

## Avaliação química e sensorial de barras de cereais elaboradas com diferentes teores de farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*)

### RESUMO

**Marianne Louise Marinho Mendes**

[Marianne.marinho@upe.br](mailto:Marianne.marinho@upe.br)

Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

**Ingrid Paula de Oliveira Silva**

[paulasilvabertram@hotmail.com](mailto:paulasilvabertram@hotmail.com)

Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

**Ana Carla Correia da Silva**

[ana\\_carlasud@hotmail.com](mailto:ana_carlasud@hotmail.com)

Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

**André Filipe Lopes de Siqueira**

[paulasilvabertram@hotmail.com](mailto:paulasilvabertram@hotmail.com)

Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

**Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias**

[cristhiane.omena@upe.br](mailto:cristhiane.omena@upe.br)

Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

A crescente exigência do consumidor por alimentos que apresentem, além da alta qualidade sensorial e nutricional, benefícios associados à saúde, fazem surgir a necessidade de novos ingredientes que possam atender a estas demandas do mercado. O interesse mundial na produção da batata yacon, principalmente pelas indústrias alimentícias e farmacêuticas, deve-se ao fato dessa raiz tuberosa ser considerada um alimento funcional, apresentando em sua composição compostos bioativos que oferecem benefícios à saúde. **Objetivos:** O presente trabalho teve como objetivo utilizar a farinha de yacon como ingrediente na elaboração de barras de cereais. **Materiais e métodos:** Foram elaboradas três formulações P, F1 e F2, sendo a aveia em flocos da barra padrão (P), substituída em 10% (F1) e 20% (F2) por farinha de yacon. As três formulações foram analisadas quanto à composição química, a aceitação sensorial e a intenção de compra, por meio do pacote estatístico SPSS. **Resultados:** As barras das formulações F1 e F2 apresentaram propriedades químicas, excetuando-se gorduras totais e valor calórico total, e de aceitação semelhantes à formulação padrão. A barra com 20% de farinha de yacon (F2), apresentou redução do valor calórico, aumento nos percentuais do índice de aceitação, quanto aos atributos cor (73,3%) e sabor (72,2%), e maior intenção de compra (76,1%). **Conclusão:** Portanto, a farinha de yacon pode ser utilizada como ingrediente na formulação de barras de cereais, fornecendo, além de propriedades funcionais, características sensoriais e químicas favoráveis.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimento funcional; *Smallanthus sonchifolius*; aceitação; pré-bióticos; farinha.

## INTRODUÇÃO

A yacon (*Smallanthus sonchifolius*) é uma planta original dos Andes na América do Sul, e foi introduzida no Brasil na década de 90. Em meados dos anos 2000, teve início o consumo expressivo da raiz, tornando-se conhecida popularmente como batata yacon ou batata *diet* (SANTANA; CARDOSO, 2004). O interesse mundial na produção da batata yacon, principalmente pelas indústrias alimentícias e farmacêuticas, deve-se ao fato de essa raiz tuberosa ser considerada um alimento funcional, apresentando em sua composição compostos bioativos que oferecem benefícios à saúde (VANINI *et al.*, 2009).

Diferente da maioria das raízes que armazenam carboidratos na forma de amido, a batata yacon armazena os carboidratos na forma de frutano. Esses compostos são capazes de resistir à hidrólise pelas enzimas digestivas do corpo humano e, dessa forma, passam por meio do trato digestivo sem serem metabolizados, fornecendo baixo conteúdo energético (1,5kcal/g-1) e exercendo funções semelhantes às fibras alimentares (GENTA *et al.*, 2009).

Os carboidratos encontrados no yacon são basicamente os Fruto-oligosacarídeos (FOS) do tipo inulina, que contêm pouco ou nenhum amido (COSTA; ROSA, 2010). A atividade prebiótica dos FOS presentes na raiz tem sido associada a efeitos favoráveis à saúde como alívio da constipação, além de favorecer a saciedade pelo elevado conteúdo em água e fibra solúvel, redução de trânsito intestinal, aumento na absorção de minerais, fortalecimento do sistema imunológico, diminuição do desenvolvimento de câncer de cólon (SANTANA; CARDOSO, 2004).

Em função dos benefícios nutricionais e funcionais que a batata yacon apresenta, a farinha dessa raiz vem sendo desenvolvida e utilizada como ingrediente em alimentos. Sua utilização, no desenvolvimento de novos produtos alimentícios é promissora, visto que suas propriedades funcionais estão sendo cada vez mais pesquisadas e comprovadas cientificamente (GUSSO; MATTANA; RICHARDS, 2015), e por terem demonstrado resultados relativamente satisfatórios nas análises físico-químicas e sensoriais (TEIXEIRA, 2011).

A crescente exigência do consumidor por alimentos que apresentem, além da alta qualidade sensorial e nutricional, benefícios associados à saúde, fazem surgir a necessidade de novos ingredientes que possam atender a estas exigências do mercado (MOSCATTO; PRUDENCIO-FERREIRA; HAULY, 2004)

Neste sentido a presente pesquisa teve por objetivos utilizar a farinha de yacon como ingrediente na elaboração de barras de cereais e avaliar a influência deste ingrediente sobre as propriedades nutricionais e de aceitação das formulações.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### MATÉRIA-PRIMA

A farinha de yacon e os demais ingredientes utilizados na formulação das barras de cereais foram adquiridos no comércio local da cidade de Petrolina. A elaboração dos produtos e a coleta de dados ocorreram entre fevereiro e abril de

2015 no Laboratório de Técnica Dietética, da Universidade de Pernambuco, *Campus* Petrolina, PE.

### ELABORAÇÃO DAS BARRAS DE CEREAIS

Os ingredientes da formulação padrão (P) para a barra de cereal e das formulações (F1) contendo aveia em flocos substituída em 10% por farinha de yacon e a formulação (F2) contendo a aveia em flocos substituída em 20% por farinha de yacon, encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Lista de ingredientes utilizados nas formulações desenvolvidas.

Ingredientes	Formulação P	Formulação F1	Formulação F2
Ovos (tamanho médio)	3	3	3
Aveia em flocos	400 g	318 g	236 g
Bananas passas	130 g	130 g	130 g
Banana prata	100 g	100 g	100 g
Mel	144 g	144 g	144 g
Farinha de yacon	-	82 g	164 g

As preparações foram elaboradas no Laboratório de Técnica Dietética e Análise Sensorial da Universidade de Pernambuco, *Campus* Petrolina, de acordo com receitas pré-testadas e seguindo as técnicas de elaboração descritas a seguir. As bananas passas foram cortadas em pequenos pedaços, enquanto a banana prata foi amassada manualmente. Todos os ingredientes foram pesados em balança digital da marca Tomate®, e então misturados, até que a massa estivesse homogeneizada. A massa foi acondicionada em forma de alumínio retangular, previamente untada com margarina, levada ao forno convencional pré-aquecido por 15 minutos a 220°C e assada por 30 minutos. Posteriormente foram cortadas barras em forma retangular, e pesadas em balança semi-analítica, para se obter o valor mínimo de 25g de cada amostra.

### COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DAS BARRAS

As análises de composição química (gorduras totais, proteínas, cinzas, umidade e fibra bruta) foram realizadas em triplicata, no laboratório de análises de alimentos na unidade do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Petrolina. Segundo as metodologias descritas pela *Association Of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1995). O percentual de carboidrato nas amostras foi obtido por diferença, conforme descrito por Brasil/ANVISA (2001), conforme a equação 1.

$$[CHO = 100 - (\text{água} + PT + LT + CZ)]$$

(Equação 1)

Onde:

CHO: Porcentagem de carboidrato total;

PT: Porcentagem proteínas totais;

LT: Porcentagem lipídeos totais;

CZ: Porcentagem de cinzas.

O valor calórico das formulações foi calculado utilizando-se os coeficientes de Atwater (carboidratos = 4,0 kcal g<sup>-1</sup>; lipídeos = 9,0 kcal g<sup>-1</sup>; proteínas = 4,0 kcal g<sup>-1</sup>).

### ANÁLISE SENSORIAL

Para o teste de aceitação das barras de cereais, foi utilizado o teste de escala hedônica de 9 pontos (9 = gostei extremamente; 5 = nem gostei nem desgostei e 1 = desgostei extremamente) para avaliar os atributos impressão global, cor, textura e sabor. Na mesma ficha, foi incluída uma escala de 7 pontos (7= Compraria sempre; 4 = Comprariam ocasionalmente e 1 = Nunca compraria), para indicar a atitude do consumidor numa situação hipotética de compra. Participaram do teste 42 provadores não treinados, estudantes e funcionários da Universidade de Pernambuco, de ambos os sexos e com idade entre 18 e 48 anos, representativos do público consumidor, os quais receberam 3 amostras simultaneamente, codificadas com três dígitos aleatórios e em ordem casualizada (MONTEIRO, 1984), e um copo de água, para enxaguar a boca a cada avaliação. O teste foi conduzido em cabines individuais iluminadas com lâmpadas fluorescentes (luz do dia).

Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade, foram considerados os valores ≥ 70% como tendo repercussão, conforme a Equação 2 (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

$$IA(\%) = \frac{A \times 100}{B} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

IA: Índice de aceitabilidade;

A: Nota média obtida para o produto;

B: Nota máxima dada ao produto.

### ASPECTOS ÉTICOS

O presente teste foi submetido e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade de Pernambuco (Nº CAAE: 38798814.0.0000.5207). Os provadores que concordaram em participar da pesquisa tiveram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de acordo com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, assinado por eles mesmos, e pelas pesquisadoras.

### DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.

As determinações químicas foram conduzidas de acordo com o delineamento inteiramente casualizado, enquanto a avaliação sensorial foi conduzida de acordo com o delineamento de blocos completos casualizados (FERREIRA, 2009).

As análises estatísticas foram realizadas por meio do pacote estatístico SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA, Release 16.0.2, 2008). Os resultados foram avaliados por análise de variância de dois caminhos (Two – way ANOVA), com 5% significância ( $p < 0,05$ ). O índice de aceitabilidade (IA) foi calculado utilizando-se estatística descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização química das barras de cereais obtidas da formulação padrão (P), com a adição de 10% (F1) e 20% (F2) de farinha de yacon, encontra-se na Tabela 2. O teor de gorduras totais e valor calórico total variaram significativamente quando comparada a formulação F2 às barras de formulação padrão e F1.

Tabela 2. Composição química das barras de cereais.

Componentes	Média e desvios padrão			P valor
	P	F1	F2	
Gorduras totais (%)	2,83 <sup>a</sup> ± 0,20	2,68 <sup>a</sup> ± 0,14	1,59 <sup>b</sup> ± 0,30	0,02
Proteínas (%)	7,62 <sup>a</sup> ± 0,45	9,05 <sup>a</sup> ± 0,49	8,0 <sup>a</sup> ± 0,41	0,3
Cinzas (%)	1,68 <sup>a</sup> ± 0,13	1,73 <sup>a</sup> ± 0,02	2,54 <sup>a</sup> ± 0,01	0,1
Umidade (%)	24,79 <sup>a</sup> ± 2,01	23,19 <sup>a</sup> ± 1,28	22,38 <sup>a</sup> ± 3,56	0,6
Fibra bruta (%)	3,88 <sup>a</sup> ± 1,57	2,52 <sup>a</sup> ± 1,68	2,88 <sup>a</sup> ± 1,58	0,3
Carboidrato* (%)	59,2 <sup>a</sup> ± 2,45	60,83 <sup>a</sup> ± 1,28	62,61 <sup>a</sup> ± 1,12	0,9
VCT** (Kcal)	2,94 <sup>a</sup> ± 0,89	3,00 <sup>a</sup> ± 1,12	2,71 <sup>b</sup> ± 0,79	0,04

NOTA: Médias acompanhadas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si significativamente ( $p < 0,05$ ); \*Valores estimados por diferença; \*\*Valor calórico total

Verifica-se, portanto que o teor de lipídios diferiu significativamente na barra padrão, seguido da barra (F1) e (F2) de farinha de yacon, respectivamente. Os resultados encontrados neste estudo corroboram com os resultados descritos por Rosa *et al.* (2009). Essa diminuição do teor lipídico é satisfatória do ponto de vista calórico, uma vez que os lipídeos fornecem 9 kcal, enquanto proteínas e carboidratos fornecem em média 4 kcal.

Os resultados indicaram que o valor calórico da barra fornecida pela formulação (P) não apresentou diferença significativa do obtido da formulação (F1), porém a formulação (F2) apresentou valor calórico significativamente menor se comparado com as anteriormente citadas.

Isto demonstra que a utilização da farinha de yacon como ingrediente para formulação de barra de cereais (substituindo parte da aveia em flocos) é uma alternativa interessante na elaboração do produto, por agregar compostos bioativos presentes nesta raiz, que são benéficos à saúde, além diminuir o valor calórico do alimento.

De acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 1998), são considerados alimentos com alegação funcional aqueles que apresentam no mínimo 1,5 g de fibras; portanto, pode-se considerar que tanto a barra P, quanto às formulações F1 e F2 em substituição da aveia em flocos, apresentaram teores satisfatórios deste componente para serem considerados alimentos funcionais. Por outro lado, houve

uma diminuição na quantidade de fibra se comparada à barra padrão, com as formulações (F1 e F2), o que pode ser explicado pela substituição da aveia, rica em fibras, pela farinha de yacon, que é rica em frutanos.

Embora os frutanos presentes na raiz tuberosa de yacon não sejam fibras alimentares, já que são carboidratos de reserva, estes, desempenham propriedades funcionais semelhantes às fibras (ALBUQUERQUE; ROLIM, 2011)

Além desta funcionalidade, a farinha de yacon também pode atuar no sistema imunológico, como demonstrado por Vaz-Tostes *et al.* (2014), onde os autores constataram que o consumo de alimentos fortificados com farinha de yacon melhorou o sistema imune de crianças com idade entre dois e cinco anos.

O conteúdo de cinzas foi maior na barra elaborada com 20% da farinha de yacon, seguido pela barra elaborada a 10% e pela barra padrão. Esse resultado está em concordância com um estudo realizado por Moscatto *et al.* (2004) o qual, ao substituírem 20% da farinha de trigo pela farinha de yacon na formulação de bolos, encontraram um valor superior (1,67%) ao encontrado no bolo padrão (1,42%).

Os principais constituintes da yacon são água e carboidratos, onde possui estocado em suas raízes tuberosas cerca de 90% de carboidratos (base seca), sendo 40 a 70% correspondentes aos frutanos, principalmente os frutoligosacarídeos (FOS), dentre outros açúcares livres (COSTA; ROSA, 2010).

A obtenção da farinha de yacon, por meio do processo de secagem da polpa, aumentou a concentração dos componentes funcionais, como o FOS e a inulina. Tal fato indica a possibilidade de uso da farinha de yacon como ingrediente em uma ampla variedade de produtos, visto que o FOS e a inulina são estáveis a temperaturas superiores a 140°C e a produção de farinha de yacon diminui a degradação enzimática de FOS em glicose e frutose (VASCONCELOS *et al.*, 2012). Isso explicaria o maior teor de carboidrato da barra padrão (59,2), em relação às formulações com substituição de farinha de yacon, em 10% (60,83) e 20% (62,61).

## ANÁLISE SENSORIAL

Participaram da análise 42 provadores não treinados, sendo 76,1% do sexo feminino, e 23,9% do sexo masculino. Os julgadores relataram serem consumidores habituais de barras de cereais. A análise sensorial das barras de cereais, cujos resultados são ilustrados na Tabela 3, em relação ao atributo textura apresentou diferença significativa, quando comparada a barra padrão (P) às formulações com diferentes teores de farinha de yacon, provavelmente devido à diferença no percentual de aveia.

Além disto, os resultados representados na tabela abaixo demonstram que não houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as barras das formulações P, F1 e F2 quanto aos atributos cor, sabor e impressão global. Em relação ao sabor, a barra F2 foi mais apreciada que a barra F1 e ambos não diferiram significativamente do padrão. Isto torna a adição de farinha de yacon a barras de cereais algo positivo, já que a avaliação satisfatória em relação ao atributo sensorial (sabor) é imprescindível para fidelização do consumidor (OLIVEIRA, 2009). Resultados semelhantes foram observados por Valdez *et al.* (2013), onde foram elaboradas duas formulações de barras de cereais com diferentes teores de farinha de yacon na composição.

**Tabela 3.** Médias e desvios padrão da análise sensorial, quanto aos atributos sensoriais analisados nas barras de cereais.

Atributos sensoriais	Média das notas			P valor
	P	F1	F2	
Impressão global	6,0 <sup>a</sup> ± 1,9	6,4 <sup>a</sup> ± 2,0	6,4 <sup>a</sup> ± 2,1	0,3
Cor	6,2 <sup>a</sup> ± 1,8	6,6 <sup>a</sup> ± 1,9	6,0 <sup>a</sup> ± 2,1	0,6
Sabor	5,8 <sup>a</sup> ± 1,9	6,2 <sup>a</sup> ± 1,6	6,5 <sup>a</sup> ± 1,8	0,1
Textura	4,8 <sup>a</sup> ± 1,9	6,3 <sup>b</sup> ± 1,8	6,6 <sup>c</sup> ± 2	0,01

NOTA: Médias acompanhadas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si significativamente quanto à aceitação ( $p < 0,05$ ).

Os índices de aceitabilidade podem ser observados na Tabela 4, onde os valores  $\geq 70\%$  são considerados com boa aceitação. A barra F2 obteve os melhores resultados no índice de aceitabilidade (IA), quanto aos atributos impressão global, sabor e textura.

**Tabela 4.** Índice de aceitabilidade (IA) verificado para as três formulações de barras de cereais desenvolvidas.

Atributos sensoriais	P	F1	F2
Impressão global	66,6%	71,1%	71,1%
Cor	68,8%	73,3%	66,6%
Sabor	64,4%	68,8%	72,2%
Textura	53,3%	70%	73,3%

NOTA: Valor  $\geq 70\%$  é considerado com boa repercussão.

Observa-se que a barra padrão não atingiu em nenhum dos atributos repercussão maior que 70%. As formulações F1 e F2 apresentaram aumento no índice de aceitabilidade dos atributos impressão global, sabor e textura, porém observou-se uma diminuição da aceitação da barra F2, no que diz respeito à cor. A barra F2, apresentou-se com uma coloração mais escura que a P e F1, o que pode explicar o aumento da rejeição quanto a este atributo sensorial.

O efeito da farinha de yacon (FY) quanto à coloração, foi avaliado no estudo realizado por Padilha *et al.* (2010), onde a adição de 20 e 40% de FY em bolos de chocolate influenciou no perfil sensorial e na caracterização cromática, deixando-os mais escuros.

Para análise do percentual de aceitação, foi adotado parâmetro utilizado por Moscatto *et al.* (2004), onde foi considerada como rejeição, a associação entre (% notas inferiores a 4) e “não gostei, nem desgostei” (% de notas 5). Com relação à textura, a barra P obteve a maior rejeição (54,9%). Na avaliação global, 73,8% dos provadores preferiram a formulação com 20% de farinha, enquanto que para F1 e P, 61,8% e 69% gostaram destas formulações, respectivamente.

## INTENÇÃO DE COMPRA

Os percentuais de intenção de compra estão representados na Figura 1. Foram considerados os pontos 1 ao 3 como negativos a intenção de compra, já os pontos

5 a 7, como positivos levando ainda em consideração o ponto 4 (compraria ocasionalmente), como favorável a compra.

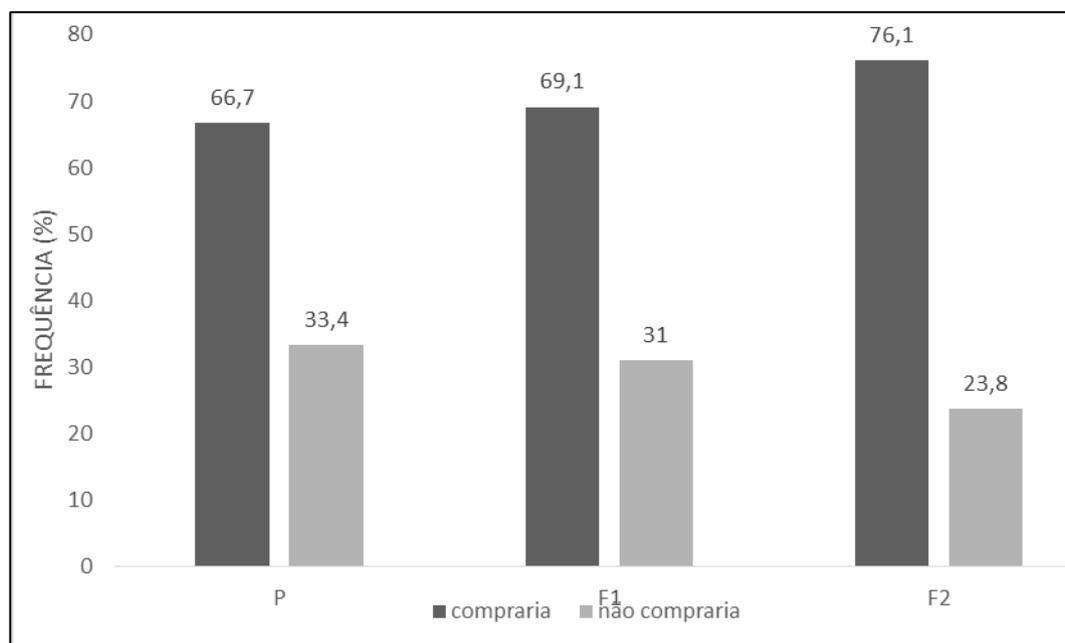


Figura 1- Histograma de frequência com os valores atribuídos à intenção de compra.

Neste sentido, observa-se que a barra F2 apresentou um índice de aprovação maior que a barra F1 e a padrão, com 76,1% da intenção de compra positiva. A barra padrão apresentou o maior percentual atribuído à rejeição quanto à frequência de compra (33,4%), o que pode estar diretamente correlacionado com os menores índices de aceitabilidade desta formulação.

Considerando que ao se desenvolver um novo produto, um dos pontos fundamentais é avaliar sua aceitabilidade, a fim de predizer seu comportamento frente ao mercado consumidor (ROBERTSON, 1998) a substituição parcial de aveia em flocos por farinha de yacon em barras de cereais, com formulação caseira, não modificou a formulação da barra de forma a alterar a sua aceitação.

## CONCLUSÕES

A farinha de yacon apresentou-se como ingrediente adequado para formulação de barra de cereais, uma vez que suas formulações demonstraram, de maneira geral, propriedades químicas e de aceitação favoráveis, se comparada com a formulação padrão para barra de cereais. Em adição, observaram-se como vantagens melhor textura e sabor, segundo os provadores, e maior teor de fibra bruta, o que pode influenciar na ação prebiótica, para a qual vários benefícios à saúde são atribuídos. Seus valores calóricos foram iguais ou menores ao da barra padrão.

Assim formulações de barras de cereais contendo farinha de yacon atendem as exigências do mercado consumidor atual, que deseja produtos com qualidade sensorial e nutricional associadas a benefícios adicionais para a saúde.

## Chemical and sensory evaluation of cereal bars elaborated with different levels of yacon flour

### ABSTRACT

The growing consumer demand for foods that present, besides high sensory and nutritional quality, benefits associated with health, give rise to the need for new ingredients that can supply these market requirements. Worldwide interest in the production of yacon potato, mainly by food and pharmaceutical industries, due to the fact that this tuberous root is considered a functional food, presenting in its composition bioactive compounds that provide health benefits. **Objective:** This work aimed to use the yacon flour as an ingredient in the preparation of cereal bars. **Materials and methods:** Three formulations were prepared P, F1 and F2, with an oat flakes standard bar (P) replaced 10% (F1) and 20% (F2) by yacon flour. The three formulations were analyzed for chemical composition, sensory acceptance and purchase intent through statistical package SPSS. **Results:** The bars of formulations F1 and F2 showed chemical properties, with the exception of total fat and total caloric value, and similar acceptance of the standard formulation. The bar with 20% yacon flour (F2) showed favorable results, such as reducing the caloric value, increase in the percentage of acceptance rate, regarding color (73.3%) and taste (72.2%) and purchase intent (76.1%). **Conclusion:** Therefore, yacon flour can be used as an ingredient in the formulation of cereal bars, in addition to providing functional properties, chemical and sensory characteristics favorable.

**KEYWORDS:** Functional food; *Smallanthus sonchifolius*; acceptance; prebiotic; flour.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. N.; ROLIM, P. M. Potencialidades do yacon (*Smallanthus sonchifolius*) no diabetes Mellitus. **Revista Ciências Médicas**, v.20, n.4, p. 99-108, 2011.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTHICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. Washington: **AOAC**, p. 474, 1995.

BRASIL. ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução – RDC nº 40, de 21 de março de 2001. Regulamento técnico para rotulagem nutricional de alimentos e bebidas embaladas. Seção 1. p. 22-57. Brasília, 2001.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria n. 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. Diário Oficial; União, Brasília, DF, 1998.

COSTA, N. M. B.; ROSA, C. O. B. **Alimentos Funcionais: Compostos Bioativos e efeitos fisiológicos**. 1 ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2010.

FERREIRA, D. F. **Estatística básica**. 2 ed. Lavras: UFLA; 2009.

GENTA, S.; CABRERA, W.; HABIB, N.; PONS, J.; CARILLO, I. M.; GRAU, A.; SÁNCHEZ, S. Yacon syrup: beneficial effects on obesity and insulin resistance in humans. **Clinical Nutrition**, v. 28, p. 182 -187, 2009.

GUSSO, A. P.; MATTANA, P.; RICHARDS, N. Yacon: benefícios à saúde e aplicações tecnológicas. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 45, n.5, p. 912-919, 2015.

MONTEIRO, C. L. B. **Técnicas de avaliação sensorial**. 2ed. Curitiba: CEPPA-UFPR; 1984.

MOSCATTO, J. A.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 634-640, 2004.

OLIVEIRA, M. A. B. **Análise sensorial de alimentos. Práticas e experimentos**. 2ed Cachoeiro de Itapemirim: Editora Noryam, 2009.

PADILHA, V. M.; ROLIM, P. M.; SALGADO, S. M.; LIVERA, A. S.; ANDRADE, S. A. C.; GUERRA, N. B. Perfil sensorial de bolos de chocolate formulados com farinha de

yacon (*Smallanthus sonchifolius*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 3, p.735-740, 2010.

ROBERTSON, J. A. Application of plant-based byproducts as fiber supplements in processed foods. **Recent Research Development in Agricultural & Food Chemistry**, v.2, p. 705-717, 1998.

ROSA, C. S.; OLIVEIRA V. R.; VIERA, V. B.; GRESSLER, C.; VIEGA, S. Elaboração de bolo com farinha de Yacon. **Ciências Rural**, v. 39, n. 6, p. 1869-1872, 2009.

SANTANA, I.; CARDOSO, M. L. Raiz tuberosa de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): potencialidade de cultivo, aspectos tecnológicos e nutricionais. **Ciência Rural**, v. 38, n. 3, p. 898-905, 2004.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. Métodos sensoriais. In: UFSC 1ed. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC; 1987.

TEIXEIRA, J.T. **Elaboração de apresentado formulado com farinha e extrato de yacon (*Smallanthus sonchifolius*)**. 114f. (Dissertação) - Mestrado em Ciência dos Alimentos - Universidade Federal de Lavras, 2011.

VALDEZ, C.; GABRIELA, A.; MARGALEF, M. I.; GOMEZ, M. H. Formulación de barra dietética funcional prebiótica a partir de harina de Yacón (*Smallanthussonchifolius*). **Diaeta**, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, v. 31, n. 142, p. 27-33, 2013.

VANINI, M.; BARBIERI R. L.; CEOLIN, T.; HECK R. M.; MESQUITA M. K. A relação do tubérculo andino yacon coma saúde humana. **Ciência Cuidado e Saúde**, v. 8, p. 92-96, 2009.

VASCONCELOS, C. M.; FERREIRA, C. L. L. F.; PIROZI, M. R.; CHAVES, J. B. P. Análise descritiva de iogurte light suplementado com farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*). **Revista Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v.71, n.2, 2012.

VAZ-TOSTES, M. D.; VIANA, M. L.; GRANCIERI; M.; LUZ, T. C.; PAULA, H. D.; PEDROSA, R. G.; COSTA, N. M. Yacon effects in immune response and nutritional status of iron and zinc in preschool children. **Nutrition**, v.9, n.4, p.666-672, 2014.

**Recebido:** 23 nov. 2016.

**Aprovado:** 13 jul. 2017.

**DOI:** 10.3895/rebrapa.v9n1.5069

**Como citar:**

MENDES, M. L. M. et al. Avaliação química e sensorial de barras de cereais elaboradas com diferentes teores de farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*). **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 9, n. 1, p. 100-111, jan./mar. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>

**Correspondência:**

Marianne Louise Marinho Mendes

Colegiado de Nutrição, Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, BR 203, km 2, s/n. Campus Universitário, Vila Eduardo, CEP: 56.328-903, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

