

Desenvolvimento e Caracterização de Geleias Dietéticas de Morango⁽¹⁾

Stefany Grützmann Arcari⁽²⁾; Fabiane Rech Micheilof⁽³⁾; Tânia Brugnerotto⁽⁴⁾

Resumo Expandido

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Edital Chamada Interna 01/2013, do Câmpus São Miguel do Oeste

⁽²⁾ Professora de Processamento, Ciência e Tecnologia de Alimentos; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Câmpus São Miguel do Oeste; São Miguel do Oeste, Santa Catarina; endereço eletrônico: stefany.arcari@ifsc.edu.br; ⁽³⁾ Estudante do Curso Técnico em Agroindústria Integrado ao Ensino Médio; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Câmpus São Miguel do Oeste; ⁽⁴⁾ Egressa do Curso Técnico em Agroindústria Concomitante ao Ensino Médio; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Câmpus São Miguel do Oeste.

RESUMO: As geleias são consideradas o segundo alimento em importância industrial, tendo boa aceitação e um grande volume de venda, movimentando o mercado brasileiro. O morango é um pseudofruto com características físico-químicas e sensoriais adequadas à elaboração de geleias, como baixo pH e adequada concentração de açúcares. O objetivo deste trabalho foi desenvolver geleias dietéticas de morango empregando diferentes edulcorantes e espessantes. Os produtos foram elaborados através de formulação padrão, com sacarose, glicose e pectina ATM e, formulações dietéticas, com xilitol, sacarina sódica, ciclamato de sódio, estévia, aspartame, frutose e pectina BTM. Após o processamento e depois de 90 dias de armazenamento, as geleias foram submetidas a determinações físico-químicas. Observou-se que as geleias dietéticas apresentaram menor conteúdo de açúcares redutores totais, açúcares totais, sólidos solúveis totais e maior conteúdo de umidade, polifenóis totais e antocianinas totais do que a formulação tradicional. Durante o armazenamento, ocorreu aumento na concentração de açúcares redutores totais nas geleias dietéticas. Os resultados evidenciam menor vida de prateleira do produto dietético quando comparado ao produto tradicional. Ademais, a melhor opção de edulcorante utilizado foi o aspartame, visto que as geleias elaboradas com o mesmo apresentaram melhor estabilidade ao longo do período de armazenamento quanto aos aspectos físico-químicos, com destaque para a maior concentração de compostos fenólicos e antocianinas totais.

Palavra Chave: edulcorantes; características físico-químicas; geleias *diet*.

INTRODUÇÃO

O morango é um pseudofruto avermelhado, pertencente à família Rosaceae, gênero *Fragaria*. Possui aspectos nutricionais e funcionais de fundamental importância para o organismo sendo excelente fonte de vitamina C, boa fonte de folato e potássio, contendo poucas calorias e alto teor de fibras. Oferece também resistência aos tecidos, ossos e dentes e pode reduzir o colesterol. O fruto se destaca ainda pela mistura de minerais, com destaque para o fósforo, o magnésio e o potássio (OLIVEIRA, 2005).

Este pseudofruto é muito apreciado devido às propriedades sensoriais, a exemplo do sabor e da coloração vermelho-vivo. Pode ser consumido fresco ou na forma de produtos processados como doces, bebidas, conservas, geleias, entre outros. No entanto, por ser um produto muito perecível, é

susceptível ao ataque microbiano, se tornando um alimento altamente vulnerável e com significativas perdas pós-colheita (ZAMBIAZI; CHIM; BRUSCATTO, 2006).

Existem diversos métodos e técnicas de processamento aplicáveis ao morango, permitindo aproveitar o excedente da produção. Nesse contexto, as geleias figuram como o segundo produto em importância comercial para a indústria de conservas de frutas no Brasil, pois são um produto de fácil elaboração, que agrega valor às frutas e ainda permite a conservação destas por um período prolongado de tempo (FERREIRA et al., 2008).

Frutos como o morango são agentes adoçantes, acidificantes, conservantes, corantes e flavorizantes, por combinar açúcares como glicose e frutose, ácidos orgânicos, pigmentos, fibras, vitaminas e minerais (ZAMBIAZI; CHIM;

BRUSCATTO, 2006). Estes frutos são excelentes matérias-primas para a elaboração de geleias, inclusive *light* e *diet*.

Na elaboração de geleias, ao substituir o açúcar por edulcorantes, viabiliza-se o consumo destes produtos por um público com restrições alimentares, como os indivíduos com condições metabólicas e fisiológicas específicas, dos quais destacam-se os diabéticos. No entanto, uma barreira a ser vencida no desenvolvimento de geleias dietéticas é o não comprometimento do sabor original do produto, bem como a manutenção das características tecnológicas ideias como a textura e ausência de sinêrese. Por esse motivo, é imprescindível planejar e realizar experimentos para a formulação de geleias dietéticas funcionais com as características tecnológicas idênticas às das geleias convencionais, sem perda das características sensoriais apreciadas pelos consumidores.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi elaborar formulações de geleias dietéticas de morango empregando diferentes edulcorantes e espessantes.

METODOLOGIA

Foram utilizados no experimento, morangos colhidos no município de São Miguel do Oeste (SC), safra 20013/2014, armazenados sob refrigeração (10 °C); sacarose; glicose; ácido cítrico; aspartame; xilitol; frutose; sacarina sódica; ciclamato de sódio; pectina de alta metoxilação (ATM); pectina de baixa metoxilação (BTM); cloreto de cálcio; e o conservador benzoato de sódio.

As geleias foram elaboradas no Laboratório de Processamento de Vegetais do Instituto Federal de Santa Catarina, câmpus São Miguel do Oeste.

Processamento das geleias

Os morangos foram selecionados, removidas as partes não comestíveis, pesados, lavados e enviados à despoldadeira. A partir da polpa foram elaboradas quatro formulações de geleias, sendo uma formulação tradicional e três formulações *diet*.

Para a formulação da geleia tradicional, adicionou-se em uma panela a polpa de morango, a sacarose, a glicose e o ácido cítrico, que posteriormente foram levados à cocção. A mistura passou a ser constantemente mexida e, quando a temperatura atingiu 95 °C, acrescentou-se a pectina ATM. Depois da adição da pectina, a geleia permaneceu sob fervura até 102 °C. Ao atingir essa temperatura a

geleia foi retirada do fogo e envasada a quente, em vidros pasteurizados.

Para as três formulações de geleia *diet* de morango, adicionou-se em uma panela a polpa de morango, os edulcorantes e o conservador benzoato de sódio, levando-os à cocção. A mistura foi constantemente mexida e, quando a temperatura atingiu 95 °C, adicionou-se a pectina BTM e o cloreto de cálcio. Depois da adição desses constituintes, a geleia permaneceu sob cocção até atingir 102 °C, sendo retirada do fogo e envasada a quente, em vidros pasteurizados.

As quatro formulações de geleias de morango são mostradas na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulações de geleias de morango tradicional e dietéticas, expressas em percentual (%).

Ingredientes	F1	F2	F3	F4
Polpa	49	94	78	78
Sacarose	40	-	-	-
Glicose	9,5	-	-	-
Ácido cítrico	1	-	-	-
Pectina ATM	0,5	-	-	-
Aspartame	-	2,3	-	-
Frutose	-	-	19	-
Sacarina sódica + ciclamato de sódio + estévia	-	-	-	19
Xilitol	-	0,5	0,5	0,5
Pectina BTM	-	2,5	2	2
Cloreto de cálcio	-	0,5	0,3	0,3
Benzoato de sódio	-	0,2	0,2	0,2

F1 – geleia tradicional; F2 – geleia *diet* com adição de aspartame; F3 – geleia *diet* com adição de frutose; F4 – geleia *diet* com adição de sacarina sódica, ciclamato de sódio e estévia.

Avaliações físico-químicas

Para o morango, as avaliações físico-químicas realizadas foram pH, acidez titulável (% ácido cítrico), açúcares redutores totais (% em glicose), cinzas (%) e umidade (%), segundo metodologias do IAL (2005).

As geleias foram analisadas logo após o processamento e depois de 90 dias de armazenamento (à temperatura ambiente) quanto

ao teor de açúcares totais (% em glicose), açúcares redutores totais (% em glicose), cinzas (%), umidade (%), teor de sólidos solúveis (^oBrix), pH e acidez titulável (% de ácido cítrico), segundo metodologias do IAL (2005). O índice de polifenóis totais foi determinado conforme metodologia de Singleton e Rossi (1965) e antocianinas totais segundo método de Francis (1982). Todas as determinações foram realizadas em triplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 mostra os resultados das análises físico-químicas realizadas nos morangos.

Tabela 2 – Determinações físico-químicas da matéria prima morango.

Determinações	Resultados
pH	3,40 ± 0,20
Acidez titulável (% ácido cítrico)	0,48 ± 0,05
Açúcares redutores totais (% glicose)	2,71 ± 0,18
Cinzas (%)	0,10 ± 0,01
Umidade (%)	91,56 ± 1,8

Os dados da Tabela 2 estão de acordo com Carbonell et al. (1991) e Zambiasi, Chim e Bruscatto (2006), que evidenciam que o morango é uma matéria prima ideal para elaboração de geleias devido ao reduzido pH e a presença de açúcares redutores totais.

Os resultados das análises físico-químicas das geleias de morango são apresentados na Tabela 3.

Verifica-se uma grande diferença no conteúdo de açúcares redutores totais, açúcares totais, sólidos solúveis totais e umidade entre as formulações de geleia tradicional e geleias dietéticas. Isto se deve ao emprego de sacarose e glicose na formulação tradicional, enquanto nas formulações dietéticas empregou-se edulcorantes. Ainda, observa-se maior percentual de umidade nas geleias dietéticas, visto que o tempo de cozimento é menor e, portanto, ocorre menos evaporação durante o processamento. Também, possivelmente devido ao tempo de cozimento, verifica-se menor teor de antocianinas totais e de polifenóis totais na formulação tradicional, visto que eles degradam a alta temperatura.

Durante o tempo de armazenamento, verificou-se aumento na concentração de açúcares redutores totais nas geleias dietéticas, possivelmente devido a hidrólise de dissacarídeos e oligossacarídeos

presentes nas formulações dos edulcorantes em pó, a exemplo da maltodextrina.

Tabela 3 – Determinações físico-químicas de geleias de morango após o processamento e depois de 90 dias de armazenamento à temperatura ambiente.

Determinações	F1	F2	F3	F4
Após o processamento				
Açúcares totais (% glicose)	61,9±3,1	8,1±0,16	20,9±2,5	7,5±0,34
Açúcares redutores totais (% glicose)	35,7±2,6	4,6±0,42	13,9±1,2	4,9±0,51
Cinzas (%)	0,7±0,02	0,9±0,05	0,6±0,01	0,9±0,03
Umidade (%)	30,8±2,9	67,0±1,7	80,28±3	62,5±3,2
Sólidos solúveis totais (^o brix)	65,5±0,5	18,5±2,3	35,0±1,5	36,8±2,8
pH	3,2±0,1	3,5±0,2	3,5±0,3	3,5±0,2
Acidez titulável (% ácido cítrico)	0,98±0,1	0,94±0,1	0,59±0,1	0,62±0,1
Polifenóis totais (mg/L)	289,6±6	456,2±11,2	321,11±28,2	357,65±31,1
Antocianinas totais (%)	25,3±5,7	28,9±1,2	27,5±3,2	27,8±5,2
Após 90 dias de armazenamento				
Açúcares totais (% glicose)	62,3±1,8	8,3±0,15	20,7±3,2	7,4±0,22
Açúcares redutores totais (% glicose)	34,8±4,3	6,4±0,34	18,2±1,5	6,0±0,47
Cinzas (%)	0,8±0,01	1,0±0,03	0,8±0,04	1,0±0,08
Umidade (%)	30,5±3,5	67,9±1,9	82,71±4	67,2±2,3
Sólidos solúveis totais (^o brix)	65,0±1,0	18,9±2,1	34,0±1,8	35,2±2,5
pH	3,2±0,5	3,6±0,3	3,5±0,2	3,6±0,4
Acidez titulável (% ácido cítrico)	0,99±0,1	0,97±0,1	0,57±0,2	0,68±0,1
Polifenóis totais (mg/L)	268,5±4	412,2±20,9	295,15±18,1	307,28±21,1
Antocianinas totais (%)	22,3±3,7	25,8±1,3	23,5±1,2	20,8±4,3

A formulação F1 apresentou o menor valor de pH (3,2), possivelmente devido à degradação de componentes da formulação ou da própria fruta, que durante o processo convencional liberam íons H⁺ (ZAMBIAZI; CHIM; BRUSCATTO, 2006). As formulações F2, F3 e F4 apresentaram um valor de pH superior. Dados semelhantes foram observados em geleias *light* de pêssego, acerola (CHIM, 2006) e morango (ZAMBIAZI; CHIM; BRUSCATTO, 2006). Possivelmente esses valores superiores podem ser devido ao efeito dos edulcorantes, pois se observa

leve tendência da sacarina, por exemplo, em aumentar o pH do meio.

As formulações F2, F3 e F4 apresentaram maior teor de umidade após 90 dias de armazenamento, sendo observado um leve efeito de sinêrese nos géis. A formulação F2 apresentou este efeito em menor proporção.

CONCLUSÕES

De acordo com os dados físico-químicos de geleias tradicional e dietéticas de morango, pode-se concluir que as geleias *diet* são uma boa opção para o aproveitamento do morango e alternativa de fornecimento de produtos de baixa caloria.

As geleias dietéticas apresentaram características físico-químicas pouco similares ao produto tradicional, especialmente quanto a umidade e teor de açúcares. Estes aspectos evidenciam menor vida de prateleira do produto dietético quando comparado ao produto tradicional.

A melhor opção de edulcorante utilizado foi o aspartame. As geleias elaboradas com o mesmo apresentaram melhor estabilidade ao longo do período de armazenamento quanto aos aspectos físico-químicos, com destaque para a maior concentração de compostos fenólicos e antocianinas totais.

REFERÊNCIAS

CARBONELL, E.; COSTELL, E.; DURÁN, L. Fruit content influence on gel strength of strawberry and peach jams. **J. Food Sci.**, v.56, n. 5, p.1384-1387, 1991.

CHIM, J. F. Influência da combinação de edulcorantes sobre as características e retenção de vitamina C em geleias light mista de pêssego (*Prunus persica*) e acerola (*Malpighia puniceifolia*). 2004. 85 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2004.

FERREIRA, R. M. A., et al. Avaliação da qualidade sensorial de geléia mista à base de melancia e tamarindo. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 20., 2008, Vitória. **Resumos...** Vitória: INCAFER, 2008. CD-ROM.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed.) **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, 1982. p. 181-207.

IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005. 108 p.

OLIVEIRA, R. P.; NINO, A. F. P.; SCIVITTARO, W. B.. Mudanças certificadas de morangueiro: maior produção e melhor qualidade da fruta. **A Lavoura**, v. 108, pág. 35-108, 2005.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colourimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.16, p.144 – 158, 1965.

ZAMBAZI, R. C.; CHIM, J. F.; BRUSCATTO, M. Avaliação das características e estabilidade de geleias light de morango. **Alim. Nutr.**, v.17, n.2, pág.165-170, 2006.