

Características Sensoriais e de Textura de Chicles Drageados *Diet* Produzidos com Diferentes Tipos de Polióis

Na indústria de confeitos, o açúcar é utilizado como adoçante, agente de corpo, para diminuir a atividade de água, modificar a textura e conferir brilho. Algumas destas propriedades podem ser alcançadas pela substituição do açúcar por polióis. Os polióis possuem baixo valor calórico, não provocam cáries e podem ser consumidos por diabéticos. O drageamento de produtos *diet* consiste no recobrimento de centros também *diet* pela adição de um xarope de poliol com um elevado teor de sólidos, utilizando-se uma drageadeira, até que o produto atinja o ganho de peso desejado. Foi estudado o drageamento com polióis, utilizando-se o sorbitol, o lactitol, o isomalte e o xilitol. As amostras produzidas tiveram a umidade, textura e aceitação sensorial de sua capa de cobertura avaliadas. O drageamento com polióis não exigiu mudanças na linha de processamento, quando comparado àquele com sacarose, no entanto pode ser considerado mais exigente no que diz respeito à composição dos xaropes. O isomalte resultou em produtos com o maior teor de umidade da capa de cobertura, embora tenha apresentado boa crocância nos testes sensoriais e resultado na maior dureza instrumental. O xilitol resultou em produtos com o maior efeito refrescante e melhor dissolução da capa de cobertura. O produto feito com lactitol apresentou a maior porcentagem de aceitação sensorial, ao passo que o produto com sorbitol, a menor.

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes acontecimentos no setor de chocolates, balas e confeitados foi o aparecimento de ingredientes substitutos do açúcar e da gordura (GARCIA, 2000). Na década de 1990 a indústria de produtos *diet* e *light* apresentou um grande desenvolvimento, principalmente porque o consumidor passou a entender melhor os benefícios desses produtos (BUCIONE, 2000). Além disso, a preocupação com a saúde em geral e o controle das calorias ingeridas têm aumentado consideravelmente nos últimos anos. GERMANN (2004), destaca que no Brasil a cada ano mais de 180 novos produtos *diet* e *light* são lançados e representam atualmente 12% das vendas nos supermercados. Na última década o mercado brasileiro de *diet* e *light* cresceu 870%, no entanto estima-se que represente apenas 5% do segmento de alimentos no país, sendo considerado, portanto, um mercado de enorme potencial para crescimento.

O apelo gerado pela indústria do *sugar free* normalmente esteve atrelado à retirada da sacarose dos alimentos. Segundo a Food and Drug Administration (FDA), açúcar é definido como qualquer mono ou dissacarídeo e, dessa forma, glicose, frutose e suco de fruta concentrado também representam açúcares que devem ser substituídos quando se elabora um produto com o apelo *sugar free*. Isso faz com que os polióis e os edulcorantes artificiais de alto poder adoçante se tornem um grande atrativo para a indústria de chocolates e confeitados na elaboração de produtos *diet* e *light* (BUNTING, 1994).

Os polióis, também conhecidos como álcoois polihídricos, são produzidos pela hidrogenação catalítica de sacarídeos em altas pressões e altas temperaturas. Tais reações promovem a substituição de aldeídos e cetona (grupo carbonila) por grupos hidroxila. Em razão da falta do grupo carbonila, os polióis são também conhecidos como “açúcares-álcoois”, não participando de reações de escurecimento (reação de Maillard) e dificilmente possuem dulçor semelhante ao da sacarose. Os açúcares em geral contribuem com 4 kcal/g, ao passo que os polióis conferem em média de 1 a 2,5 kcal/g, reduzindo significativamente a quantidade calórica dos produtos em que são utilizados (KRUGER, 1999). No Brasil, a Portaria nº 41, de 14 de janeiro de 1998, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), define que o valor calórico conferido pelos polióis é de 2,4 kcal/g.

Os polióis são resistentes ao metabolismo das bactérias encontradas na boca, que quebram açúcares e amidos a ácidos, causando cáries. Com isso, são considerados “amigos dos dentes” por não causarem cárie, uma vez que não reduzem tanto o pH bucal como os açúcares e os amidos. Alguns polióis como por exemplo o xilitol, não só evitam como também previnem a cárie (HOEF, 1999). Segundo UHARI *et al.* (2001), o xilitol inibe o crescimento de bactérias como *Streptococcus mutans*, e conseqüentemente a produção de ácido, auxiliando na prevenção de cáries dentárias. Este apelo é particularmente interessante para a indústria de confeitados, especialmente para a de balas e chicles. O processo de dissolução dos cristais de xilitol em água é endotérmico; isso resulta em uma agradável sensação refrescante quando o xilitol é dissolvido na boca. Esse

efeito é bem mais pronunciado no xilitol em comparação com os outros açúcares-álcoois (BÄR, 1991).

O sorbitol é um álcool monossacarídico, encontrado em pequenas quantidades em diversos frutos e produzido comercialmente pela hidrogenação catalítica da glicose (FRITZ, 1995); o lactitol é um dissacarídeo produzido pela hidrogenação da lactose (ROWLANDS, 1996); o isomalte é produzido por meio da conversão enzimática da ligação dissacarídica da sacarose para uma diferente posição, obtendo-se a isomaltulose, a qual é hidrogenada, formando uma mistura equimolar de dois estereoisômeros cristalinos, conhecida conjuntamente como isomalte (BUNTING, 1994). O maltitol é um dissacarídeo obtido pela hidrogenação de maltose. É utilizado como agente anticristalizante, pois sua cristalização é estereoquimicamente impedida pela presença de grupos piranosil (SINTI *et al.*, 1999). O xilitol pode ser encontrado na natureza em frutas e hortaliças, além de fazer parte do metabolismo fisiológico humano. Sua produção comercial tem início a partir da hidrogenação da xilana a xilose, a qual é então hidrogenada a xilitol (BUNTING, 1994).

O drageamento é definido por LYNCH (1992), citado por TROUTMAN *et al.* (2001), como o engrossamento controlado de um centro por meio da aplicação de sucessivas camadas de soluções de açúcares ou outros ingredientes, em drageadeiras com ou sem a injeção de ar para secagem. BOGUSZ (2004) destaca que entre cada aplicação de xarope deverá ocorrer a evaporação da umidade, de maneira que se forme uma fina capa cristalizada sobre os núcleos. São adequados para o drageamento os centros que não se deformam facilmente e que não apresentam superfície plana. KITT (2004) ressalta que a forma física dos núcleos deve permitir que estes tenham um movimento adequado dentro da drageadeira.

Segundo BOUTIN (1992), o drageamento com polióis depende de um bom conhecimento sobre a cristalização e a solubilidade dos polióis, além de inúmeras tentativas e erros.

De acordo com MOLDERO (2004), o Brasil acompanha a tendência mundial, que é especialmente expressiva nos Estados Unidos, onde 60% das gomas de mascar consumidas são *diet* em sacarose, sendo que o segmento sem açúcar atingiu 72% de crescimento em 2002, quando comparado com o ano anterior. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a aplicabilidade dos polióis sorbitol, lactitol, isomalte e xilitol no drageamento de chicles *diet*, tendo em vista o promissor mercado para esse tipo de produto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Matérias-primas

Os polióis estudados foram definidos segundo algumas características: capacidade de cristalização, viscosidade, higroscopicidade, solubilidade e efeito laxativo. Selecionaram-se os seguintes polióis: um tipo de **sorbitol** com baixo teor de outros polióis em sua composição, por possuir boa solubilidade e capacidade de cristalização; o **xilitol**, por ter solubilidade

e dulçor semelhantes aos da sacarose, baixo efeito laxativo, pouca higroscopicidade e capacidade de cristalização; o **isomalte**, por possuir ótimas características cristalizantes, solubilidade adequada e não ser higroscópico; o **lactitol**, por ter boa solubilidade, baixa higroscopicidade e capacidade de cristalização; e o **maltitol**, o qual foi utilizado apenas como agente anticristalizante, merecendo destaque a sua baixa higroscopicidade.

Os núcleos de chicles foram produzidos a partir de uma massa *diet*, fabricada por uma empresa brasileira do setor de confeitos. Durante o drageamento foram utilizados os corantes amarelo crepúsculo, amarelo tartrazina, vermelho *ponceau* e o pigmento dióxido de titânio. A goma acácia foi utilizada como agente de selagem.

Drageamento

O processamento foi realizado em uma drageadeira piloto, da Marca Incal, Modelo JAA 110 E, com capacidade de 5 litros, no Laboratório de Drageados do Centro de Tecnologia de Cereais de Chocolate (CEREAL CHOCOTEC), do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL). O fluxograma de processamento para a obtenção dos chicles drageados *diet* está apresentado na Figura 1 e foi baseado no processo feito com sacarose, descrito por QUEIROZ (1999).

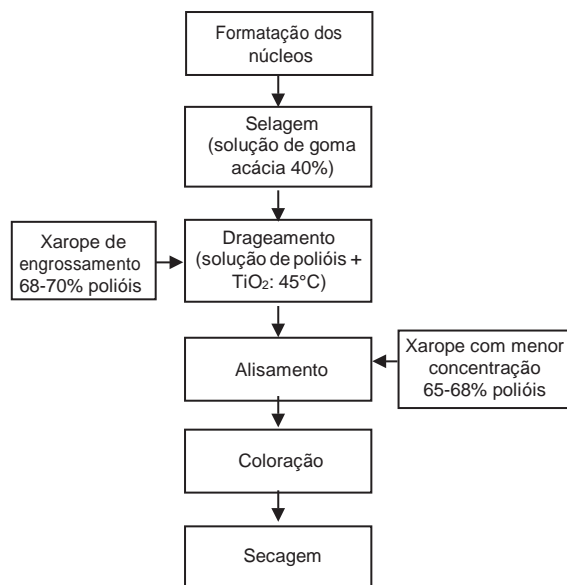


FIGURA 1. Fluxograma de fabricação de produtos drageados duros *diet*.

Inicialmente foram preparados os núcleos esféricos de chicles *diet*, de tamanho padronizado, com 1 cm de altura e 1 cm de espessura, a fim de se garantir a repetibilidade e a precisão dos resultados dos testes de textura instrumental. Em seguida, os núcleos foram selados por meio de duas aplicações de uma solução aquosa com 40% de goma acácia e deixados em repouso por 12 horas, para secagem. O drageamento foi feito com a adição de inúmeras cargas de xarope de polióis sobre

os núcleos, até que estes apresentassem um ganho em peso de aproximadamente 40%.

Vários testes foram realizados a fim de se definir as melhores condições de processo e a concentração das soluções, para cada um dos polióis utilizados.

Análises

Análise de umidade

As amostras obtidas para cada poliól foram analisadas quanto ao teor de umidade da capa de cobertura, por meio da metodologia de Karl Fischer, adaptada de A.O.A.C (2000).

Análise sensorial

As quatro melhores amostras obtidas foram avaliadas sensorialmente, por intermédio de um teste de aceitabilidade com consumidores de chicles e confeitos, com idades entre 20 e 60 anos. As amostras foram avaliadas quanto à aceitação dos seguintes atributos da camada de cobertura: firmeza, crocância, dissolução, refrescância, doçura e, de modo global, por meio de escala hedônica de nove pontos (onde 9 = gostei muitíssimo e 1 = desgostei muitíssimo). Foram solicitados comentários associados aos gostos e desgostos de cada amostra. As amostras foram avaliadas de forma monádica seqüencial, segundo um delineamento de blocos completos casualizados e apresentados com códigos de três dígitos aleatórios. Os blocos são os provadores ou consumidores do produto e, neste trabalho, foram 50 consumidores que constituíram, portanto, 50 blocos. Os testes foram conduzidos em cabinas individuais iluminadas com lâmpadas fluorescentes e equipadas com o sistema computadorizado Compusense Five 4.2 para coleta e análise dos dados. Os dados relativos às escalas utilizadas foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e ao teste de Tukey para comparação das médias (GOMES, 1976).

Análise instrumental da dureza da capa de cobertura

A dureza (força máxima aplicada para comprimir 2 mm da camada de cobertura do confeito drageado) foi medida por meio do texturômetro TA-XT2i (STABLE MICRO SYSTEMS, 1997). Foram feitas 10 medidas em 10 amostras de um mesmo lote experimental. A análise foi realizada com o *probe P6 cylinder stainless*, no módulo força de compressão, operando nas seguintes condições:

- velocidade do pré-teste: 1,0 mm/s;
- velocidade do teste: 2,0 mm/s;
- velocidade do pós-teste: 10,0 mm/s.

Os dados de força de compressão máxima (g) foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e ao teste de Tukey, para comparação das médias (GOMES, 1976).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Drageamento

Foram realizados vários testes com cada um dos polióis, conforme descrito a seguir. As melhores condições de processo, obtidas para cada poliol, estão apresentadas na Tabela 2. Os xaropes foram adicionados de edulcorante de alta intensidade, o aspartame, exceto o xarope de xilitol.

O dióxido de titânio (TiO₂) foi adicionado às soluções de polióis como agente branqueante, desde o início do processo e sempre na mesma dosagem para todas as amostras produzidas, ou seja, todos os xaropes de polióis foram adicionados de uma solução de TiO₂ e água (1:1) correspondente a 10% de seu peso, conforme é feito no processo tradicional com sacarose.

Para a correção de irregularidades da superfície do produto, fez-se uma etapa chamada alisamento, onde o °Brix do xarope de cobertura foi reduzido em 1 a 4°Brix. Dependendo do tipo de poliol utilizado, a rotação da drageadeira foi diminuída para aproximadamente 20 rpm e não foi utilizado ar de secagem; com isso a cristalização da capa de cobertura ocorria mais lenta e uniformemente. Esse procedimento é tradicionalmente utilizado quando se trabalha com soluções de sacarose, e gerou bons resultados para o processo sem açúcar. Em algumas fases do drageamento foi necessário adicionar agentes de secagem, ou seja, os próprios polióis na forma de pó com baixa granulometria, a fim de não formar irregularidades na superfície do produto. Esse tipo de procedimento raramente é adotado quando se trabalha com soluções de sacarose.

Sorbitol: Foram realizados 2 testes com sorbitol, variando-se a concentração e a composição do xarope de cobertura. Durante o processo houve pouco problema de formação de duplas ou cachos e, no geral, o processo transcorreu de maneira bem similar ao processo tradicional com soluções de sacarose. O maltitol foi adicionado ao xarope de sorbitol (1%) a fim de retardar a cristalização e melhorar a uniformidade da superfície, da mesma forma com que o xarope de milho é utilizado em soluções de sacarose. O sorbitol foi o poliol que exigiu um maior tempo de secagem entre as cargas de xarope aplicadas, ou seja, 12 minutos, o qual comparado com a secagem de soluções de sacarose é praticamente duas vezes maior. O xarope de alisamento utilizado possuía 3°Brix menos que o xarope de engrossamento (Tabela 1). BOUTIN (1992), ressalta que a composição do sorbitol influencia no tempo de secagem, sendo que a presença de traços de manitol no sorbitol dificultam a cristalização da capa de cobertura. Este fato foi confirmado nos testes realizados neste estudo, sendo que foram utilizadas várias marcas de sorbitol, de diferentes composições, até que fosse obtida uma cristalização adequada.

Lactitol: Foram realizados sete testes com o lactitol, variando-se a concentração e a composição do xarope de cobertura (Tabela 1). Foi o poliol que mais necessitou do uso de pó de secagem durante o drageamento, com a finalidade de separar algumas duplas e cachos que se formaram. Quando se trabalha com soluções de sacarose para a produção de drageados duros, não é necessário o uso de pó de secagem entre as cargas, visto que a solução se cristaliza facilmente. No

entanto, para os polióis foi observada uma certa pegajosidade na superfície dos produtos, o que exigia que fosse adicionado o próprio poliol em pó, para poder separar os núcleos, ou seja, foi aplicada uma “carga seca” ou *dry charging*, como é chamada por BOUTIN (1992). O maltitol foi utilizado na concentração de 3% para retardar a cristalização da capa de cobertura e garantir a sua uniformidade, compensando a rápida cristalização do lactitol. Adicionou-se 1% de goma acácia ao xarope para evitar que a capa de cobertura se soltasse dos núcleos. Sempre que necessário foi aplicado ar para auxiliar na secagem. O xarope de alisamento utilizado possuía em média 3°Brix menos que o xarope de engrossamento (Tabela 1).

Isomalte: Foram realizados quatro testes com o isomalte, variando-se a concentração e a composição do xarope de cobertura, sendo que durante o drageamento utilizaram-se xaropes com quatro diferentes concentrações de isomalte e maltitol, visando a corrigir pequenas imperfeições que se formavam na superfície do confeito (Tabela 1). Comparando-se esses resultados com um drageamento com soluções de sacarose, observou-se a necessidade de maior controle da concentração do xarope, visto que diferentes teores de sólidos foram utilizados no decorrer do processo. O isomalte foi o poliol que apresentou o menor tempo de secagem entre cada carga de xarope aplicada (4 minutos), portanto, para evitar a formação de irregularidades na superfície do confeito, utilizou-se maior concentração de maltitol, ou seja, 3%. Normalmente para soluções de sacarose utilizam-se xaropes com teor de sólidos acima de 70%, adicionados de aproximadamente 5% de xarope de milho, sem no entanto observar problemas de irregularidade na capa de cobertura ou tempo prolongado de secagem entre as cargas. Cabe destacar que no drageamento com soluções de sacarose também é realizada uma etapa de processo chamada de alisamento, onde um xarope menos concentrado é aplicado para dissolver alguns cristais grandes de sacarose que podem ter se formado, permitindo assim uma recristalização mais fina e uniforme. BOUTIN (1992) ressalta que um xarope de isomalte com 65-75°Brix necessita ser utilizado quente, 77-82°C, em razão da sua baixa solubilidade. No estudo realizado, utilizamos diferentes xaropes, com concentrações variando de 66-70°Brix e temperatura de aplicação de 45°C, e os resultados obtidos foram satisfatórios. Cabe destacar que neste estudo foram utilizados chicles, sendo que para núcleos sensíveis à temperatura poderá ser necessário trabalhar com temperaturas mais baixas e xaropes menos concentrados.

Xilitol: Foram realizados quatro testes com o xilitol. Durante o drageamento utilizaram-se xaropes com três diferentes teores de sólidos (Tabela 1), com o objetivo de corrigir as imperfeições que se formavam na superfície do confeito. Em razão da baixa viscosidade do xarope de xilitol, comparada com a de um xarope de sacarose, foi preciso adicionar 2% de goma acácia ao xarope (concentrações superiores não resultaram em bons resultados). Quando necessário foi aplicado ar para auxiliar na secagem. BOUTIN (1992) estudou a aplicação do xilitol para o drageamento de chicles e observou que xaropes com concentrações superiores a 63°Brix levavam à formação de superfícies rugosas, assim como concentrações menores que 60°Brix necessitavam de um prolongado tempo de secagem. No entanto, a adição de 3% de maltitol ao xarope de xilitol permitiu a utilização de concentrações superiores a

TABELA 1. Dados do drageamento com os diferentes polióis testados.

Poliol	Xarope de engrossamento			Xarope de alisamento			Tempo de secagem entre aplicações (min)	Pó de secagem
	°Brix	Maltitol (%)	Goma acácia (%)	°Brix	Maltitol (%)	Goma acácia (%)		
Sorbitol	68	1	–	65	1	–	12	Muito pouco
Lactitol	68	3	1	67	3	–	10	Muito
Isomalte	69-70	3-5	1	66-67	3-5	1	4	Muito
Xilitol	70	3	2	67-68	3	2	10	Pouco

63°Brix, sem prejudicar a regularidade da superfície do confeito. Cabe destacar que esse poliol demonstrou uma tendência de desprendimento da capa de cobertura durante o processo de drageamento, principalmente quando concentrações maiores do que 3% de maltitol foram utilizadas.

Na Tabela 1 estão apresentados os melhores resultados obtidos para cada um dos polióis testados.

Análise de umidade

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados da análise de umidade da capa de cobertura das amostras de chicletes drageados *diet*.

TABELA 2. Umidade da capa de cobertura dos chicletes drageados.

Polióis	Umidade da cobertura (%)
Sorbitol	5,62
Lactitol	6,91
Isomalte	8,10
Xilitol	3,55

O isomalte foi o poliol que resultou numa capa de cobertura com o maior teor de umidade e o xilitol, com o menor. As amostras produzidas com isomalte e com lactitol foram as que exigiram a adição de maior quantidade de pó de secagem (próprio poliol moído) e talvez isso possa ter dificultado a retirada de umidade da capa de cobertura durante o processo. Apesar de a amostra produzida com sorbitol ter requerido a menor quantidade de pó de secagem, o sorbitol originou um produto bastante higroscópico, que rapidamente absorvia umidade quando exposto ao ambiente. De acordo com ZUMBÉ *et al.* (2001), a URE do sorbitol é 74%, a do lactitol pode chegar até a 90%, a do isomalte é 88% e a do xilitol, 82%.

Análise sensorial

Os resultados obtidos no teste de aceitabilidade dos atributos firmeza, crocância, dissolução, refrescância e doçura da cobertura, e da aceitação global das amostras de drageados *diet*, são apresentados na Tabela 3.

Verificou-se que as amostras diferiram estatisticamente entre si ao nível de erro de 5% quanto à aceitabilidade dos atributos sensoriais analisados, exceção feita à doçura, para a qual não houve diferença significativa entre as amostras, fato este decorrente da adição de adoçante de alta intensidade em todos os xaropes, conforme já discutido anteriormente.

TABELA 3. Resultados obtidos no teste de aceitabilidade da cobertura dos drageados *diet* para os atributos sensoriais estudados. Em cada linha, valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5%*.

Atributos	Amostras com				
	Sorbitol	Xilitol	Isomalte	Lactitol	DMS*
Firmeza	4,3 ± 2,3 b	6,1 ± 2,2 a	5,7 ± 2,0 a	5,7 ± 2,3 a	0,994
Crocância	4,1 ± 2,1 b	6,0 ± 2,3 a	6,1 ± 2,0 a	5,5 ± 2,3 a	0,905
Dissolução	6,0 ± 1,7 b	6,9 ± 1,5 a	5,9 ± 1,8 b	6,1 ± 2,2 ab	0,858
Refrescância	5,5 ± 2,0 b	7,0 ± 1,2 a	6,3 ± 1,5 ab	6,5 ± 2,1 a	0,825
Doçura	6,1 ± 1,9 a	6,6 ± 1,9 a	6,7 ± 1,5 a	6,3 ± 2,0 a	0,867
Aceitação global	4,7 ± 2,0 b	6,6 ± 1,9 a	5,9 ± 1,8 a	6,2 ± 2,1 a	0,860
% Aceitação	42	76	76	78	
% Indiferença	6	6	6	0	
% Rejeição	52	18	18	22	

Resultados expressos como média ± desvio-padrão.

*DMS: diferença mínima significativa ao nível de erro de 5% pelo teste de Tukey.

A amostra produzida com sorbitol diferiu estatisticamente das amostras com xilitol, isomalte e lactitol quanto à aceitabilidade dos atributos de firmeza, crocância e aceitação global, sendo a menos preferida nesses atributos avaliados, com a média correspondente a “desgostei pouco” da escala.

Observa-se que, apesar de não haver diferença estatisticamente significativa, o produto fabricado com xilitol obteve a maior nota quanto à aceitabilidade do atributo refrescância. Isso pode ser atribuído ao fato de o processo de dissolução desse poliol ser endotérmico, sendo este efeito bem mais pronunciado no xilitol do que em outros açúcares-álcoois (BÄR, 1991).

Quanto à aceitabilidade do atributo dissolução, as amostras com sorbitol e isomalte diferiram significativamente da amostra com xilitol, a qual alcançou a média mais alta, correspondente a “gostei”, sendo, portanto, a preferida. Quanto à refrescância, a amostra produzida com sorbitol diferiu significativamente das amostras com xilitol e lactitol e alcançou a média mais baixa entre “não gostei nem desgostei” e “gostei pouco” da escala hedônica.

Quanto à **aceitação** calculada pela soma das pontuações correspondentes a “gostei pouco” a “gostei muitíssimo” da escala hedônica, observa-se na Tabela 3 uma variação de **42%** (amostra com sorbitol) a **78%** (amostra com lactitol), ao passo que a **indiferença** variou de 0 a 6%. Observa-se, portanto, maior índice de aceitação para a amostra produzida com lactitol (78%) seguida das amostras com xilitol e isomalte (76%). Quanto à **rejeição**, calculada pela soma das pontuações de “desgostei pouco” a “desgostei muitíssimo” da escala, variou de 18% (amostras com xilitol e isomalte) a **52%** (amostra com sorbitol).

De modo geral, verifica-se que o ponto forte das amostras (Tabela 4), traduzido pela maior frequência de citações positivas, é a refrescância, com indicação de que as amostras produzidas com xilitol e com lactitol foram as mais apreciadas.

TABELA 4. Distribuição em frequência dos comentários relativos aos “gostos” descritos pelo grupo de consumidores para as amostras de chicles drageados *diet*.

Atributos	Sorbitol	Xilitol	Isomalte	Lactitol
Maciez	1	8	7	5
Crocância	1	8	8	5
Refrescância	10	21	11	25
Sabor	11	9	12	10
Doçura	5	6	13	6

Com relação ao ponto fraco das amostras (Tabela 5), traduzido pela maior frequência de citações negativas, destaca-se a dureza da cobertura, com indicação de a amostra produzida com sorbitol ser a menos apreciada. Como dito anteriormente, traços de outros poliols possivelmente presentes no sorbitol podem ter atrapalhado a sua capacidade de cristalização, o que refletiu diretamente numa menor dureza da cobertura formada. Em contrapartida, o isomalte também se destacou neste item,

porém, com uma maior dureza, mas isso não prejudicou a boa aceitação de sua crocância.

TABELA 5. Distribuição em frequência dos comentários relativos aos “desgostos” descritos pelo grupo de consumidores para as amostras de chicles drageados *diet*.

Atributos	Sorbitol	Xilitol	Isomalte	Lactitol
Dureza	22	0	18	4
Crocância	11	8	3	7
Muito doce	5	12	3	7
Grudenta	10	2	3	2

Análise instrumental da dureza da capa de cobertura

A força máxima para compressão de 2 mm da capa de cobertura dos chicles drageados foi requerida pela amostra produzida com isomalte (Tabela 6). Os resultados indicaram que todas as amostras diferiram estatisticamente entre si ao nível de 5% de significância.

TABELA 6. Força de compressão máxima (g) da capa de cobertura.

Amostras	Força (g)*
Sorbitol	9.160,50 ± 250,94 b
Lactitol	3.369,20 ± 196,10 d
Isomalte	11.023,90 ± 494,94 a
Xilitol	4.883,50 ± 192,30 c

* Os valores seguidos de letras diferentes diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de significância. Resultados expressos como média ± desvio-padrão. Diferença mínima significativa (DMS), ao nível de erro de 5% pelo teste de Tukey: 389,8

O confeito produzido com isomalte foi o que apresentou a capa de cobertura com a maior firmeza instrumental e o lactitol, a menor.

Fazendo-se uma análise comparativa dos resultados de umidade, textura e aceitação sensorial, tem-se que o confeito produzido com isomalte, apesar de ter apresentado a maior umidade, teve também a maior firmeza instrumental. No teste sensorial sua firmeza e crocância não diferiram das amostras produzidas com xilitol e lactitol. O sorbitol, com a segunda menor umidade, teve a menor aceitação sensorial para a crocância e firmeza e foi a amostra com a segunda maior firmeza no teste instrumental.

Apesar de o xilitol ter apresentado o menor teor de umidade, este produto não diferiu sensorialmente em crocância e firmeza do confeito com o maior teor de umidade (isomalte). Já na análise instrumental de firmeza, diferiu significativamente de todas as demais amostras, apresentando a segunda menor firmeza.

O lactitol foi o poliol que resultou no produto de maior aceitação sensorial, teve o menor valor instrumental de firmeza e o segundo maior teor de umidade.

4. CONCLUSÕES

O drageamento com polióis não exigiu mudanças na linha de processamento, quando comparado àquele com sacarose, mas necessitou que fossem utilizados xaropes de engrossamento menos concentrados, uma vez que a maioria dos polióis possui menor solubilidade que a sacarose.

O drageamento com polióis resultou em produtos com superfície lisa, regular e de boa aceitação sensorial.

Para a produção de chicles drageados *diet* a porcentagem de maltitol, agente anticristalizante, variou para cada poliól estudado, pela diferença de solubilidade e capacidade de cristalização destes.

As higroscopiedades dos polióis lactitol, isomalte e xilitol, observadas por meio da facilidade de absorção de umidade pela superfície das amostras (pegajosidade), tanto durante o processo de fabricação quanto quando expostas ao ambiente, foram consideradas similares entre si e, quando comparadas com a do sorbitol, foram menores.

A amostra com isomalte, apesar do maior teor de umidade, apresentou boa aceitabilidade quanto à crocância.

O produto sensorialmente mais aceito quanto à refrescância e dissolução da capa de cobertura foi aquele produzido com xilitol.

O produto feito com lactitol apresentou a maior porcentagem de aceitação sensorial, ao passo que o produto com sorbitol a menor.