

ELABORAÇÃO DE BARRA DE CEREAL A PARTIR DE FARINHA DE ORA-PRO-NÓBIS E RESÍDUO AGROINDUSTRIAL DE ABACAXI

Andreia Faiom¹
Angela Lusa Lodi Savoldi²
Emanoela Regina Mattiello³

RESUMO

Devido às mudanças no estilo de vida da população e das necessidades de busca por fontes alternativas de nutrientes, novos produtos vêm surgindo no mercado, e, por isso, estudos com o uso de subprodutos e plantas não convencionais são realizados. As barras de cereais proteicas devem possuir 10 g de proteína por porção e representam uma opção diferenciada no mercado. Com o objetivo de desenvolver um produto de alto valor proteico, elaborou-se uma barra de cereais com adição de farinha de ora-pro-nóbis, utilizando a casca do abacaxi para a produção da calda ligante. Após a produção de duas formulações, as barras foram submetidas a análises físico-químicas e análise sensorial. A barra obtida não pôde ser designada como barra proteica, porém notou-se que, quando comparada com as barras de cereais comercializadas, apresentou níveis duas vezes maiores de proteínas. Para as duas formulações produzidas, os níveis de cinzas e umidade analisados ficaram dentro dos parâmetros da legislação. Comparados à literatura, os valores de lipídeos e carboidratos foram inferiores, porém o valor calórico foi superior. Através da análise sensorial, com uso de escala hedônica de nove pontos, notou-se que F1 obteve melhor aceitação quando comparada com F2 para todos os atributos: crocância, sabor, textura e avaliação global. Conclui-se que a utilização do subproduto de abacaxi e da planta não convencional ora-pro-nóbis foi satisfatória, porém recomenda-se um novo estudo para elevar o nível de proteína do produto e poder atingir o objetivo inicial.

PALAVRAS-CHAVE: Barra proteica. Resíduo. Abacaxi. Ora-pro-nóbis.

1. Doutora, e-mail: andreiafaion57@gmail.com
2. Mestranda, e-mail: angelalodi@gmail.com
3. Mestranda, e-mail: emanoelamatiello@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A tendência de se ingerir alimentos nutritivos e seguros já faz parte da rotina de muitas pessoas, especialmente devido à divulgação de que a ingestão de alimentos balanceados constitui a maneira correta de evitar ou até mesmo corrigir problemas de saúde (SILVA *et al.*, 2011; GUTKOSKI *et al.*, 2007).

ENTRE AS TENDÊNCIAS APONTADAS PELO RELATÓRIO *GLOBAL TASTE TRENDS 2021* (KERRY, 2021) ESTÁ A BUSCA POR ALIMENTOS *HEALTH HALO*, OU SEJA, AQUELES QUE TRAZEM BENEFÍCIOS À SAÚDE DO CONSUMIDOR, ALÉM DO SABOR E EXPERIÊNCIA AGRADÁVEL. O RELATÓRIO CITA QUE ESSA BUSCA AUMENTOU DRASTICAMENTE APÓS A PANDE- MIA DE COVID-19.

Sendo assim, essa demanda abre espaço para o desenvolvimento de novos produtos, já que as empresas, seguindo as tendências indicadas, estão preocupadas com a produção de alimentos com um melhor perfil nutricional (REGO *et al.*, 2020). Entre esses, destacam-se os funcionais, como os cereais, visto que exercem papel vital no estilo de vida moderno, principalmente devido à sua conveniência e praticidade, como é o caso das barras de cereais e barras energéticas (FREITAS; MORETTI, 2006).

As barras de cereais se enquadram, segundo a legislação, em cereais processados, podendo ser obtidos a partir de cereais laminados, extrusados, pré-cozidos, entre outros. Podem ter cobertura,

formatos e texturas diversos e receber adição de variados ingredientes desde que não descaracterizem o produto (BRASIL, 2005).

Entre os ingredientes que podem ser adicionados às barras, já tem sido investigado por diversos autores o uso de resíduos (subprodutos) agroindustriais, o que pode contribuir para agregação na qualidade tecnológica e nutricional dos alimentos, fornecendo fibras, minerais e vitaminas, além de reduzir os impactos ambientais (FONSECA *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2017).

Esses resíduos são provenientes de diversos tipos de processamento, por exemplo, o de frutas, sendo uma delas o abacaxi. Cerca de 60 % do peso do abacaxi é resíduo, seja casca, coroa, aparas ou centro; desse valor, 31,7 % representam a casca, que pode ser utilizada em diversos subprodutos (SILVA; ZAMBIAZI, 2008). Levando em consideração os dados expostos e sabendo que no ano de 2019 a produção brasileira de abacaxi foi de 1.617.684 mil unidades (IBGE, 2020), pode-se afirmar que há um grande volume de resíduo gerado devido à sua industrialização.

A população vem buscando novas fontes de obtenção de nutrientes, por exemplo, proteínas, principalmente com o aumento do número de pessoas vegetarianas, veganas, praticantes de atividades físicas que buscam uma alimentação alternativa e mais saudável. Devido à essa necessidade, surgiram as barras proteicas, que, conhecidas no mercado pelo seu alto custo, são muito utilizadas por quem quer ganhar massa muscular (FARIA, 2014).

Morgan, em 1974, patenteou a primeira barra proteica, desenvolvida para suprir as necessidades proteicas de militares e praticantes de exercícios físicos.

Segundo a RDC n.º 18 de 27 de abril de 2010 (BRASIL, 2010), suplementos proteicos são aqueles destinados a complementar as necessidades proteicas do ser humano e devem possuir no mínimo 10 g de proteína por porção. Ainda conforme a RDC 18, 50 % do valor energético oriundo das proteínas pode ser adicionado de vitaminas e minerais e não pode ser adicionado de fibras alimentares e não nutrientes.

Assim, novas alternativas de fonte proteica surgem no mercado, e em destaque estão as proteínas vegetais, muitas vezes oriundas de plantas não convencionais, podendo-se citar como exemplo a ora-pro-nóbis.

Esse nome vem do latim e significa “rogai por nós”. Cientificamente, a planta é conhecida como *Pereskia* e somente as suas folhas são comestíveis. Para o consumo, essas folhas podem ser processadas de diferentes maneiras: refogada, em saladas, sopas e como farinha, visto que os teores de proteínas são mantidos após submissão em altas temperaturas (PAULA *et al.*, 2016).

A ora-pro-nóbis está entre os vegetais que mais possuem proteínas, sendo que algumas das suas variedades chegam até 25 % da matéria seca. Por isso, ela é conhecida como a carne dos pobres (MADEIRA *et al.*, 2013).

Além do alto teor proteico, as folhas desse cactáceo possuem teor destacável de vitamina C, fósforo, magnésio, manganês, cálcio e ferro – por isso, ela pode ser utilizada como um suplemento alimentar, visto que contém elevado potencial para o combate à fome (BRASIL, 2010; CARDOSO *et al.*, 2017) e é rica em fibras, podendo ser útil na melhoria do perfil lipídico e no tratamento de constipações intestinais (MARINELLI, 2016).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma barra de cereais com alto teor proteico, utilizando como fonte de proteína o cactáceo *Pereskia*, espécie *aculeata*, e com o aproveitamento de resíduo agroindustrial, a casca do abacaxi, para a produção do xarope ligante. Serão realizadas análises físico-químicas e análise sensorial.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Farinha de ora-pro-nóbis

As folhas de ora-pro-nóbis foram coletadas em horta particular na cidade de Xaxim/SC, no dia anterior à sua secagem, no mês de março de 2018. Estas foram conduzidas ao Laboratório de Processamento de Frutas e Vegetais do SENAI Chapecó/SC, onde foram higienizadas. Foram lavadas em água corrente e, depois, imersas em solução de 2 % de hipoclorito de sódio por 10 minutos e lavadas em água corrente novamente.

Depois disso, as folhas foram submetidas à secagem em estufa de circulação de ar forçado a 45 °C até completa secagem (60 horas),

segundo a metodologia empregada por Rocha *et al.* (2008), sendo posteriormente triturada em liquidificador industrial, obtendo-se, assim, a farinha de ora-pro-nóbis.

2.2 Calda de casca de abacaxi

As cascas de abacaxi foram cedidas por uma agroindústria familiar, da cidade de Concórdia/SC, a qual realiza processamento de polpas de frutas. As mesmas foram congeladas até sua utilização.

Para a produção da calda, utilizada como xarope ligante a ser empregado na formulação da barra

de cereais proteica, foram utilizadas as cascas e água na proporção 1:1,5, mantendo-as em fervura até seu amolecimento. A partir disso, foram produzidas duas formulações de calda ligante, sendo a Formulação 1 (F1) produzida a partir do chá das cascas de abacaxi e açúcar mascavo, na proporção 8:1, e a Formulação 2 (F2) elaborada a partir da moagem das cascas cozidas e peneiradas, retirando somente o filtrado, o qual foi reduzido com adição de açúcar mascavo na mesma proporção que em F1.

2.3 Barra de cereais proteica

Os ingredientes sólidos para a produção das barras de cereais proteicas foram obtidos em comércio local da cidade de Chapecó/SC.

2.3.1 Formulação

A Tabela 01 apresenta os ingredientes utilizados para a produção das barras de cereais proteicas, sendo empregada a mesma proporção para ambas as formulações.

Tabela 1: Ingredientes e formulação da barra de cereais proteica

Ingredientes	Quantidade (%)
Calda de casca de abacaxi	39,7
Amendoim	14
Castanha	14
Aveia em flocos	10,5
Flocos de arroz	10,5
Farinha de ora-pro-nóbis	10,5
Canela em pó	0,8

Fonte: Das autoras (2018)

2.3.2 Preparo da barra de cereais proteica

Em balança semianalítica, foram pesados os ingredientes secos e acondicionados em vasilha. Adicionou-se a calda ligante ainda quente, em cada uma das formulações.

Após obtenção de uma massa homogênea e com boa consistência, acondicionou-se em forma de aço inox revestida com papel alumínio, compactando-a.

Em seguida, as mesmas foram assadas em forno pré-aquecido a 180 °C por 10 minutos; quando retiradas, resfriaram-se em bancada até

temperatura ambiente e seguiram para o corte. Após o corte, as barras foram armazenadas em pote plástico e revestidas com papel manteiga, sendo mantidas em temperatura ambiente até a realização das análises no dia seguinte.

2.4 Análises físico-químicas

Para a caracterização da barra de cereais proteica, foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: umidade, em estufa a 105 °C, por 24 horas; cinzas, por calcinação da amostra em mufla a 550 °C, até peso constante e obtenção de cinzas brancas; lipídeos, por extração com éter

de petróleo, utilizando sistema Soxhlet; proteína total, pelo método de Kjeldahl, com base na determinação do nitrogênio total, utilizando fator de conversão de 6,25; e carboidratos, por diferença. Todos os ensaios foram realizados em triplicata no Laboratório Físico-Químico do SENAI, conforme as metodologias descritas no Livro de Métodos do Instituto Adolfo (2008).

O cálculo do valor calórico foi realizado através dos coeficientes de Atwater, em que foram utilizados os valores para proteínas de 4,0 kcal.g⁻¹, carboidratos de 4,0 kcal.g⁻¹ e lipídeos de 9,0 kcal.g⁻¹(WATT, 1963).

2.5 Análise sensorial

As barras de cereais proteicas foram submetidas à análise sensorial através do teste de aceitação de atributos, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de uma extremidade a outra desde “1- desgostei muitíssimo” a “9- gostei muitíssimo”, com a mediana “indiferente”. Os atributos analisados foram: sabor, textura, crocância e avaliação global, existindo ainda um campo para comentários adicionais dos julgadores (IAL, 2008), conforme Figura 1.

Figura 1: Ficha de avaliação sensorial
TESTE SENSORIAL DE ACEITAÇÃO

Nome: _____ **Data:** _____ **Idade:** _____

Sexo: Masculino Feminino

Você tem o costume de consumir barras de cereais? Sim Não

Por favor, avalie cada uma das amostras codificadas, da esquerda para a direita, e use a escala para indicar o quanto você gostou ou desgostou de cada atributo. Por fim, dê a nota para aceitação global. Enxague a boca com água e espere 30 segundos entre uma amostra e outra.

9 - Gostei muitíssimo
8 - Gostei muito
7 - Gostei moderadamente
6 - Gostei ligeiramente
5 - Indiferente
4 - Desgostei ligeiramente
3 - Desgostei moderadamente
2 - Desgostei muito
1 - Desgostei muitíssimo

Codigo da amostra		
Sabor		
Textura		
Crocância		
Avaliação Global		

Caso tenha alguma sugestão para o produto escreva-a aqui: _____

Fonte: Das autoras (2018)

As análises sensoriais foram realizadas em cabines individuais do Laboratório de Análise Sensorial do SENAI Chapecó. Foram selecionados 60 julgadores voluntários, frequentadores da instituição.

Os provadores, após se acomodarem nas cabines, receberam aproximadamente 12 g de amostra,

condicionadas em embalagem descartável e codificadas com números aleatórios. Também foi fornecido um copo com água para minimizar os efeitos de resíduos da degustação. Após provarem as amostras, os participantes responderam a ficha de avaliação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Caracterização físico-química

A Tabela 02 apresenta os resultados encontrados nas análises físico-químicas realizadas para as duas formulações e os valores necessários segundo a legislação para umidade e proteína; já cinzas, gordura e carboidrato não estão definidos pela legislação nos padrões de identidade e qualidade do produto.

Tabela 2: Caracterização físico-química

Formulação	Cinzas (g/100 g)	Umidade (g/100 g)	Proteína (g/100 g)	Gordura (g/100 g)	Carboidrato (g/100 g)
F1	4,00	11,53	11,34	14,38	58,61
F2	4,03	13,96	11,02	14,10	54,91
Legislação	-	15,00 ¹	50,00 ²	-	-

Fonte: Das autoras (2018). ¹BRASIL, 2010. ²BRASIL, 2005.

A análise de cinzas fornece uma indicação da riqueza de minerais na amostra, identificando no alimento principalmente: cálcio, potássio, sódio, magnésio, ferro, entre outros, além de permitir conhecer sua matéria orgânica (SILVA; QUEIROZ, 2005). Neste caso, obteve-se valores muito próximos para as duas formulações, já que a base da produção das barras era a mesma. Quando se compara com a literatura, percebe-se que a barra de cereais deste estudo, provavelmente, possui uma quantidade superior de minerais, já que Santos (2010) encontrou valores próximos de 1,00 g/100 g no

desenvolvimento de barra de cereais acrescida de farinha de banana verde.

Segundo a RDC n.º 263 de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), o padrão de umidade para produtos de farinha, cereais e farelos deve ser inferior a 15 %, sendo assim, observa-se que os valores encontrados para as duas formulações condizem com a legislação.

Mesmo as duas formulações estando dentro dos parâmetros da legislação para umidade, foram obtidos valores diferentes para ambas, e isso se deve à diferença das caldas ligantes, de casca

de abacaxi, utilizadas. A calda ligante de F2 foi produzida a partir da casca de abacaxi batida e filtrada e posteriormente reduzida com açúcar mascavo, ficando com um aspecto mais grosso, úmido e macio, diferente da calda de F1, em que se utilizou-se o chá das cascas de abacaxi reduzido com açúcar mascavo, o que fez com que a maior parte da água fosse evaporada e a calda ficasse mais firme e cristalina.

A alta umidade nos alimentos favorece a proliferação microbiana e reduz a crocância, aspecto importante quando se fala em barra de cereais. Alguns autores encontraram resultados semelhantes ao deste trabalho no desenvolvimento desse tipo de produto. Baú *et al.* (2010) encontraram o valor de 12,5 g/100 g no desenvolvimento de barra alimentícia com alto valor proteico. Leite (2013) também obteve resultados parecidos em suas três formulações de barras de cereais com adição de farinha de casca de banana, variando de 11,41 a 12,89 g/100 g. Com a utilização da farinha de ora-pro-nóbis, Rocha *et al.* (2008) também obtiveram resultados condizentes com a legislação na produção de macarrão, encontrando um valor de 10,47 g/100 g para umidade do produto, e para a farinha de ora-pro-nóbis, um valor de 6,53 g/100 g.

Os teores de proteínas foram semelhantes para as duas formulações, porém não atingiram a quantidade necessária para que a barra pudesse ser caracterizada como alimento proteico, como era o objetivo deste trabalho. Segundo a RDC n.º 18, de 27 de abril de 2010, o produto pronto deve conter no mínimo 10 g de proteína na porção. Vale ressaltar que, de acordo com a RDC n.º 359, de 23 de dezembro de 2003, a porção para esse alimento é 20 g.

Quando comparado o resultado deste estudo com referências na literatura, nota-se que valores inferiores a 11,34 e 11,02 g/100 g foram obtidos, já que a barra de cereais com elevado

valor proteico, elaborada por Baú *et al.* (2010), possuía teor de proteína de 15,8 g/100g; entretanto, vale destacar que houve adição de proteína texturizada de soja, o que facilitou esse aumento no resultado.

A fonte de proteína da barra de cereais deste estudo foi a planta não convencional ora-pro-nóbis, que também foi usada por Rocha *et al.* (2008) para a produção de macarrão. Os autores realizaram análise de proteína na planta e obtiveram o resultado de 22,93 %, comprovando que a mesma é uma boa fonte desse nutriente. Esses autores, quando adicionaram apenas 2 % da planta não convencional ao seu produto, conseguiram um valor de 17,21 % de proteína. Já no presente estudo, utilizou-se a quantidade de 10,5 % de farinha de ora-pro-nóbis, porém, mesmo sendo uma quantidade cinco vezes maior do que a utilizada por Rocha *et al.* (2008), foram obtidos somente 11 % de proteína no produto final. Essa diferença pode ter ocorrido devido aos demais ingredientes utilizados nos produtos, uma vez que, no caso do macarrão, outros ingredientes podem ter fornecido proteína ao produto final, como os ovos.

Quando os referidos resultados são comparados aos de barras de cereais comercializadas atualmente, com apelo proteico, verifica-se um resultado bem distante do encontrado no estudo – valores próximos a 30 g/100 g. Já as barras de cereais comerciais sem apelo proteico possuem valores em torno de 5 g/100 g, ou seja, inferiores ao deste estudo, indicando que esta ainda possui melhores valores do que algumas disponíveis no mercado.

Para a análise de gordura, foram obtidos valores próximos para as duas formulações: 14,38 e 14,10 g/100 g para F1 e F2, respectivamente. Dessa maneira, pode-se concluir que as diferentes caldas não influenciaram o resultado.

Quando comparados aos de outros autores, os valores obtidos neste estudo foram inferiores, a citar, por exemplo, Faria (2014), que obteve em torno de 20 g/100 g de lipídeos em suas três formulações de barras proteicas – mesmo valor que Grden *et al.* (2008) em barras de cereais para praticantes de atividades físicas. Isso mostra que a barra de cereais deste estudo teria menos gordura, o que é ideal para pessoas que buscam uma alimentação saudável.

Os valores de carboidratos (58,61 e 54,91 g/100 g) foram inferiores quando comparados aos de Fonseca *et al.* (2011), que encontraram o valor de 69,98 g/100 g em barra de cereais também produzida com casca de abacaxi, ou aos de Leite (2013), que encontrou valor de 66,33

g/100 g em sua barra de cereais com adição de 10 % de farinha de banana e que também, no mesmo estudo, adicionando 20 % de farinha, obteve o valor de 56,12 g/100 g, mais aproximado ao alcançado neste estudo. Rocha *et al.* (2008) também encontraram valor superior (64,96 g/100 g) quando produziram macarrão acrescido de farinha de ora-pro-nóbis, e que fizeram a análise da farinha de ora-pro-nóbis e obtiveram um valor de 36,18 g/100 g para carboidratos, mostrando que a planta não tem valores elevados desse nutriente.

As formulações finais das barras de cereais aqui elaboradas apresentaram informações nutricionais, conforme descrição nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3: Informação nutricional barra de cereais F1

Porção de 20 g (1 barra)		
Quantidade por porção		%VD
Valor Calórico	81,8 kcal - 344,2 kJ	4 %
Carboidrato	11,7 g	4 %
Proteína	2,3 g	3 %
Gorduras Totais	2,9 g	5 %
*% Valores diários com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores, dependendo de suas quantidades energéticas.		

Fonte: Das autoras (2018)

Tabela 4: Informação nutricional barra de cereais F2

Porção de 20 g (1 barra)		
Quantidade por porção		%VD
Valor Calórico	78,1 kcal - 328,5 kJ	4 %
Carboidrato	11 g	4 %
Proteína	2,2 g	3 %
Gorduras Totais	2,8 g	5 %
*% Valores diários com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores, dependendo de suas quantidades energéticas.		

Fonte: Das autoras (2018)

As informações nutricionais para as barras de cereais elaboradas tiveram valores bem semelhantes, visto que, como já mencionado, suas matérias-primas diferiram entre si somente pela calda ligante. De maneira geral, as formulações elaboradas neste estudo obtiveram alto valor energético, com baixa concentração de carboidratos e gorduras e elevado valor de proteínas quando comparado com o de barras de cereais comerciais.

3.2 Análise sensorial

A aceitabilidade dos atributos sabor, crocância, textura e avaliação global para as duas formulações de barras de cereais foi analisada com a participação de 60 avaliadores não treinados, sendo 26 homens e 34 mulheres, com idade média de 25 anos. A Tabela 5 apresenta os resultados submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tuckey a 5 % de significância.

Tabela 5: Resultados obtidos no teste de aceitação

Formulação	Sabor	Crocância	Textura	Avaliação Global
F1	7 ^a	7 ^a	7 ^a	7 ^a
F2	5 ^b	5 ^b	6 ^b	6 ^b

Valores na mesma coluna seguidos de letras minúsculas diferentes diferem significativamente entre si ($p > 0,05$).

Fonte: Das autoras (2018)

Os valores de diferença mínima significativa (DMS), obtidos através do Teste de Tuckey, foram de 0,070 para sabor, 0,118 para crocância, 0,065 para textura e 0,071 para a avaliação global. Nota-se, portanto, que a maior diferença nas notas dos provadores foi obtida para o quesito crocância.

As duas formulações, para todas as características avaliadas, diferiram significativamente (95 % de confiança), apesar da mudança em apenas um dos seus ingredientes: a calda ligante.

A utilização do resíduo do abacaxi em sua totalidade, sendo batida e filtrada, fez com que a formulação F2 apresentasse aspecto mais úmido, o que foi comprovado nas análises físico-químicas. Outro aspecto diferente foi o sabor, ficando mais suave, fato observado pelos provadores, pois houve notas menores para esse item em comparação à F1.

Esses dois atributos são relevantes e fundamentais para a aceitação do consumidor quando se

trata de barras de cereais, tanto que os próprios julgadores deixaram alguns comentários sobre a maciez demasiada do produto, sua menor crocância e o aspecto quebradiço. A calda da F2 não cumpriu sua tarefa, que era fazer a ligação dos ingredientes secos.

Isso fez com que as notas atribuídas para F1 fossem maiores, indicando que a média dos provadores gostaram moderadamente de todos os aspectos da formulação, o que foi percebido também através de seus comentários deixados na ficha de avaliação.

Dessa forma, nota-se que a adição de diferentes caldas foi percebida pelos provadores. A favorita foi a calda produzida a partir do chá do abacaxi reduzido com o açúcar mascavo, a qual obteve as melhores notas e comentários nas fichas dos julgadores.

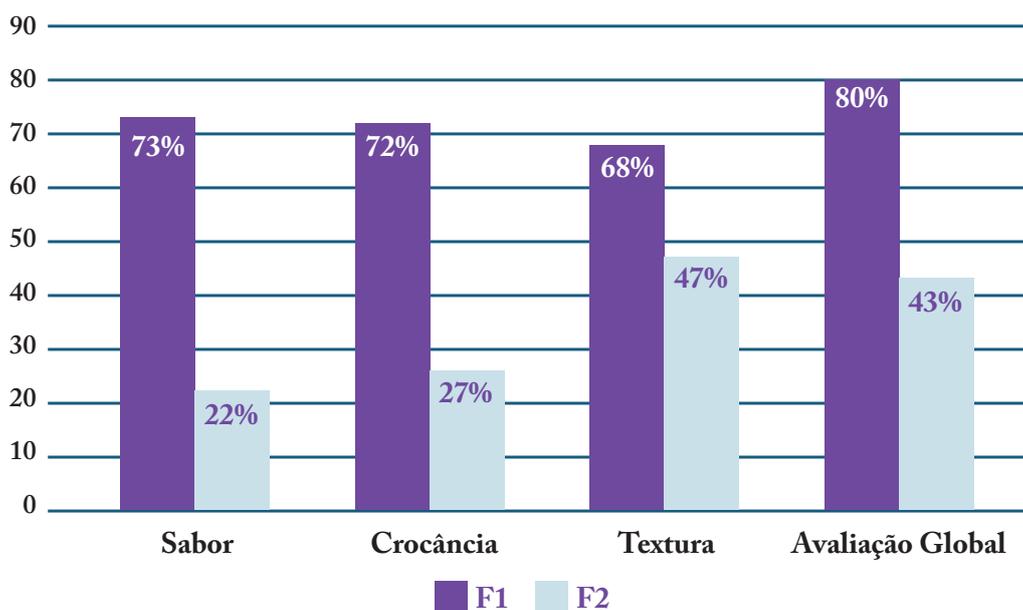
Sobre a farinha de ora-pro-nóbis, as duas formulações possuíam a mesma quantidade do ingrediente em sua formulação, o que não

influenciou os aspectos sensoriais da barra de cereais; porém, sua coloração pode ter influenciado no aspecto de avaliação global da barra – resultado este não comprovado devido à falta de comentários dos julgadores.

De acordo com Monteiro (1982), o Índice de Aceitabilidade mínimo de um produto, para análise de seus atributos sensoriais, é de 70 %.

Sendo assim, nota-se, através do Gráfico 1, que os atributos sabor, crocância e aceitação global da F1 passaram o índice mínimo de aceitabilidade; todavia, o atributo textura não alcançou essa marca, mesmo estando muito próximo dela. A F2 não chegou ao índice mínimo de aceitabilidade em nenhum dos quesitos analisados.

Gráfico 1: Aceitação dos avaliadores.



Fonte: Das autoras (2018)

Fonseca *et al.* (2011) também produziram barras de cereais com casca de abacaxi, utilizando uma geleia da fruta como calda ligante. Eles obtiveram resultados superiores para aceitação do produto para todos os aspectos, entre 91 % e 93 %, porém eles utilizaram outros ingredientes que, caso fossem usados neste estudo, fariam com que a barra perdesse sua saudabilidade.

Leite (2013) também conseguiu atingir o Índice de Aceitabilidade para suas barras de cereais acrescidas de 10 % e 20 % de farinha de casca de banana, que, para o item impressão global, pontuaram 75 %; porém as barras não atingiram o nível de 70 % para os aspectos de cor, textura e aparência, em decorrência da coloração escura das barras de cereais. Esse mesmo fato pode ter influenciado as notas dos provadores no presente estudo, já que a adição da farinha de ora-pro-nóbis causou escurecimento do produto, como mostrado na Figura 2.

Figura 2: Barra de cereais de ora-pro-nóbis e calda de casca de abacaxi



Fonte: Das autoras (2018)

De maneira geral, caso venha a ocorrer o lançamento da barra de cereais F1 ao mercado consumidor, é necessário realizar melhorias em sua formulação e novas análises sensoriais, como a análise descritiva quantitativa (ADQ).

4 CONCLUSÃO

A partir dos resultados alcançados no presente trabalho, pode-se concluir que a barra de cereais da Formulação 1 (F1) teve melhor aceitação diante da análise sensorial, cuja avaliação global obteve um índice de aceitabilidade de 80%, o que é 10% acima do mínimo necessário no quesito aceitação do produto.

As barras de cereais produzidas não obtiveram o mínimo de quantidade de proteína recomendada pela legislação para serem chamadas de proteicas, porém, quando comparadas com barras de cereais comerciais sem esse apelo, o teor de proteínas ficou duas vezes maior. Com relação à umidade, outro parâmetro exigido por legislação, os valores ficaram dentro do padrão – isso indica que o produto manterá sua crocância e terá sua vida de prateleira conservada em função de sua estabilidade, qualidade e composição dos alimentos utilizados em sua produção.

A utilização de resíduo agroindustrial (casca de abacaxi) para a produção da barra de cereais foi viável tecnologicamente e pode ser uma alternativa de reaproveitamento do subproduto. A farinha de ora-pro-nóbis deixou a barra de cereais com cor escura (verde escuro), o que pode ter influenciado em sua avaliação sensorial, mas que, em contrapartida, gerou o aumento do valor proteico, sendo considerado um produto com apelo funcional, característica que está dentro das tendências de consumo para a próxima década (REGO *et al.*, 2020).

Por fim, recomenda-se que sejam realizadas melhorias na Formulação 1 e novas análises, como a microbiológica, para que o objetivo deste trabalho seja alcançado e a barra possa ser lançada no mercado como alimento proteico com índice positivo de aceitabilidade para todas as suas características na análise sensorial do produto.



PREPARATION OF A CEREAL BAR USING PERESKIA ACULEATA FLOUR AND PINEAPPLE AGROINDUSTRIAL WASTE

ABSTRACT

With the changes in people's lifestyles and the increasing need for alternative sources of nutrients, new products have appeared on the market, therefore studies on the use of byproducts and unconventional plants have been carried out. Protein cereal bars must have at least 10 g of protein per serving and represent a distinguished option on the market. In order to develop a high protein product, cereal bars were prepared with the addition of Pereskia aculeata (a shrub called ora-pro-nóbis in Brazil) flour, using pineapple skin to produce the binding syrup. Under two different formulations (F1 and F2), the bars underwent physical-chemical analysis and sensory evaluation. The bar obtained did not meet the criteria to be classified as a protein bar, but when compared to marketed cereal bars, it yielded twice the protein levels of those. In both the formulations, the levels of ash and moisture analyzed were within the parameters of the law. Compared to findings in the literature, the product obtained is lower in lipids and carbohydrates, but its calorific value was higher. Through sensory evaluation, with a nine-point hedonic scale, F1 showed better acceptance when compared to F2 for all attributes: crispness, flavor, texture and overall acceptability. The results led to the conclusion that the use of pineapple by-product and the unconventional plant Pereskia aculeata was satisfactory; however, further research is recommended to increase the product's protein level and achieve our initial aim.

KEY-WORDS: Protein bar.
Agroindustrial waste.
Pineapple. Pereskia aculeata.

REFERÊNCIAS

BAÚ, T. R.; CUNHA, M. A. A.; CELLA, S. M.; OLIVEIRA, A. L. J.; ANDRADE, J. T. Barra alimentícia com elevado valor proteico: formulação, caracterização e avaliação sensorial. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, Ponta Grossa, v. 4, n. 1, p. 41-52, 2010. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/519>. Acesso em: 04 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Manual de hortaliças não-convencionais*. Brasília (DF), 2010. 94 p.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada n.º 18, de 27 de abril de 2010. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília (DF), 2010. Seção 1, p. 211.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada n.º 263, de 22 de setembro de 2005. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília (DF), 2005. Seção 1, p. 368.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada n.º 359, de 23 de dezembro de 2003. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília (DF), 2003. Seção 1.

CARDOSO, G. de M., RIBEIRO, K. P., COSTA, B. E. dos S. Composição química e nutricional da farinha de ora-pro-nóbis (*Pereskia Aculeata* Mill.) aplicada em suplementação alimentar no combate à desnutrição infantil. In: Congresso Mineiro de Engenharias e Arquiteturas – CENAR. 2017, Patos de Minas. *Revista Cenar*, Patos de Minas: UNIPAM, 2017. Disponível em: <http://revistas.unipam.edu.br/index.php/cenar/article/view/650/316>. Acesso em: 13 fev. 2018.

FARIA, W. C. S. *Desenvolvimento, caracterização nutricional e avaliação sensorial de barra proteica diet suplementada com isoflavonas da soja (Glycine Max (L.) Merr)*. 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá (MT), 2014.

FONSECA, R. S.; DEL SANTO, V. R.; SOUZA, G. B.; PEREIRA, C. A. M. Elaboração de barras de cereais com casca de abacaxi. *Arquivos Latinoamericanos de Nutrición*, Caracas, v.6, n. 2, 2011. Disponível em: http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222011000200014. Acesso em: 13 fev. 2018.

FREITAS, D. G. C.; MORETTI, R. H. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional de alto teor protéico e vitamínico. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 26, n. 2, p. 318-324, abr./jun. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n2/30179.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2018.

GRDEN, L.; OLIVEIRA, C. S.; BORTOLOZO, E. A. F. Q. Elaboração de uma barra de cereais como alimento compensador para praticantes de atividade física e atletas. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, Ponta Grossa, v. 02, n. 01, p. 87-94, 2008. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/273>. Acesso em: 04 jun. 2018.

GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. A.; TEIXEIRA, D.M.F.; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 27, n. 2, p. 355-363, abr./jun. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n2/24.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2018.

IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Produção Agrícola Municipal*. Tabela 10198 - Área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias. Brasil, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/14/0?indicador=10198>. Acesso em: 10 set. 2021.

KERRY. *Global Taste Trends 2021*. Kerry - Taste & Nutrition, 2021. Disponível em: <https://www.kerry.com/br-pt/explore/brasil-taste-trends-2021>. Acesso em: 10 ago. 2021.

LEITE, M. L. S. *Elaboração de barra de cereais com farinha de casca de banana*. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Campus Avançado do Bom Jesus, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz (PI), 2013. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/97/1/Monografia%20Maria%20Laenia%20Santana%20Leite.pdf> Acesso em 04 jun. 2018.

MADEIRA, N. R., SILVEIRA, G. S. R., MATHIAS, J. Como plantar ora-pro-nóbis. *Globo Rural*. 02 dez. 2013. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-plantar/noticia/2013/12/como-plantar-ora-pro-nobis.html>. Acesso em: 13 fev. 2018.

MARINELLI, P. S. *Farinhas de moringa (Moringa Oleifera Lam.) e ora-pro-nóbis (Pereskia Aculeata Mill.): biomateriais funcionais*. 2016. 59 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Materiais) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru (SP), 2016. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/141906/marinelli_ps_dr_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 13 fev. 2018.

MONTEIRO, C. *Técnicas de avaliação sensorial*. 2. ed. Curitiba: UFPR, 1982.

PAULA, M. C. *et al.* Processamento de bolo com a planta *Pereskia Aculeata* MILL (Ora-pro-nóbis). *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*. Campina Grande, v. 18, n. 2, p. 167-174, 2016. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev182/rev1827.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2018.

REGO, R. A.; VIALTA, A.; MADI, L. F. C. *Indústria de alimentos 2030: ações transformadoras em valor nutricional dos produtos, sustentabilidade da produção e transparência na comunicação com a sociedade*. 1. ed. São Paulo: Ital/Abia, 2020. Disponível em: <https://www.sindsorvete.com.br/wp-content/uploads/2021/04/Industria-de-Alimentos-2030.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

ROCHA, D. R. C.; PEREIRA JUNIOR, G. A.; VIEIRA, G.; PANTOJA, L.; SANTOS, A. S.; PINTO, N. A. V. D. Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia Aculeata* Miller) desidratado. *Revista Alimentos e Nutrição*, Araraquara. v. 19, n. 4, p. 459-465, out./dez. 2008. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/656/552>>. Acesso em: 13 fev. 2018.

SANTOS, C. C. S.; GRIMARÃES, P. B.; RAMOS, S. A.; COPABIANCO, M. Determinação da composição centesimal de farinha obtida a partir da casca de abacaxi. *Sinapse Múltipla*, v. 6, n. 2, p. 341-344, 2017. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/sinapsemultipla/article/view/16601/12712>. Acesso em: 14 fev. 2018.

SANTOS, J. F. dos. *Avaliação das propriedades nutricionais de barras de cereais elaboradas com farinha de banana verde*. 2010. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP), 2010. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9132/tde-19012011-095823/publico/JulianaSantos.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2018.

SILVA, A. F. R., ZAMBIAZI, R. C. Aceitabilidade de geleias convencional e light de abacaxi obtidas de resíduos da agroindústria. *Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*. Curitiba. v. 26, n. 1, p. 1-8, jan.-jun. 2008. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/11785/8304>. Acesso em: 13 fev. 2018.

SILVA, F. D.; PANTE, C. F.; PRUDÊNCIO, S. H.; RIBEIRO, A. B. Elaboração de uma barra de cereal de quinoa e suas propriedades sensoriais e nutricionais. *Revista Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 22, n. 1, p. 63-69, jan./mar. 2011. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1316/1069>. Acesso em: 14 fev. 2018.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. *Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2005.

WATT, B.; MERRILL, A. L. *Composition of foods: raw, processed, prepared*. Washington, DC: Consumer and Food Economics Research Division/ Agricultural Research Service, 1963.

SOBRE AS AUTORAS



Andreia Faiom

Possui graduação em Química Industrial, mestrado e doutorado em Engenharia de Alimentos pela URI, campus de Erechim-RS. No período de 01/2010 a 07/2010,

trabalhou no controle de qualidade de biodiesel e de suas matérias primas na Olfar – Indústria e Comércio de Óleos Vegetais Ltda. No período de 07/2010 a 01/2011, na empresa CSM Produtos Químicos, desempenhou atividades como analista de controle de qualidade de produtos destinados ao tratamento de efluentes de frigoríficos. No período de 09/2012 a 07/2015, atuou como Coordenadora dos Cursos de Aprendizagem e Técnico em Alimentos da unidade SENAI de Chapecó. Na mesma instituição, atuou como especialista II em alimentos e como pesquisadora e professora, tendo como principais atividades: planejamento e execução de programas de formação profissional (aprendizagem, qualificação e treinamento); ministrar aulas em cursos de nível Técnico e Superior; orientação/supervisão de programas de estágio e trabalhos de conclusão de curso; elaboração, apresentação e negociação de propostas de trabalho com clientes; prestação de assistência técnica e tecnológica; elaboração de artigos e informações técnicas; desenvolvimento de projetos para captação de recursos financeiros. Atualmente, é sócia proprietária da Gunas Cake Alimentos sem Glúten e sem Leite Ltda, onde, além de atuar na administração da empresa, atua no desenvolvimento de novos produtos voltados para o público que apresenta alguma intolerância alimentar, principalmente ao glúten e ao leite.



Angela Lusa Lodi Savoldi

Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), especialista em Inovação e

Tecnologia de Alimentos pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI (2018), engenheira de alimentos pela UDESC (2014). Possui experiência em Inovação, Qualidade e Gestão de empresas, com foco em alimentos, sendo consultora e sócia proprietária da Valen.Conex – Resultados em Gestão, Inovação e Segurança de Alimentos. Possui vasto conhecimento nas áreas de panificação e processamento de frutas, atuando como responsável técnica de empresas desse segmento. Atuou como Agente Local de Inovação no Projeto ALI (SEBRAE – CNPq), atendendo mais de 40 empresas no Oeste de Santa Catarina.



Emanoela Regina Mattiello

Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos e graduada em Engenharia de Alimentos (2015) pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), especialista em Inovação e Tecnologia de Alimentos (2018) pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). Possui experiência em Inovação, Qualidade e Gestão de empresas, através de consultorias e instrutorias e como Agente Local de Inovação pelo SEBRAE (2015 - 2018). Atualmente, é sócia proprietária da empresa Valen. Conex – Resultados em Gestão, Inovação e Segurança de Alimentos desde 2018, atuando com serviços de consultoria, responsabilidade técnica, assessoria e treinamentos com foco em alimentos. Também é instrutora e professora no SENAI Chapecó, desde 2019, na área de Gestão de Empresas e Alimentos.

