

# ANÁLISE CENTESIMAL DE BISCOITOS ELABORADOS COM A FARINHA DE BATATA YACON

Renata Kruger<sup>1</sup>  
Eliriane Jamas Pereira<sup>2</sup>

## 1 Introdução

Oyacon (*Smallanthus sonchifolius*) é um tubérculo pertencente à família da *Asteraceae*, apresentando um sistema de raiz composto de quatro a 20 tubérculos (RODRIGUES et al., 2011), originária da região andina e introduzida no Brasil por descendentes japoneses por volta de 1989 (GUSSO; MATTANNA; RICHARDS, 2014). Seu cultivo tem sido expandido em diversas regiões do mundo (Nova Zelândia, Japão, República Checa, Coreia do Sul, Tailândia, Filipinas, Rússia, Estônia, etc.). Apesar de não fazer parte da família da batata, ficou conhecida pelo seu aspecto físico, como batata yacon. É consumido cru em saladas, e nos Andes, como fruta, além de ser conhecido como planta medicinal (COSTA; ROSA, 2010). No Brasil, o yacon foi introduzido como cultivo comercial em 1991, em Capão Bonito (SP), e atualmente cultivada em Itajaí (SC) (ALBUQUERQUE; ROLIM, 2011).

No Brasil, por ser de fácil manejo e processamento e principalmente porque é fonte de componentes bioativos como frutooligossacarídeos (FOS) e compostos fenólicos (RODRIGUES et al., 2011).

O interesse mundial na produção da batata yacon, principalmente pelas indústrias alimentícias e farmacêuticas, deve-se ao fato de que essa raiz tuberosa ser considerada um alimento funcional, apresentando em sua composição compostos bioativos que oferecem benefícios à saúde, e apresentam grandes potencialidades na medicina preventiva (GUSSO; MATTANNA; RICHARDS, 2014). A batata yacon, diferentemente de outros tubérculos, é constituída por FOS, os quais têm algumas propriedades funcionais comprovadas, tais como, redução dos níveis de colesterol e do teor de glicose sanguínea (ZAPAROLLI et al., 2013). Os FOS e a inulina têm sido

---

1 Aluna de Nutrição – Faculdades Integradas de Bauru – FIB. E-mail: kruger.renata@gmail.com.

2 Professora do curso de Nutrição – Faculdades Integradas de Bauru – FIB. E-mail: eliriane@gmail.com.

designados como prebióticos pelo estímulo seletivo do crescimento e atividade de bactérias intestinais promotoras de saúde, especialmente as bifidobactérias. Esses carboidratos estimulam o crescimento de bactérias não patogênicas e aumentam a concentração de gases através da fermentação (ALBUQUERQUE; ROLIM, 2011).

A composição química da batata yacon é muito variável em razão de sua rápida capacidade de perder água e decomposição dos FOS, que variam de acordo com o período em que é retirado do solo, com a sazonalidade, o clima, a altitude, o tipo de solo e o tratamento pós-colheita (GRAEFE et al., 2004). A maturidade é alcançada entre seis e oito meses após o plantio, quando tem início a floração (OLIVEIRA; NISHIMOTO, 2004).

Acumula inulina, que possui baixo poder calórico e um alto poder adoçante, diferentemente da maioria dos tubérculos que armazenam amido. Os FOS reduzem a absorção de glicose pelos mesmos mecanismos dos quais as fibras altamente fermentáveis podem afetar o requerimento e a sensibilidade à insulina, por sua capacidade de aumentar a produção de peptídeo-1 semelhante ao glucagon (GLP-1), um hormônio que aumenta à medida que a glicose é absorvida e diminui a produção de glucagon (PINHO, 2012).

Acredita-se que o desenvolvimento de 70% das doenças crônicas não transmissíveis está relacionado à alimentação e ao estilo de vida. A alimentação é considerada um dos aspectos mais importantes do controle e tratamento da diabetes, sendo em alguns casos, a única intervenção necessária. *Diabetes mellitus* tem sido classificada como a epidemia do século XXI, devido ao aumento no número de diabéticos e ao seu impacto na doença cardiovascular, principal causa de morte nas sociedades desenvolvidas (ZAPAROLLI et al., 2013).

Os dados da composição química ou centesimal dos alimentos fornecem elementos básicos, com base em princípios de desenvolvimento local e diversificação da alimentação. O conhecimento da energia e dos macro e micronutrientes dos diferentes alimentos possibilitam, em conjunto com outras informações, o conhecimento sobre os valores de energia, umidade, proteínas, lipídios, carboidratos é imprescindível para um diagnóstico eficiente de o consumo alimentar e o planejamento de intervenção alimentar (PHILIPPI, 2013).

A composição química da batata yacon é muito variável em razão de sua rápida capacidade de perder água e decomposição dos FOS, que variam de acordo com o período em que é retirado do solo, com a sazonalidade, o clima, a altitude, o tipo de solo e o tratamento pós-colheita (GRAEFE et al., 2004).

Diante do exposto o objetivo do trabalho foi realizar a análise de composição centesimal do biscoito feito com a farinha da batata yacon.

## 2. Materiais e métodos

### 2.1 Análises químicas

A elaboração da farinha de yacon seguiu metodologia descrita por Rosa et al., (2009) com adaptações. Já o biscoito foi preparado de acordo com receita pré-testada, segundo a técnica de elaboração descrita a seguir: 50g Adoçante, 4

colheres de sopa de margarina sem sal, 1 e  $\frac{1}{2}$  xícara de farinha de trigo,  $\frac{1}{2}$  xícara de maisena, 10 colheres de sopa de água filtrada, 1 colher de chá de fermento em pó, 5 colheres de sopa de cacau em pó e a  $\frac{1}{2}$  xícara de farinha da batata yacon.



Batata yacon



Farinha da batata yacon

### 2.1.1 Análises de composição Centesimal

A composição centesimal das amostras produzidas a partir da análise de um pool dez amostras em triplicata.

A umidade foi determinada por secagem em estufa a 105°C por 24 horas (AMERICAN ORGANIZATION OF ANALYTICAL CHEMISTS- AOAC, 2005); e os lipídeos por extração com clorofórmio metanol, segundo método de Folch, Lee e Stanley (1957).

A proteína bruta foi determinada através da análise de Kjeldahl (AOAC, 2005) - utilizando-se com fator de conversão de nitrogênio o valor de 6,25.

A análise de cinzas foi realizada por incineração em mufla, em 550 ± 10°C (AOAC, 2005), pelo período aproximado de 4 horas, até a calcinação completa das amostras, isto é, cinzas brancas.

### 2.1.2 Atividade de água

A atividade de água (aw Activity of Water) foi medida por analisador de atividade de água, Aqualab3T, da Decagon Devices (USA).

## 2.2 Análise microbiológica

Foram realizadas análises microbiológicas dos biscoitos para verificação de presença dos seguintes microorganismos: *Salmonella spp*, *Estafilococos coagulase positivas* e contagem de coliformes totais e fecais (Anexo I). As amostras foram enviadas para a análise ao Serviço de Orientação à alimentação Pública (SOAP), da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus de Botucatu e na condição de que se enquadrem nos padrões microbiológicos exigidos pela legislação brasileira.

## 3 Resultados e discussões

### 3.1 Análise Bromatológica

Os resultados referentes aos teores de umidade, atividade de água, proteína, gordura e cinzas do biscoito elaborado a partir de farinha de yacon estão expressos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição centesimal (em %) e valor de atividade de água (aw) do biscoito de yacon, valores apresentados em média ± desvio padrão.

VARIÁVEIS	RESULTADOS
<b>Carboidratos (%)*</b>	70,18
<b>Proteínas (%)</b>	9,21 ± 0,06
<b>Lipídeos (%)</b>	12,5 ± 0,03
<b>Umidade (%)</b>	5,48 ± 0,19
<b>Cinza (%)</b>	2,53 ± 0,01
<b>Aw</b>	0,41 ± 0,004

\*Calculado por diferença: 100% - (% de proteínas + % lipídeos + % umidade + % cinzas)

A preparação da farinha de yacon foi realizada a partir de 2,891Kg de batata yacon *in natura*, com perda de 240g (retirada da casca). Foi realizada a secagem em estufa (Odontobras Mod. E.L1.3) a 150°C durante 2 horas. Após a secagem o rendimento foi de 249g, ou seja, 8,61%. O percentual de rendimento foi similar ao encontrado por Rodrigues et al., (2011) e Medeiros (2015), respectivamente ~9% e 11,27%, sendo este a partir de 2,927Kg de batata *in natura*, obtendo-se 330g de farinha. As perdas durante o descascamento variam em função do tamanho e morfologia das raízes tuberosas, uma vez que no mercado essas são comercializadas sem nenhuma padronização (RODRIGUES et al., 2011), como também pelo descascamento manual que ocorreu neste estudo.

Para este estudo foram elaboradas duas receitas totalizando 1260kg, com rendimento de 180 unidades padronizadas com 7g.



Biscoito de farinha da batata yacon

O teor de umidade dos biscoitos ( $5,48 \pm 0,19$ ) enquadra-se nos valores da ANVISA (1978), o qual estabelece o máximo, 14,0% p/p. Valores mais elevados foram encontrados em farinhas de yacon reportadas por Marangoni (15,4% de umidade; secagem a 60°C/72 horas) e Rolim (13,2% de umidade; secagem a 55°C/24 horas). A variação do binômio tempo/temperatura usada na secagem do yacon influencia o teor de umidade da farinha (RODRIGUES et al., 2011). Os teores

de umidade também podem ser explicados pela composição do biscoito, com a utilização de uma grande quantidade de alimentos com baixo teor de umidade (farinha de trigo, açúcar, maizena e cacau em pó).

O teor de cinzas ( $2,53 \pm 0,01$ ) encontra-se de acordo com o preconizado pela ANVISA (1978), que estabelece o valor de máximo 3,0% p/p. Os valores de cinzas encontrados podem ser justificados pela própria composição do biscoito o qual contém sacarose, cacau em pó, amido de milho além da farinha de yacon (4,2g de cinzas/100). Os ingredientes utilizados estão presentes em grande quantidade de resíduos mineral (RODRIGUES et al, 2011; PHILIPPI, 2013). Assim durante o processo de incineração houve o aumento do teor de minerais pela calcinação dos produtos adicionados na formulação do biscoito.

A aw do biscoito de yacon foi baixa ( $0,41 \pm 0,004$ ), apresentando valor próximo ao encontrado para os biscoitos doces elaborados com isolados protéicos de soja e farinha mista (albedo, flavedo e semente) extrudadas de laranja pera, < 0,6. A faixa de multiplicação dos micro-organismos é de 0,77 a 0,990, englobando micro-organismos como: *Salmonella spp* e *Staphylococcus aureus* (FORSYTHE, 2013), os quais foram analisados na microbiologia para a análise sensorial. Os resultados obtidos para aw indicam que o biscoito de yacon é de baixo risco de multiplicação de micro-organismos, já que ficou em uma faixa bem abaixo de 0,7-0,9. A adição de adoçante e de outras substâncias provoca a redução do valor de aw de um alimento. A água ligada a macromoléculas por forças físicas não está livre para agir como solvente ou para participar de reações químicas (FRANCO, 2003).

As proteínas da formulação são provenientes dos ingredientes utilizados (margarina e cacau em pó) na elaboração dos biscoitos, como também pela presença da farinha de yacon. Rolim (2008) reportou ter encontrado 3,4g de proteína/100g de farinha enquanto que Rodrigues et al., (2011) cita o valor de 2,7g/100g de farinha. As diferenças nas concentrações da composição centesimal entre os estudos podem ocorrer em função das condições de cultivo como clima, altitude, região e tipo de solo (RODRIGUES et al., 2011). Entende-se que o teor de proteínas nos biscoitos na receita desenvolvida não é muito elevado, pois os ingredientes utilizados não são ricos em fontes protéicas, no entanto os valores obtidos são superiores aos biscoitos integrais encontrados no mercado.

A porcentagem de carboidratos encontrada nos biscoitos corresponde a 70,18%. Medeiros (2015), encontraram 68,54% de carboidratos em um de bolo de chocolate formulado com a farinha da batata yacon, valor próximo ao valor encontrado neste estudo. As duas receitas elaboradas contêm ingredientes parecidos e de alto teor de carboidratos em sua composição, com destaque para a farinha de trigo (76g de carboidratos/100g de farinha) e farinha de yacon.

O percentual de gordura do biscoito de yacon apresentou média de 12,5% (Tabela 1). O alto teor de lipídeos no biscoito pode ser atribuído a vários fatores, dentre eles: a relação inversa bem caracterizada entre os teores de umidade e lipídeos, em que o teor de umidade foi bastante reduzido e, conseqüentemente, o valor de lipídeos no biscoito elevou-se; como também pelo biscoito ter sido obtido de uma matéria-prima com considerável teor de gordura, pois em sua composição foi utilizada margarina 80% de lipídeos. (PHILIPPI, 2013).

## Conclusão

Os biscoitos de farinha de yacon contêm um valor elevado de proteína e de energia, superior aos biscoitos existentes no mercado, sendo uma opção como lanche. Apresentam como vantagem os prebióticos (Inulina e FOS) na sua composição devido ao yacon que permitem o melhor controle glicêmico.

Pesquisas futuras em pacientes DM devem demonstrar os benefícios dos biscoitos elaborados com a farinha de batata yacon, melhorando os índices de glicemia circulante, comprovando as vantagens de ter um biscoito com tais benefícios.

## Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Resolução - CNNPA nº 12, de 1978**. 1978. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12\\_78.pdf](http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78.pdf)>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- ALBUQUERQUE, E. N.; ROLIM, P. M. Potencialidades do yacon (*Smallanthus sonchifolius*) no Diabetes Mellitus. **Revista de Ciências Médicas**, Campinas, v. 20, p. 99-108, maio-ago. 2011.
- AMERICAN ORGANIZATION OF ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association Chemistry**. 18. ed. Arlington: AOAC, 2005.
- COSTA, N. M. B.; ROSA, C. O. B. **Alimentos funcionais**: componentes bioativos e efeitos fisiológicos. Rio de Janeiro: Rubio, 2011.
- FOLCH, J.; LEES, M.; STANLEY, G. H. S.; J. **Biol. Chem.** 1957.
- FORSYTHE, S, J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- FRANCO, B. D. M. Fatores intrínsecos e extrínsecos que controlam o desenvolvimento microbiano nos alimentos. In: FRANCO, B. D. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2003. p.13-16.
- GRAEFE et al. Effects of post-harvest treatments on the carbohydrate composition of yacon roots in the Peruvian Andes. **Field Crops Research**, v. 86, p. 157-165, Mar. 2004.
- GUSSO, A, P; MATTANNA, P; RICHARDS, N. Yacon: benefícios à saúde e aplicações tecnológicas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 5, p. 912-919, maio, 2014.
- MEDEIROS, J, S. **Elaboração e caracterização físico-química da farinha de batata yacon *Smallanthus sonchifolius***. 2015. 41 f. Dissertação (Graduação de Tecnologia de alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 2015.
- OLIVEIRA, M. A.; NISHIMOTO, E. K. Avaliação do desenvolvimento de plantas de yacon (*Polymniasonchifolia*) e caracterização dos carboidratos de reservas em HPLC. **Brazilian Journal of food technology**, v. 7, n. 2, p. 215-220, jul./dez. 2004.
- PINHO, J. C. Elaboração de um bolo diet com a batata yacon (*smallanthus sonchifolia*). **Uningá Review**, n. 10, p. 94-103, abr. 2012.
- PHILIPPI, S, T. **Tabela de composição de alimentos**: suporte para decisão nutricional. Barueri: Manole, 2013.

RODRIGUES, F. C.; CASTRO, A. S. B.; MARTINO, H. S. D.; FERREIRA, C. L. L. F. Farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): produção e caracterização química. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 70, p. 290-295, 2011.

ROLIM, P. M. **Aspectos sensoriais e funcionais de pães com farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*)**. 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife –PE, 2008.

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

ZAPAROLLI, M, R; NASCIMENTO, N, C; BAPTISTA, D, R; VAYEGO, S, A. Alimentos funcionais no manejo da diabetes mellitus. **Revista Ciência & Saúde**. v. 6, n. 1, p. 12-17, jan./abr. 2013.



Ilustração: Elen Ravanelli