



INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

Título do Trabalho: Desenvolvimento de cookies para dietas com restrição de açúcares e glúten

Autor (es): Fernanda Araújo Silva; Gaby Patricia Teran Ortiz; Clélia Cristina Almeida da Silva

Palavras-chave: yacon, gluten, diabetes, frutooligossacarídeos

Campus: Bambui

Área do Conhecimento (CNPq): Ciência e Tecnologia de Alimentos

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo desenvolver *cookies* a base de farinha do yacon, como alternativa para diabéticos devido aos seus açúcares serem armazenados sob a forma de frutoligossacarídeos, que não são absorvidos pelo organismo e para portadores de doença celíaca, por não conter glúten. Primeiramente foi elaborada a farinha do yacon em secador com circulação forçada de ar, para ser utilizada no processamento dos *cookies*. Foram desenvolvidas três formulações diferentes: *cookies* de farinha de yacon, *cookies* de farinha de yacon com farinha de quinoa e *cookies* de farinha de yacon com farinha de coco. Para a avaliação sensorial aplicou-se o teste de aceitação, com 50 provadores não treinados, em cabines individuais utilizando a Escala Hedônica de 9 pontos, variando a escala de “Desgostei extremamente” a “Gostei extremamente”. As amostras apresentaram escore médio de aceitação entre 7,0 e 8,0, situando-se entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito”. As análises físico-químicas revelaram maior teor de lipídeos, fibra e proteína nos *cookies* com farinha de coco. Concluiu-se que o *cookie* a base de yacon, além de ser uma nova opção alimentar para diabéticos e celíacos, é uma boa alternativa para pessoas que desejam uma dieta saudável.

INTRODUÇÃO:

A incidência e a prevalência do diabetes vêm aumentando em várias populações, tendo se tornado uma das doenças crônicas mais prevalentes em todo o mundo. A federação internacional do diabetes estima que são cerca de 250 milhões com problemas em todo o mundo e cerca de 10 milhões delas estão no Brasil. (SCHMIDT et al, 2011)

O diabetes é uma síndrome metabólica de origem múltipla, decorrente da falta de insulina e/ou da capacidade da insulina exercer adequadamente seu efeito, causando um aumento da glicose no sangue (BRASIL, 2001). Dentre os diversos tipos de auto cuidado, a alimentação é uma questão reconhecida como uma das principais formas de evitar os problemas decorrentes do aumento de glicose no sangue (ANDERSON et al, 1998). Assim, diabéticos vem introduzindo cada vez mais na sua alimentação produtos dietéticos e alimentos com açúcares naturais.

Outros consumidores que necessitam de alimentos especiais são os portadores da doença celíaca (DC). Estes produzem anticorpos contra o glúten que agem no intestino delgado, atrofiando-o. Ocorrem severas lesões da mucosa intestinal, resultando em má absorção de nutrientes (CÉSAR et al., 2006).



Assim, os portadores de DC têm que seguir uma dieta rigorosa, isenta de glúten, o que restringe muito o poder de escolha desses consumidores, que são obrigados a abolir de sua alimentação produtos como macarrão, pão, bolo, bolacha, cerveja entre outros (GANDOLFI, L *et al*, 2003).

Dentre os alimentos de origem vegetal, o yacon vem sendo uma alternativa para diabéticos e portadores de DC. O yacon, espécie da família Asteraceae, é originário dos vales andinos da Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (VILHENA; CAMARA; KAKIHARA, 2000). Segundo Moscatto *et al* (2004), o yacon foi introduzido no Brasil no início dos anos 90; e em meados dos anos 2000 teve início o uso excessivo dessa raiz e ela tornou-se conhecida popularmente como batata yacon ou batata diet (SANTANA e CARDOSO, 2008).

Na sua composição o yacon tem como principal substância, água e carboidratos, os quais são armazenados principalmente sob forma de frutoligossacarídeos (FOS), dentre outros açúcares livres (SANTANA e CARDOSO, 2008). As raízes contêm entre 10 a 14% de matéria seca, sendo esta composta por aproximadamente 90% de carboidrato (MANRIQUE e PÁRRAGA, 2005). Dentre os açúcares encontrados o percentual de FOS é em torno de 40 a 70% além de conter traços de amido e inulina (ROSA *et al*, 2009).

O FOS ao contrário de outros açúcares, não é digerido no estômago, não sendo aproveitado pelo organismo e assim não aumenta o nível de açúcar no sangue. Com isso o desenvolvimento de produtos a partir do uso do yacon sob a forma de farinha seria muito benéfica à classe dos diabéticos e também a outro grupo, os portadores da doença celíaca, por não conter glúten. Os FOS apresentam cerca de 1/3 do poder adoçante da sacarose, tem maior solubilidade, não cristalizam, não precipitam e nem deixam sensação de areia boca (BORNET, 1994; YUN, 1996).

METODOLOGIA:

Primeiramente elaborou-se a farinha de yacon (*Polymnia sonchifolia*) para utilização em três formulações diferentes de *cookies*. Em seguida verificou-se a aceitação sensorial dos *cookies* e determinou-se sua composição centesimal. O trabalho foi realizado no Setor de Frutas e Hortaliças, no Laboratório de Análise Sensorial e no Laboratório de Análises Físico-Químicas do IFMG *campus* Bambuí, respectivamente.

ELABORAÇÃO DA FARINHA DE YACON

Os tubérculos foram selecionados e pesados (P1), com a finalidade de calcular o rendimento da farinha. Em seguida foram lavados em água corrente para eliminar detritos e sujidades e deixados submersos em água clorada a 200 ppm por 15 minutos, para sanitização. Logo após o yacon foi descascado e fatiado manualmente e, em seguida, aplicou-se um tratamento com ácido cítrico 1% por 5 minutos, para evitar o seu escurecimento pela ação de enzimas.

Posteriormente, as fatias de yacon foram distribuídas em bandejas de secador com circulação forçada, onde permaneceram a 60°C por 48 horas. Após a secagem foram trituradas em liquidificador industrial, obtendo-se a farinha (P2). Esta foi peneirada, e colocada em embalagem opaca para sua posterior aplicação.

O rendimento da farinha de yacon será calculado utilizando a Equação 1:

$$\text{Rendimento (\%)} = (\text{peso final P2} \times 100) / \text{peso inicial P1}$$

[Eq. 1]



ELABORAÇÃO DO COOKIE DE YACON

Foram desenvolvidas três formulações diferentes: *cookies* de farinha de yacon (Y), *cookies* de farinha de yacon e farinha de quinoa (YQ) e *cookies* de farinha de yacon e farinha de coco (YC). Os ingredientes e quantidades utilizados estão listados na Tabela 1.

TABELA 1: Ingredientes utilizados na elaboração do *cookie* de yacon.

INGREDIENTES	FORMULAÇÕES		
	Cookie farinha de yacon	Cookie farinha de yacon e quinoa	Cookie farinha de yacon e farinha de coco
Farinha de yacon	300	300	300
Farinha de coco	0	0	100
Farinha de quinoa	0	100	0
Ovo	40g	40g	40g
Fermento	0,05 g	0,05 g	0,05 g
Margarina	100 g	100 g	100 g
Chia	60 g	60 g	60 g
Sucralose	10 g	10 g	10 g

Após a mistura dos ingredientes, os biscoitos foram cortados manualmente para a sua formação. Os *cookies* foram distribuídos em bandejas de aço inox e levados para cozimento em forno industrial a 120°C por 10 minutos.

ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial de cada formulação foi realizada por 50 provadores não treinados e distintos para cada formulação, em cabines individuais. Foram avaliados os atributos cor, textura, sabor e aroma, utilizando a escala hedônica de 9 pontos, variando do termo “gostei extremamente” a “desgostei extremamente” (CHAVES; SPROESSER, 1999). Cada provador recebeu uma amostra e a avaliou seguindo a escala do questionário da Figura 1.

Nome:	Data:
Por Favor, analise as amostras a seguir e dê a nota para cada atributo de acordo com a escala abaixo:	
9 – Gostei Extremamente	
8 – Gostei Muito	nº da amostra:
7 – Gostei Moderadamente	
6 – Gostei	Textura -----
5 – Indiferente	Cor -----
4 – Desgostei	Sabor -----
3 – Desgostei Moderadamente	Aroma -----
2 – Desgostei Muito	
1 – Desgostei Extremamente	

Figura 1: Ficha de análise sensorial – Escala Hedônica



As análises físico-químicas de umidade, lipídeos, cinzas, fibras e fração protéica foram realizadas em triplicata conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985).

O teor de umidade foi determinado pelo método gravimétrico, utilizando estufa a 105° C com circulação de ar. Para a determinação de lipídeos, utilizou-se a extração com solvente orgânico (éter etílico), seguida da remoção por evaporação do solvente empregado. Os valores para proteína foram calculados a partir dos teores de nitrogênio total, usando o fator de conversão 6,25 para calcular a proteína. O nitrogênio total foi determinado pelo método Kjeldahl.

A fração fibra foi determinada fazendo-se a digestão ácida e básica da amostra, obtendo-se a fibra bruta, pelo método de Weende. A determinação de cinzas foi realizada pelo método gravimétrico, que se baseia na perda de peso do material submetido ao aquecimento em mufla a 550° C.

A fração glicídica ou extrato não nitrogenado (ENN) compreende carboidratos como açúcares e amido. Foi calculado por diferença dos outros componentes determinados, conforme a equação:

$$\text{ENN} = 100 - (\text{umidade} + \text{cinzas} + \text{lipídeos} + \text{fibras} + \text{proteína})$$

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

RENDIMENTO DA FARINHA DE YACON

Os dados utilizados para cálculo de rendimento da farinha yacon se encontram na Tabela 2.

TABELA 2 – Pesagens do yacon para cálculo de rendimento.

Amostra	Peso (Kg)
Yacon com casca (P1)	9,450 kg
Farinha de yacon (P2)	0,715 kg

O rendimento da farinha do yacon foi de 7,57%, quantidade alusivamente baixa, porém coerente em relação ao tubérculo, pois este possui aproximadamente 90% de água em sua composição. Ribeiro (2008) em seus estudos com farinha de yacon obteve 8% de rendimento, justificado pelo seu elevado percentual de umidade.

ANÁLISE SENSORIAL DE COOKIES DE YACON

As médias obtidas na análise sensorial para cada atributo, das distintas formulações estão representados na Tabela 3.

TABELA 3: Médias dos resultados obtidos na análise sensorial dos cookies.

Formulações	Aroma	Sabor	Cor	Textura	Média Geral
Y	6,67	7,04	7,16	7,51	7,10
YQ	6,76	7,02	7,41	7,49	7,17
YC	7,20	7,14	7,16	7,00	7,13



De acordo com os resultados apenas para o atributo aroma da formulação e Y e YQ, obtiveram médias entre 6,0 (“Gostei”) e 7,0 (“Gostei moderadamente”), os demais atributos avaliados obtiveram médias entre 7,0 e 8,0, situando entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito”.

Os resultados da análise de variância e teste de Tukey com 0,05 de significância demonstrou não haver diferença significativa entre as amostras em nenhum dos atributos.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A composição centesimal dos *cookies* está representada na Tabela 4.

TABELA 4: Composição centesimal dos *cookies* de yacon.

*	Y	YQ	YC
Umidade	3,72	3,78	6,31
Lipídeos	17,28	19,24	30,26
Proteínas	5,83	7,68	12,5
Fibras	0,17	0,16	4,71
Cinzas	3,91	3,51	6,73
ENN (fração glicídica)	69,09	64,93	39,46

(*) Valores expressos em porcentagem (%)

A ANVISA (2014) estabelece como parâmetro para *cookies*, apenas a umidade, que deve ter no máximo 14%. Portanto os *cookies* a base de farinha de yacon, se encontram dentro dos padrões requisitados pela legislação.

O teor de lipídeos e de fibras dos *cookies* contendo farinha de coco foi superior, devido ao fato da farinha do coco ser muito rica em lipídeos (BUENO,2010) e ao seu elevado teor de fibras.

O valor encontrado para proteínas nos *cookies* de yacon e coco e yacon e quinoa foram maiores.

Os resultados obtidos da ANAVA e teste de Tukey (0,05 de significância) não comprovaram diferença significativa entre as três formulações de *cookies* de yacon.

CONCLUSÕES:

O yacon não se apresentou como potencial produtor de farinha devido ao seu baixo rendimento, no entanto devido ao seu alto valor nutricional é uma alternativa saudável e funcional para a alimentação humana sendo válida a sua fabricação para inclusão em produtos alimentícios.

Os resultados obtidos na análise sensorial mostraram a boa aceitabilidade dos *cookies*, tanto os acrescidos de farinha de coco e farinha de quinoa, quanto os a base somente de farinha de yacon. A composição centesimal revelou compatibilidade com produtos comercializados, sendo em alguns atributos mais proeminente que os demais, como no teor de proteínas, lipídeos e fibras, principalmente o adicionado de farinha de coco.

Conclui-se que *cookies* de yacon além de ser uma nova opção para diabéticos e celíacos, são uma ótima opção para quem quer ter uma dieta saudável.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Legislação:** Aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, 2014. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assuntos+de+Interesse/Legislacao>>

ANDERSON, R. M *et al.* Using focus group to identify diabetes care and education issues for latinos with diabetes. **Diabetes Educ**, v.24, n.5, p.618-625, 1998.

BORNET, F. R. Indigestible sugars in food products. **American journal of clinical nutrition**, v.59, n.3, p.763-769, 1994. .

BRASIL, Ministério da Saúde, Secretaria de Políticas de Saúde. **Plano Nacional de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus**. Brasília, 2001.

BUENO, P. Poderosa farinha. **Vida Natural e Equilíbrio**, Curitiba v. 44, 2010.

CESAR, A. S *et al.* Elaboração de pão sem glúten. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 53, n. 306. mar-abr 2006. p.150-155.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa: UFV, 1999. 81 p.

GANDOLFI, L *et al.* Prevalence of celiac a disease among blood donors in Brazil. **Scandinavian Journal of Gastroenterology**, v. 38, n.7, 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. Sao Paulo: IMESP, 1985. p.25-28,49-51.

MANRIQUE, I.; PÁRRAGA, A. **Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos Andinos: Uma década de investigación para el desarrollo**, Lima: Centro Internacional de La Papa, 2005. 40p.

MOSCATTO, J. A *et al.* Farinha de yacón e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.4, p.634-640, 2004.

RIBEIRO, Carla Lacerda. **Desenvolvimento de farinha de yacon (*Polymnia sonchifolia*) e composição físico-química**. Bambuí: CEFET, 2008, 45p.

ROSA, C. S *et al.* Elaboração de bolo com farinha de yacón. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.6, p.1869-1872, set, 2009.

SANTANA, I; CARDOSO, M. H. Raiz tuberosa de yacón (*Smallanthus sonchifolues*): potencialidade de cultivo, aspectos tecnológicos e nutricionais. **Ciência Rural**. V. 38, n. 3, p. 898-905, 2008.

SCHMIDT, M. I *et al.* **Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

VILHENA, S. M.C; CAMARA, F. L. A; KAKIHARA, S. T. O cultivo de yacón no Brasil. **Revista Brasileira de Olericultura do Brasil**, v. 18, n.1, p.5-15, mar.2000.

YUN, I. W. Fructooligosachardes: occurrence, preparation and applications. **Enzymes and microbial technology**, v.19, n.2, p.107-117, 1996.



Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:

O trabalho intitulado “Desenvolvimento e rendimento de farinha de yacon (*polymnia sonchifolia*) para uso em dietas com restrição alimentar”, foi apresentado na forma de pôster na Jornada Científica da VII Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG *campus* Bambui em outubro de 2014.

O produto “Cookie de yacon” foi apresentado na Feira Interdisciplinar de Projetos Acadêmicos (FIPA), na VII Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG *campus* Bambui em outubro de 2014.

O trabalho intitulado “Desenvolvimento de cookies para dietas com restrição de açúcares e glúten”, foi tema do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da aluna Clélia Cristina Almeida da Silva para obtenção do grau de Tecnóloga em Alimentos no IFMG *campus* Bambui em 2014.

O trabalho intitulado “Desenvolvimento de cookies para dietas com restrição de açúcares e glúten”, foi apresentado na forma de pôster no IV Congresso Brasileiro de Processamento de Frutos e Hortaliças (CBPFH), em Búzios-RJ, de 02 a 04 de setembro de 2015. O trabalho foi publicado na Revista on-line Magistra.

O trabalho intitulado “Elaboração e Caracterização de Cookies isentos de Açúcar e Glúten”, foi apresentado na forma de pôster no 11 SLACA (Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos), na cidade de Campinas-SP, entre os dias 8 a 11 de novembro de 2015.