ISBN: 81-308-0146-9. 2007.

LÓPEZ, Mercedes G.; MANCILLA-MARGALLI, Norma A.; MENDOZA-DIAZ, Guillermo. Molecular Structures of Fructans from *Agave tequilana* Weber var. *azul*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry.** Vol, 75, n. 27. Nov. 2003.

MENDOZA, A. J. G. Los Agaves de México. **Ciencias**, México, n. 87, p. 14-23, jul/set. 2007.

NARVAEZ-ZAPATA, J. A.; SÁNCHEZ-TEYER, L. F. Agaves as a Raw Material: Recent Technologies and Applications. **Recent Patents on Biotechnology.** Vol. 3, n. 3., p. 185-191. 2009.

OLIVEIRA, Gabriela R.; ASSIS, Letícia M.; RODRIGUEZ, Amanda F.; ZAMBIAZI, Rui C. **Elaboração de Geleia de Araçá e Avaliação da sua Aceitabilidade.** Congresso de Iniciação Científica (CIC). Universidade Federal do Pelotas, Rio Grande do Sul. 2005.

PINHEIRO, Ana Carla Marques. **Qualidade Pós-Colheita de Banana Maçã Submetida ao 1-MCP.** Dissertação de Mestrado em Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2003.

RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em 14 mar. 2012.

ROCHA, Denise Alvarenga, *et al*. Análise Comparativa de Nutrientes Funcionais em Morangos de Diferentes Cultivares da Região de Lavras-MG. **Revista Brasileira de Fruticultura.** Jaboticabal**,** vol. 30, n. 4, dez. 2008.

SILVA, Graziela de Oliveira da, *et al*. Características Físico-Químicas de Amidos Modificados de Grau Alimentício Comercializados no Brasil. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, p. 188-197, jan/mar. 2006.

SILVA, Neusely da, *et a*l. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e de Água**. 4ª ed. 624 p. São Paulo: Varela, 2010.

VIGGIANO, Celeste Elvira. O Produto Dietético no Brasil e sua Importância para Indivíduos Diabéticos. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde.** São Caetano do Sul, v. 1, n. 1. 2003. ISSN: 1678-0654X.

YUYAMA, Lucia Kiyoko Ozaki, *et al*. Desenvolvimento e Aceitabilidade de Geleia Dietética de Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, v. 28, n. 4, p.929-934, out/dez. 2008.