

Adriana Isabel Miranda de Oliveira

Stevia rebaudiana (Bert.) Bertoni incorporação em uma receita de bolo: benefícios para a saúde e aplicações futuras

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2016

Adriana Isabel Miranda de Oliveira

Stevia rebaudiana (Bert.) Bertoni incorporação em uma receita de bolo: benefícios para a saúde e aplicações futuras

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2016

Adriana Isabel Miranda de Oliveira

Stevia rebaudiana (Bert.) Bertoni incorporação em uma receita de bolo: benefícios para a saúde e aplicações futuras

(Adriana Isabel Miranda de Oliveira)

Trabalho Complementar apresentado à Universidade
Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção
do grau de licenciado em Ciências da Nutrição

Orientadora:

Professora Doutora Ana Vinha

***Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni incorporação em uma receita de bolo: benefícios para a saúde e aplicações futuras**

Adriana Oliveira¹; Ana F. Vinha²

1. Estudante da licenciatura de Ciências da Nutrição da Universidade Fernando Pessoa.
2. Orientadora do trabalho complementar. Docente da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.

Autor para correspondência:

Adriana Isabel Miranda de Oliveira

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa (Ciências da Nutrição)

Rua Carlos da Maia, 296 | 4200-150 Porto

Tel. +351 919012931; e-mail: 26183@ufp.edu.pt

Trabalhos apresentados em congresso:

- **Adriana Oliveira**, Sara Pinto, M. Conceição Manso, Carla Sousa, Ana F. Vinha. *Stevia rebaudiana* (Bertoni) incorporation in a cake recipe: health benefits for future applications. **Poster** PO13 em Congresso de Nutrição e Alimentação da Associação Portuguesa dos Nutricionistas, realizado nos dias 19 e 20 de maio de 2016 (Porto). (Ver em anexo 1).

- Sara Pinto, **Adriana Oliveira**, M. Conceição Manso, Carla Sousa, Ana F. Vinha. Edible flowers as new novel foods concept for health promotion. **Comunicação Oral** no 3rd IPLeiria International Health Congress: Health, Demographic Changes & Well-being, realizado nos dias 6 e 7 de maio de 2016 (Leiria). (Ver em anexo 2).

Trabalhos publicados em Revista Científica:

- Sara Pinto, **Adriana Oliveira**, M. Conceição Manso, Carla Sousa, Ana F. Vinha. Edible flowers as new novel foods concept for health promotion. BMC Health Services Research 2016, 16 (3): 114-115.

Título resumido: Benefícios para a saúde e aplicações da Stevia Rebaudiana Bertoni

Contagem de palavras: 4978

Número de tabelas: 2

Conflito de interesses: Nada a declarar.

Aqui expesso o meu eterno agradecimento à Professora Doutora Ana F. Vinha, minha orientadora do trabalho complementar e amiga pela confiança depositada em mim e na sua incansável dedicação em me auxiliar neste meu trajeto acadêmico. A ela, um profundo obrigado vindo do meu coração!

Resumo

Este trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento e aceitação de preparações de diferentes bolos de limão com integração da *Stevia* como adoçante natural em receitas caseiras destinadas a diabéticos e obesos. Foram realizadas quatro formulações, sendo um bolo controle (receita tradicional com açúcar), dois bolos com incorporação de folhas de *Stevia* e um bolo com *Stevia* em pó. Foram efetuadas análises centesimais das quatro formulações de bolo de limão e, posteriormente procedeu-se a uma análise sensorial dos mesmos, através de um painel de consumidores (não treinados) totalizando 100 indivíduos, onde foram avaliados os atributos sensoriais dos diferentes bolos. Os resultados obtidos mostraram diferenças significativas entre os teores de gordura, cinzas, proteínas e hidratos de carbono ($p < 0,05$) nas quatro formulações. O valor energético mais elevado foi observado no bolo controle, enquanto o bolo com substituição total de *Stevia* em folha apresentou o teor mais baixo (309,8 Kcal/100 g e 268,0 Kcal/100 g, respectivamente). Pela análise sensorial, verificou-se que o bolo elaborado com *Stevia* em pó foi o melhor aceite pelo painel de provadores. No entanto, a introdução das folhas de *Stevia* mostraram resultados promissores para a sua incorporação na dieta atual.

Palavras-chave: *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni; Bolo de limão; Análise nutricional; Análise sensorial.

Abstrat

The aim of this work was to evaluate the development and acceptance of different preparations of lemon cakes, using *Stevia* as natural sweetener. Four different formulations were performed; a control cake (traditional recipe with sugar), two cakes with incorporation of *Stevia* leaves and powdered and a cake only with *Stevia* leaves.

A proximate analysis of the four lemon cakes formulations were performed and after, a sensory analysis with a not trained consumer panel) totalizing 100 individuals.

The results showed significant differences between the fat, ash, protein and carbohydrates contents ($p < 0.05$) in all four cakes formulations. The highest energy value was observed in the control cake while the cake with total replacement of *Stevia* leaves showed the lowest level (309.8 Kcal / 100 g and 268.0 Kcal / 100 g, respectively). Regarding the sensorial evaluation, the cake prepared with powder *Stevia* has better acceptance. However, the introduction of *Stevia* leaves showed promising results for its incorporation into the current diet.

Keywords: *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni; Lemon cake; Nutritional analysis; Sensorial analysis.

1. Introdução

Atualmente, os consumidores constituem um público mais consciente e mais atento com a segurança dos alimentos e seus efeitos na saúde. De um modo geral, a opinião comum é que o consumo de alimentos disponíveis no mercado não constitui grande risco para a saúde, uma vez que, quando lançados pelas indústrias, estes estão devidamente controlados pelas entidades envolvidas na segurança alimentar. Por outro lado, a adição de aditivos alimentares é uma prática corrente na indústria alimentar, sendo muitas vezes benéfico o seu uso para fins de conservação, preservação das características organolépticas, entre outras. De entre os muitos aditivos usados, realçam-se os adoçantes. Embora muitos estudos científicos indiquem que os adoçantes permitidos para uso em alimentos sejam seguros, alguns indivíduos e organizações regulamentadoras continuam céticos relativamente aos efeitos que os mesmos exercem na saúde (Fitch e Keim, 2012).

De facto, através da análise comportamental dos consumidores, o sabor doce é uma preferência inata do ser humano, conhecida desde há 1000 a.C. (Teixeira et al., 2011). Antigamente o açúcar extraído da cana-de-açúcar era encarado como uma especiaria ou medicamento, passando mais tarde a ser visto como um complemento alimentar. Na idade Média, por exemplo, a utilização do açúcar para fins terapêuticos era uma prática corrente, porém, esta visão mudou radicalmente a partir dos anos 70, do século XX, quando o açúcar passou a ser encarado como a causa de todos os problemas de saúde: diabetes, doenças cardiovasculares, alergias, obesidade, cancro e, problemas comportamentais. Nas últimas décadas, a má reputação do açúcar foi substituída por um discurso mais coerente, fundamentado em numerosos estudos científicos, o que impulsionou o recurso aos substitutos do açúcar, nomeadamente os edulcorantes ou adoçantes, que, como o próprio nome indica, substituem o açúcar na composição de alimentos (ASAE, 2006; FAO, 2007).

1.1. Adoçantes ou edulcorantes

A necessidade da redução do consumo de açúcares simples tem sido alvo de interesse acrescido por parte dos profissionais de saúde e da população em geral, devido à crescente incidência de doenças crónicas não transmissíveis (Willett et al., 2006; Malik

et al., 2010; Perez-Pozo et al., 2010). Por esse motivo, a incorporação de adoçantes ou edulcorantes tornou-se inevitável.

Os adoçantes ou edulcorantes são aditivos alimentares que são adicionados intencionalmente com finalidade tecnológica ou sensorial em qualquer fase de processamento alimentar e podem ou não contribuir para o valor energético do género alimentício final (ASAE, 2006; FAO, 2007). Encontram-se disponíveis na forma líquida, em pó ou em comprimidos, podendo fazer parte dos ingredientes que constituem o produto alimentício, substituindo parcialmente ou totalmente o açúcar que lhes seria adicionado. No entanto, um género alimentício pode conter apenas um edulcorante ou combinado com outros edulcorantes (ASAE, 2006). É importante realçar que os edulcorantes só podem ser usados na alimentação após rigorosa avaliação por instituições científicas competentes, nomeadamente o Comité Científico da Alimentação Humana (CCAH), a European Food Safety Authority (EFSA) e o Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Esta avaliação envolve a análise de estudos idóneos de toxicidade aguda e crónica, estudos metabólicos, de reprodução, mutagenicidade e carcinogenicidade (ASAE, 2006).

Resumidamente pode-se afirmar que os adoçantes são substitutos naturais ou artificiais do açúcar, conferindo sabor doce com menor número de calorias por grama. Estes substitutos têm sido comercializados e consumidos em grandes quantidades, especialmente nos últimos 40 anos, devido à crescente procura por parte dos consumidores de produtos com sabor doce e baixo valor energético. Inicialmente estes produtos destinavam-se a uma população restrita (diabéticos), mas rapidamente tornaram-se vendáveis nas grandes superfícies comerciais.

O interesse científico e comercial em plantas medicinais e aromáticas é crescente e a espécie sul-americana *Stevia rebaudiana* Bertoni é de relevante importância económica, para além da sua inocuidade, utilizada como um adoçante de uso geral, como um ingrediente não-medicinal numa dose até 4 mg/kg de peso corporal por dia (EFSA, 2010).

1.2. *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertonii

O crescimento das aplicações comerciais de edulcorantes naturais no mercado internacional justifica o aumento do cultivo da *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertonii, principal matéria-prima natural para a extração desses edulcorantes.

A *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertonii é um arbusto perene pertencente à família Asteraceae. Esta planta, cuja produção é maioritária no Brasil e Paraguai, torna-se importante do ponto de vista social e económico, principalmente pela produção de dois edulcorantes, o esteviosídeo e o rebaudiosídeo (Figura 1), os quais predominam em maiores concentrações nas folhas desta planta.

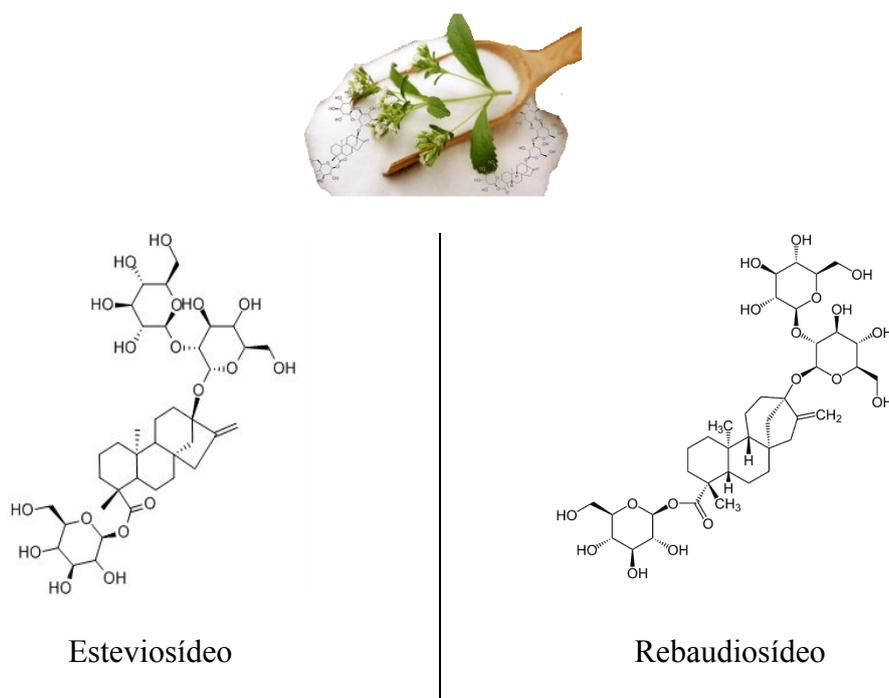


Figura 1. Estrutura química dos edulcorantes esteviosídeo e rebaudiosídeo, compostos maioritários presentes na folha da *Stevia*.

Estes edulcorantes são, em média, respetivamente, de 300 a 400 vezes mais doces que o açúcar extraído da cana-de-açúcar. Além disso, não são metabolizados pelo corpo humano, possuindo propriedades excepcionais, como não calóricos, antidiabéticas, antiglicémicas, anticáries, entre outras. A exploração racional da *Stevia* representa uma excelente oportunidade de produção e comercialização de adoçantes naturais para o consumo interno e exportação, de grande utilidade para pessoas diabéticas.

De facto, os edulcorantes são cada vez mais utilizados como substitutos do açúcar (sacarose) nos tratamentos de obesidade e diabetes, doenças que podem conduzir ao desenvolvimento de muitas outras doenças, especialmente do tipo crónicas degenerativas (Velasco e Echavarría, 2011). Segundo Yong-Heng et al. (2014) a *stevia* pode ser considerada como um aditivos alimentar baixo em calorias, podendo ser apelidada como um fármaco adequado para os diabéticos.

Os compostos responsáveis pela doçura da *Stevia* são os glucósidos do esteviol, identificados como esteviósido, esteviolbiósido, rebaudiósido A, B, C, D, E e F e dulcósido. Estes compostos encontram-se distribuídos em percentagens distintas nas folhas da planta, sendo a sua composição afetada por diversos factores, tais como espécie, condições de crescimento da planta e técnicas agrícolas utilizadas no seu cultivo (Gilabert e Encinas, 2014).

A importância da utilização da *Stevia* como edulcorante natural assume um papel de destaque para os profissionais de saúde e para a população em geral. A título de exemplo, é importante referir algumas propriedades biológicas desta planta na promoção da saúde. Segundo Lahlou et al. (2006) a *Stevia* é um bom diurético, na medida que o seu consumo ajuda a diminuir a pressão arterial, estimulando a excreção da urina e a quantidade de sódio no corpo o que permite diminuir o fluxo sanguíneo no sistema cardiovascular. Ferreira et al. (2006) compararam os efeitos das folhas da *Stevia* e dos esteviósidos no estado glicémico e da gluconeogénese hepática em ratos diabéticos. Os resultados foram satisfatórios, na medida em que a acção exercida pelos compostos permitiu um decréscimo da concentração de glucose plasmática através da redução da atividade catalítica da piruvato carboxilase e da fosfoenolpiruvato carboxicinase.

Também Kujur et al. (2010) refere que os extratos de folhas de *Stevia* apresentam atividade bactericida contra *Streptococcus mutans*, bactéria responsável pelo desenvolvimento de cáries. A atividade imuno-modeladora da *Stevia* foi descrita por Sehar et al. (2008), que demonstraram que os esteviósidos promovem a síntese de células T, aumentando a imunidade celular e a função fagocitária.

Também já foi comprovado que a *Stevia* serve como anticoncetivo (Unny et al., 2003), para o tratamento de alterações cutâneas (Kuntal, 2013), facilita a digestão e a funções

gastrointestinais (Ibnu et al., 2014; Shivanna et al., 2013) e promove uma sensação de vitalidade e bem-estar (Hill et al., 2014).

Por todos os motivos supracitados, este estudo teve como principal objetivo avaliar a composição nutricional de diferentes formulações de bolo de limão, através da incorporação de *Stevia* em pó e em folha nas mesmas. Foram realizados ensaios de análise sensorial para averiguar a receptividade da população no uso da *Stevia* como edulcorante substituto do açúcar.

2. Material e Métodos

2.1. Material

As folhas de *Stevia* foram fornecidas pela empresa Cantinho das Aromáticas em dezembro de 2015. A *Stevia* em pó foi adquirida num supermercado local, bem como todos os ingredientes necessários para a elaboração dos bolos.

Elaboração das receitas

Foram desenvolvidas quatro receitas, sendo um bolo controle contendo 250 g de açúcar (bolo A); bolo B com 20 g de *Stevia* em pó e 50 g de açúcar; bolo C com 20 g de folha de *Stevia* e 50 g de açúcar; bolo D com 20 g de folhas de *Stevia*, conforme demonstrado na Tabela 1. Os bolos foram confeccionados de igual forma, e a análise nutricional e sensorial foi realizada no Laboratório de Química da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa.

Tabela 1. Lista de ingredientes para as formulações dos diferentes bolos de limão.

INGREDIENTES	QUANTIDADE			
	Gramas/ ml			
	Bolo A	Bolo B	Bolo C	Bolo D
<i>Stevia</i> folha	-	-	20 g	20 g
<i>Stevia</i> em pó	-	20 g	-	-
1 Limão	Casca	Casca	Casca	Casca
Açúcar	250 g	50 g	50 g	-

Ovos	3	3	3	3
Iogurte natural	1	1	1	1
Margarina	75 g	75 g	75 g	75 g
Açúcar Baunilhado	2 saquetas	2 saquetas	2 saquetas	2 saquetas
Farinha de trigo	200 g	200 g	200 g	200 g
Fermento em pó	10 g	10 g	10 g	10 g

Os ingredientes foram adquiridos num supermercado local de Cantanhede certificando-se a adequação de apresentação e do prazo de validade. Para a elaboração dos diferentes bolos, procedeu-se inicialmente à trituração das folhas frescas de *Stevia*. Em seguida, o açúcar ou a *Stevia* (pó ou folhas) foram homogeneizadas com as cascas de limão, num liquidificador em velocidade alta. Posteriormente, juntaram-se os ovos, misturando-os bem. Para garantir uma boa emulsão, foram acrescentados 75 g de margarina e 1 iogurte natural. Por fim, juntaram-se o açúcar baunilhado, a farinha e o fermento e homogeneizou-se tudo no liquidificador à velocidade máxima. Os bolos foram confeccionados num forno doméstico a 130°C, entre 30 a 45 minutos. A Figura 2 mostra a aparência final dos quatro bolos.



Figura 2. Bolos estudados. Bolo A (Controlo - açúcar); Bolo B (*Stevia* em pó + açúcar); Bolo C (*Stevia* em folha + açúcar); Bolo D (*Stevia* em folha).

2.2. Análise centesimal

2.2.1. Determinação do teor de humidade

O teor de humidade foi determinado com uma balança de determinação de humidade, equipada com uma lâmpada de infravermelhos (Scaltec® modelo SMO 01, Scaltec Instruments, Alemanha). Uma toma de 1-2 g foi submetida a um processo de secagem a $100 \pm 2^\circ\text{C}$, até atingir uma massa constante. A análise foi realizada em triplicado para cada amostra e os resultados expressos em g/100 g de amostra fresca.

2.2.2. Determinação do teor de cinzas

O teor de cinzas foi determinado por incineração direta de aproximadamente 1 g de amostra em mufla aquecida gradualmente até 500-550 °C (Thermolyne 48000, F48010-26, Electrothermal Engineering Ltd, Essex, Reino Unido) até obtenção de cinzas brancas, seguindo o método oficial da AOAC (Association of Analytical Communities) (AOAC 920.153, 2016). O teor de cinzas foi determinado pela diferença de massa antes e depois do processo de incineração. A análise foi realizada em triplicado e os resultados expressos em g/100 g de amostra.

2.2.3. Determinação do teor de proteína

O teor proteico das amostras foi determinado pelo método de Kjeldahl (AOAC 928.08, 2016), através da quantificação do azoto total presente nas amostras em estudo. Cerca de 0,5 g de amostra foram pesadas em papel isento de azoto e colocadas num tubo de Kjeldahl, juntamente com duas pastilhas catalisadoras (Kjeldahl tablets) e 20 mL de ácido sulfúrico (H₂SO₄, 96%). A digestão ácida foi efetuada no digestor automático K-438 (Büchi®, Büchi Labortechnik AG, Suíça) e os gases recolhidos no neutralizador de gases Scrubber B-414 (Büchi®, Büchi Labortechnik AG, Suíça). Desta forma, a matéria orgânica foi destruída por oxidação e o azoto orgânico originou sais de amónio. Após a alcalinização do meio com 90 mL de hidróxido de sódio (NaOH, 32%), libertou-se amoníaco que, por destilação automática na unidade de destilação K-360 (Büchi®, Büchi Labortechnik AG, Suíça), foi recolhido em 60 mL de ácido bórico (H₃BO₃ 4 %, pH 4,65), segundo o manual Büchi Labortechnik AG, 2007. Esta solução foi posteriormente titulada com H₂SO₄ (0,1 M) usando como indicador o vermelho de metilo. Na determinação do teor de proteína das amostras, os resultados da quantificação do azoto total foram multiplicados pelo fator de conversão 6,25 (FAO, 2012). As análises foram realizadas em triplicado e os resultados expressos em g/100 g de amostra.

2.2.4. Determinação do teor de gordura total

O teor de gordura total foi determinado pelo método de Soxhlet (AOAC 991.36, 2016). Para tal, pesaram-se cerca de 5 g de amostra, à qual se adicionou uma quantidade suficiente de sulfato de sódio anidro (Na₂SO₄) para absorção da humidade e areia para evitar a colmatação à passagem do solvente. A mistura desumidificada foi transferida

para cartuxos de celulose, seguidamente colocados em ampolas de extração dos dispositivos de Soxhlet. A extração foi efetuada a quente, com éter de petróleo, durante 8 horas, para balões de fundo redondo previamente tarados e identificados. Uma vez terminada a extração e recuperada a maior parte do solvente, procedeu-se à determinação da gordura extraída e evaporação do solvente remanescente, em estufa a 100 °C durante períodos de 30 minutos. De seguida, foram arrefecidos no exsiccador e pesados até obtenção de massa constante. As análises foram feitas em triplicado e os resultados apresentados em g/100 g de amostra.

2.2.5. Determinação do teor de hidratos de carbono

O teor de hidratos de carbono foi obtido pelo método indireto, por diferença dos restantes parâmetros nutricionais das amostras, de acordo com a seguinte equação: % Hidratos de Carbono = 100% - (% Proteínas + % Gordura + % Cinzas) Os resultados foram apresentados em g/100 g de amostra.

O cálculo do valor energético das 4 amostras em estudo também foi realizado, seguindo-se a fórmula descrita por Atwater & Benedict (1902): Energia (kcal) = 4 × (g proteína) + 3.75 × (g hidratos de carbono) + 9 × (g gordura total).

2.3. Análise sensorial

Foi realizada uma análise sensorial para avaliar o grau de aceitação da integração da *Stevia* em folha ou em pó, em detrimento da sacarose na formulação de bolos de limão caseiros. Os diferentes bolos foram avaliados por um painel constituído por 100 consumidores, ou seja, indivíduos não – treinados, com idades compreendidas entre os 10 e 83 anos de ambos os géneros. Este estudo piloto foi conduzido através da realização de um inquérito anónimo constituído por uma escala hedónica de 9 pontos (1 - extremamente desagradável e 9 - extremamente agradável), atribuída para a avaliação dos seguintes parâmetros: Aparência; aroma; sabor; textura; doçura; cor (Figura 3).

Inquérito aos consumidores

DATA: _____ Sexo / gender: F M Idade / age: _____

Por favor prove os bolos, apresentados e assinale com um X o grau em que aprecia a sua aparência, sabor, aroma, textura, doçura e cor.

AMOSTRA _____

APARÊNCIA	AROMA	SABOR
<input type="checkbox"/> Extremamente agradável <input type="checkbox"/> Muito agradável <input type="checkbox"/> Moderadamente agradável <input type="checkbox"/> Ligeiramente agradável <input type="checkbox"/> Nem agradável nem desagradável <input type="checkbox"/> Ligeiramente desagradável <input type="checkbox"/> Moderadamente desagradável <input type="checkbox"/> Muito desagradável <input type="checkbox"/> Extremamente desagradável	<input type="checkbox"/> Extremamente agradável <input type="checkbox"/> Muito agradável <input type="checkbox"/> Moderadamente agradável <input type="checkbox"/> Ligeiramente agradável <input type="checkbox"/> Nem agradável nem desagradável <input type="checkbox"/> Ligeiramente desagradável <input type="checkbox"/> Moderadamente desagradável <input type="checkbox"/> Muito desagradável <input type="checkbox"/> Extremamente desagradável	<input type="checkbox"/> Extremamente agradável <input type="checkbox"/> Muito agradável <input type="checkbox"/> Moderadamente agradável <input type="checkbox"/> Ligeiramente agradável <input type="checkbox"/> Nem agradável nem desagradável <input type="checkbox"/> Ligeiramente desagradável <input type="checkbox"/> Moderadamente desagradável <input type="checkbox"/> Muito desagradável <input type="checkbox"/> Extremamente desagradável
TEXTURA	DOÇURA	COR
<input type="checkbox"/> Extremamente agradável <input type="checkbox"/> Muito agradável <input type="checkbox"/> Moderadamente agradável <input type="checkbox"/> Ligeiramente agradável <input type="checkbox"/> Nem agradável nem desagradável <input type="checkbox"/> Ligeiramente desagradável <input type="checkbox"/> Moderadamente desagradável <input type="checkbox"/> Muito desagradável <input type="checkbox"/> Extremamente desagradável	<input type="checkbox"/> Extremamente agradável <input type="checkbox"/> Muito agradável <input type="checkbox"/> Moderadamente agradável <input type="checkbox"/> Ligeiramente agradável <input type="checkbox"/> Nem agradável nem desagradável <input type="checkbox"/> Ligeiramente desagradável <input type="checkbox"/> Moderadamente desagradável <input type="checkbox"/> Muito desagradável <input type="checkbox"/> Extremamente desagradável	<input type="checkbox"/> Extremamente agradável <input type="checkbox"/> Muito agradável <input type="checkbox"/> Moderadamente agradável <input type="checkbox"/> Ligeiramente agradável <input type="checkbox"/> Nem agradável nem desagradável <input type="checkbox"/> Ligeiramente desagradável <input type="checkbox"/> Moderadamente desagradável <input type="checkbox"/> Muito desagradável <input type="checkbox"/> Extremamente desagradável

1

Figura 3. Inquérito elaborado ao painel de provadores.

2.4. Análise estatística

Os resultados obtidos neste estudo estão apresentados como média \pm desvio padrão. Todas as análises estatísticas foram realizadas em software estatístico da Microsoft Excel (Microsoft Office Excell, 2003) e para o tratamento e análise dos dados foram utilizados o software *Statiscal Package for Social Science*® versão 21.0 (SPSS) para o Windows.

3. Resultados e Discussão

A análise centesimal foi realizada nos quatro bolos em estudo, tendo-se encontrado diferenças significativas entre eles. Os resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados da análise centesimal dos bolos estudados. Todos os valores estão expressos em percentagem (%).

Amostras	Humidade	Cinzas	Gordura	Proteínas	H. Carbono
Bolo A	20,75 \pm 1,39 ^d	1,63 \pm 0,17 ^c	7,71 \pm 0,42 ^c	12,31 \pm 0,32 ^b	58,32 \pm 0,78 ^a
Bolo B	29,47 \pm 1,18 ^c	2,03 \pm 0,08 ^b	10,32 \pm 0,02 ^b	10,98 \pm 0,13 ^d	47,22 \pm 1,61 ^b
Bolo C	33,78 \pm 3,62 ^b	2,13 \pm 0,07 ^b	10,55 \pm 0,27 ^b	11,19 \pm 0,30 ^c	40,78 \pm 0,72 ^c
Bolo D	34,45 \pm 4,21 ^a	2,47 \pm 0,08 ^a	12,63 \pm 0,67 ^a	15,72 \pm 0,16 ^a	32,75 \pm 3,91 ^d

*Os resultados estão apresentados em média \pm desvio padrão de três repetições para cada amostra. ^{a,b,c,d} Letras minúsculas diferentes em cada coluna sugerem diferenças significativas entre as amostras quando comparadas entre si ($p < 0,05$).

Pelos resultados obtidos constataram-se diferenças significativas em todos os parâmetros estudados. O bolo A apresentou maiores teores de açúcares (~58%) enquanto o bolo D, constituído apenas por folhas de *Stevia* obteve o menor valor (~33%). Curiosamente, o bolo D foi o que apresentou maiores teores de proteína total (15,7%), gordura total (12,6%), cinzas (2,5%) e humidade (34,5%). Estes resultados são facilmente explicados. Por exemplo, a humidade está directamente relacionada com a percentagem de água presente nas folhas frescas da *Stevia*, uma vez que tanto a sacarose como a *Stevia* em pó têm propriedades higroscópicas, reduzindo o teor de humidade das mesmas. Por outro lado, é comum saber-se que as cinzas representam o resíduo inorgânico remanescente após incineração da matéria orgânica presente na amostra. Atendendo ao facto da folha de *Stevia* ser uma amostra natural, isenta de processos de

refinação, o teor de minerais torna-se significativamente superior nas formulações onde a folha está presente (bolo C e bolo D). Relativamente ao teor proteico, observou-se uma diferença bastante significativa no bolo D (só com *Stevia* em folha). Este resultado pode ser fundamentado pelo acréscimo de aminoácidos e proteínas que as folhas contêm. Foram já identificados 15 aminoácidos nas folhas da *Stevia*, alguns essenciais (Glutamato, Aspartato, Lisina, Serina, Isoleucina, Alanina, Prolina, Tirosina, Arginina, Histamina, Fenilalanina, Leucina, Valina, Triptofano e Glicina) (Abou-Arab et al., 2010; Li et al., 2011; Rafiq et al., 2007). A gordura também foi manifestamente superior no bolo D, no entanto, isso poderá estar associado ao teor de compostos lipossolúveis presentes nas folhas da *Stevia*, tais como óleos essenciais, clorofilas e carotenoides. A presença de ácidos gordos e de cerósidos também poderá interferir na superioridade quantitativa encontrada no bolo D. Porém, o objetivo principal deste trabalho foca-se no teor de açúcares e, pelos dados apresentados, verifica-se que a redução do teor de sacarose nas formulações e a substituição da *Stevia* permite diminuir consideravelmente o teor de hidratos de carbono totais (bolo A > bolo B > bolo C > bolo D), o que interfere no valor calórico de cada bolo (Figura 4).

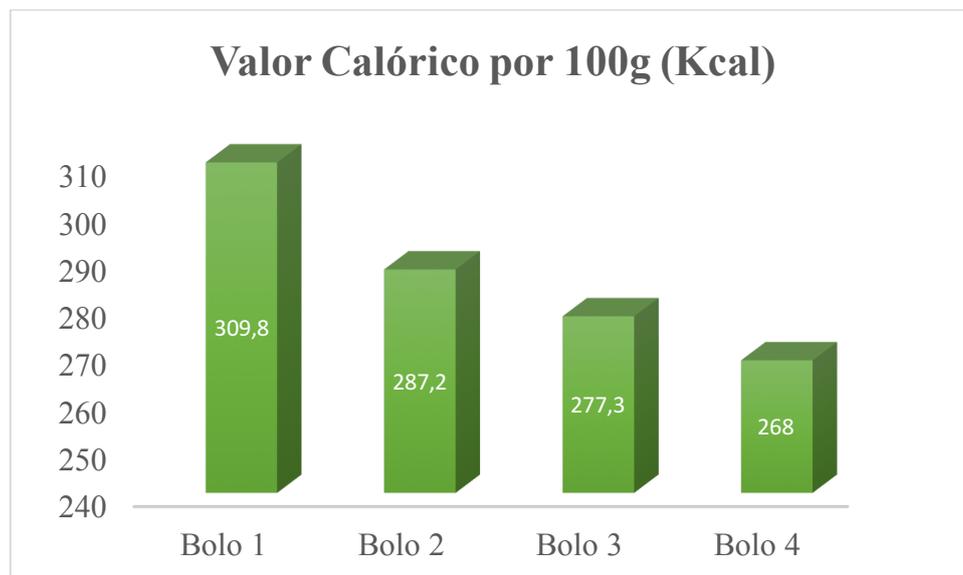


Figura 4. Histograma dos valores calóricos obtidos por 100 g de bolo.

Pelo histograma é possível observar que o valor calórico por cada 100 g de bolo vai diminuindo à medida que se vai substituindo o ingrediente que adoça o bolo, visto que

o açúcar apresenta um valor calórico superior ao da *Stevia*. Neste contexto inclui-se a substituição do açúcar pela *Stevia* em pó ou em folha.

O mercado de alimentos e bebidas para o consumo está em constante expansão, no entanto, os consumidores são cada vez mais exigentes, procurando alimentos que saciam a fome e a sede mas que ofereçam vantagens nutricionais, segurança e qualidade sensorial. Por outro lado, os consumidores estão mais conscientes da importância dos seus hábitos alimentares e estilo de vida saudáveis. Assim, os alimentos com reduzido teor ou isento de açúcares auxiliam na adequação da dieta e na promoção da saúde em geral.

Por estes motivos, fez-se uma análise sensorial aos quatro bolos estudados. Visualmente o aspeto dos bolos com *Stevia* em folha são notórios, uma vez que as clorofilas “tingem” a massa com uma tonalidade verde, totalmente diferente do padrão habitual das massas de pastelaria. No entanto, atendendo a que as folhas alteram as características reológicas da massa, foram estudados diferentes parâmetros sensoriais, nomeadamente, a aparência, o aroma, o sabor, a textura, a doçura e a cor (Figura 5).

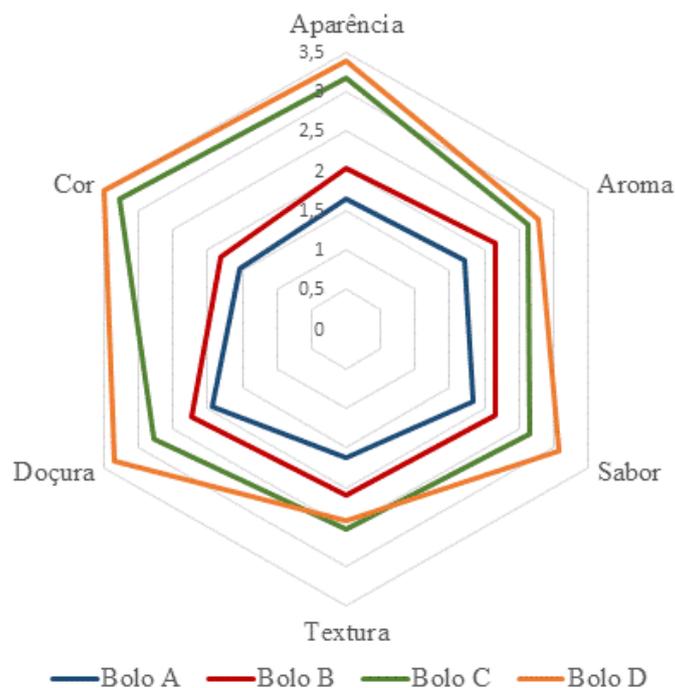


Figura 5. Comparação média entre os diferentes atributos sensoriais estudados e os 4 bolos.

Avaliando cada parâmetro pela escala hedônica escolhida, conseguiu-se obter resultados mais detalhados para avaliar o grau de aceitação da *Stevia* (pó e folha) numa formulação de pastelaria (Figura 6).

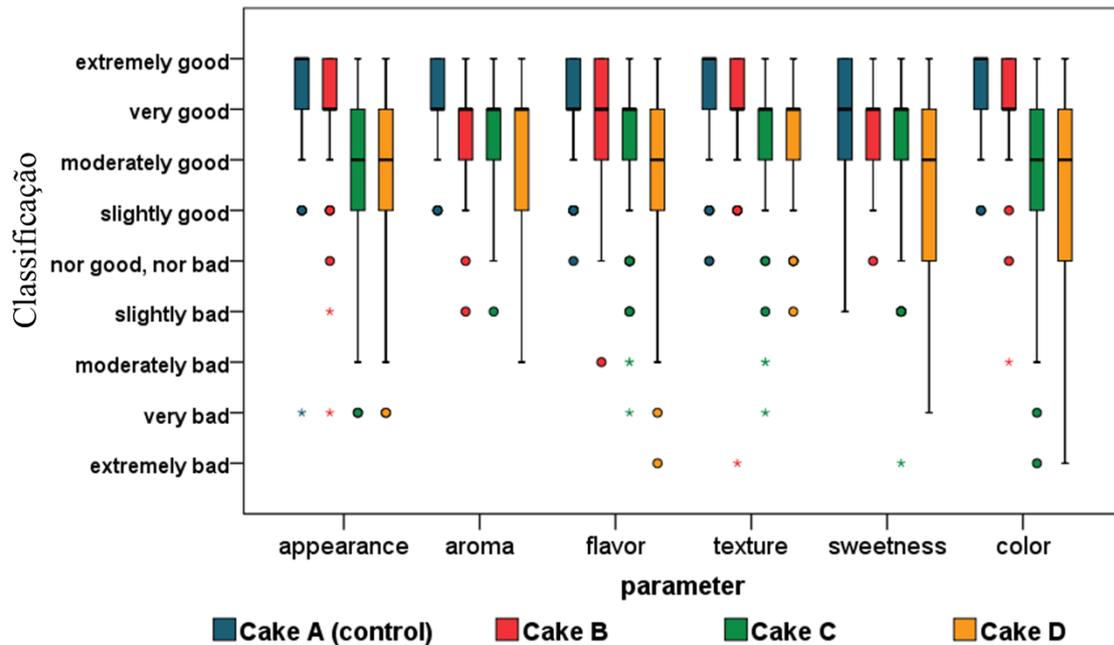


Figura 6. Boxplot dos resultados obtidos na análise sensorial de cada bolo.

De acordo com os resultados é possível observar que em geral, os bolos A e B foram igualmente mais apreciados em relação aos parâmetros aparência, sabor, doçura e cor (metade dos consumidores classificados todos estes parâmetros como "extremamente bom" ou, pelo menos, "muito bom") ($p < 0,001$) (Figura 5).

O bolo A foi o melhor classificado em relação aos parâmetros aroma e textura (mediana "extremamente bom"). Os bolos C e D foram significativamente menos apreciados em todos os parâmetros (a classificação mediana pior foi "moderadamente bom") ($p < 0,001$) (Figura 6).

Também pela análise dos resultados obtidos, constatou-se que a incorporação da *Stevia* em pó foi mais bem aceita do que as folhas. Embora os bolos A e B tenham sido os preferenciais, os resultados sugerem uma tendência para a aceitação do sabor/aroma e cor das folhas de *Stevia* em formulações de pastelaria.

Este estudo, embora muito preliminar, permitiu dar a conhecer a importância dos recursos naturais existentes na flora mundial, neste caso em concreto, destacar a *Stevia* como adoçante natural em detrimento da sacarose, cujos malefícios são já reconhecidos.

4. Conclusão

Neste trabalho foi reconhecido o interesse da *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni como planta natural com propriedades adoçantes. Actualmente esta planta já foi classificada como potencial substituto da sacarose, não só pelo facto de ser de origem natural, como também pelo seu baixo teor calórico e pelo potencial adoçante que exerce (300 vezes superior ao do açúcar comum). A utilização das folhas de *Stevia* na elaboração de géneros alimentares tanto a nível doméstico como a nível industrial pode ser uma mais-valia para a saúde pública, uma vez que o seu consumo, em detrimento da sacarose ou de outros edulcorantes sintéticos, previne o desenvolvimento de doenças crónicas degenerativas. Mais estudos devem ser realizados num futuro próximo, sempre com o objetivo de potenciar as futuras aplicações deste edulcorante natural tanto em alimentos como em bebidas.

5. Bibliografia

Abou-Arab AE, Abou-Arab AA, Abu-Salem MF. 2010. Physico-chemical assessment of natural sweeteners steviosides produced from *stevia rebaudiana* bertoni plant. *African Journal of Food Science*, 4: 269–281.

AOAC. Official Method of Analysis of AOAC International. 2016. 20th Ed. Lactimer Gw Editor, USA.

ASAE. *Autoridade de Segurança Alimentar e Económica*. 2006. [cited 2016]. Available from: <http://www.asae.pt/>.

Association AD. Joint FAO/WHO Committee on Food Additives. Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios. 2007. [cited 2016]. [Available from: http://www.codexalimentarius.net/gsfonline/CXS_192s.pdf].

Atwater WO, Benedict FG, Bryant AP, Milner RD, Murrill PI. Experiments on the metabolism of matter and energy in the human body. *United States Office of Experiment Stations Bulletin*, 1902; 109.

Authority EFS. 2010. Scientific opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive. *European Food Safety Authority*, 8: 1537.

FAO. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. 2012.

Ferreira, E, Rocha F, Duarte M, Alves W, De-Araujo L, Bazotte R. 2006. Comparative effects of *stevia rebaudiana* leaves and stevioside on glycaemia and hepatic gluconeogenesis. *Planta Med*, 72: 691–696.

Fitch C, Keim KS. 2012. Position of the academy of nutrition and dietetics: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. *Journal of Academy of Nutrition and Dietetics*, 112: 739-58.

Gilabert J, Encinas T. 2014. De la stevia al E-960: un dulce camino. ciencia y tecnología de los alimentos. *Universidad Complutense de Madrid*. Reduca (Recursos Educativos). Serie Congresos Alumnos, 6: 305-311.

Hill S, Prokosch M, Morin A, Rodeheffer C. 2014. The effect of non-caloric sweeteners on cognition, choice, and post-consumption satisfaction. *Appetite*, 83: 82-88.

Ibnu E, Bin A, Mimi A. 2014. Evaluación de la tolerancia a los metales pesados en hojas, tallos y flores de la *stevia rebaudiana* planta. *Ciencias Ambientales*, 20: 386-393.

Kujur R, Singh V, Ram M, Yadava H, Singh K, Kumari S, Roy B. 2010. Antidiabetic activity and phytochemical screening of crude extract of *stevia rebaudiana* in alloxan-induced diabetic rats. *Pharmacognosy Res*, 2: 258-263.

Kuntal D. 2013. Wound healing potential of aqueous crude extract of *stevia rebaudiana* in mice. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 23: 351-357.

Lahlou S, Tahraoui A, Israili Z, Lyoussi B. 2006. Diuretic activity of the aqueous extracts of *carum carvi* and *tanacetum vulgare* in normal rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 110: 458–463.

Li G, Wang R, Quampah AJ, Rong Z, Shi C, Wu J. 2011. Calibration and prediction of amino acids in *Stevia* leaf powder using near infrared reflectance spectroscopy. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59: 13065– 13071 26.

Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Després, JP, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 33: 2477-83.

Perez-Pozo SE, Schold J, Nakagawa T, Sánchez-Lozada LG, Johnson RJ, Lillo JL. 2010. Excessive fructose intake induces the features of metabolic syndrome in healthy adult men: role of uric acid in the hypertensive response. *International Journal of Obesity*, 34: 454–61.

Rafiq M, Dahot MU, Mangrio SM, Naqvi HA, Qarshi IA. 2007. In vitro clonal propagation and biochemical analysis of field established *stevia rebaudiana bertoni*. *Pakistan Journal of Botany*, 39: 2467–2474.

Sehar I, Kaul A, Bani S, Pal C, Kumar S. 2008. Immune up regulatory response of a non-caloric natural sweetener, stevioside. *Chemico-Biological Interactions*, 173: 115–121.

Shivanna N, Mahadev N, Farhath K, Vijay K. 2013. Antioxidant, anti-diabetic and renal protective properties of *stevia rebaudiana*. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 27: 103–113.

Teixeira S, Gonçalves J, Vieira E. 2011. Edulcorantes: Uso e aplicação na alimentação, com especial incidência na dos diabéticos. *Alimentação Humana*, 17: 47-54.

Unny R, Chauhan A, Joshi Y, Dobhal M, Gupta R. 2003. A review on potentiality of medicinal plants as the source of new contraceptive principles. *Phytomedicine*, 10: 233–260.

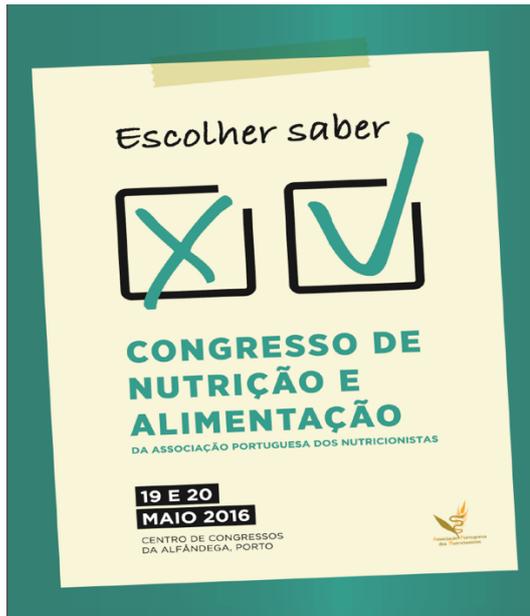
Velasco O, Echavarría S. 2011. Edulcorantes utilizados en alimentos. *Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional*. 2012.[cited 2016]. [Available from: <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/8166/Manuscrito%2003%20Edulcorantes2012%20O.%20Velasco.pdf>].

Willett WC, Koplan JP, Nugent R, Dusenbury C, Puska P, Gaziano TA. Prevention of chronic disease by means of diet and lifestyle changes. In: Disease Control Priorities in Developing Countries. 2nd Edition. Jamison DT, Breman JG, Measham AR, et al., Editors. Washington (DC). 2006.

Yong-Heng Y, Su-zhen H, Yu-lin H, Hai-yan Y, Chun-sun G. 2014. Base substitution mutations in uridinediphosphate-dependent glycosyltransferase 76G1 gene of *stevia rebaudiana* causes the low levels of rebaudioside a mutation in UGT76G1 a key gene of steviol glycosides synthesis. *Plant Physiol Biochem*, 80: 220-225.

6. Anexos

Anexo 1- Certificado e Poster



Diploma

Certifica-se que

Adriana Isabel Miranda De Oliveira

esteve presente no XV Congresso de Nutrição e Alimentação, que se realizou no Centro de Congressos da Alfândega, Porto, nos dias 19 e 20 de maio de 2016.

Porto, 20 de maio de 2016

Célia Craveiro (Presidente)
Comissão Organizadora

CONGRESSO DE NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
19 E 20 MAIO 2016
CENTRO DE CONGRESSOS DA ALFÂNDEGA, PORTO

Stevia rebaudiana (Bertoni) incorporation in a cake recipe: health benefits for future applications

Adriana Oliveira¹, Sara Pinto¹, M. Conceição Manso^{1,2}, Carla Sousa¹, Ana F. Vinha^{1,2}

¹FP-ENAS (Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde), CEBIMED (Centro de Estudos em Biomedicina), Fundação Fernando Pessoa, Porto, Portugal. ²REQUIMTE/LAQV, Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto.

LAQV
LAQUIMTE

Cantinho das Aromáticas

Introduction:

The epidemics of obesity and Type 2 diabetes, associated with the discovery that refined sugar is harmful, make people look for healthy alternatives. So, in the last years, the interest of food industry in non-caloric sweeteners has increased. Stevia is recognized to contain a natural complex mixture of eight sweet diterpene glycosides, all responsible to provide 250 to 300 times higher sweetness than sucrose. Furthermore, this herb has antioxidant, antimicrobial and antifungal activities. Stevia leaves have significant quantities of carotenoids, flavonoid and phenolic compounds, working as chemopreventive agent against oxidative damage. Stevia consumption reduces postprandial glucose levels and postprandial insulin levels and, when consumed with aspartame, originates similar levels of satiety compared to when obtained by the consumed of the higher calorie sucrose.

Objective: The main objective of this work was to evaluate the integration of stevia as a natural sweetener in homemade recipes.

In order to evaluate the acceptability of stevia powder and leaves as a future substitutes of sucrose, four lemon cakes were prepared with different sweeteners rate: cake A – control (100% sucrose), cake B – 100% stevia powder, cake C – 100% stevia fresh leaves, and cake D – stevia fresh leaves+ sucrose (20g: 50g). A sensory analysis was performed, covering 100 untrained consumers using a nine-point hedonic scale (9= extremely good to 1= extremely bad) and regarding six parameters: appearance, aroma, flavor, texture, sweetness and color. Parameter median scores comparison of the four cake' recipes were performed using the Friedman's test (followed by paired comparisons with Bonferroni adjusted p-values).

Results and discussion:

In general, cakes A and B were equally and significantly more appreciated regarding the parameters appearance, flavor, sweetness and color (half the consumers classified all these parameters as "extremely good" or at least "very good") (p<0.001) (Figure 1).

Cake A was the best classified regarding parameters aroma and texture (median "extremely good"). Cake C and D were significantly less appreciated regarding all parameters (the worse median classification was "moderately good") (p<0.001) (Figure 2).

The incorporation of stevia powder was more appreciated than stevia leaves, and the replacement of sucrose by stevia proved to be well accepted for all consumers.

Conclusions:

This study adds to existing knowledge about the sensory characteristics of stevia sweetened cakes and following consumer responses, by addressing how stevia is perceived in combination with flavor and fibers.

Figure 1. Comparison of the four cakes median sensorial evaluation classification regarding appearance, aroma, flavor, texture, sweetness and color (p<0,001)

Figure 2. Boxplot of the results of the sensorial evaluation classification of the four cakes.

Anexo 2- Certificado





HEALTH,
DEMOGRAPHIC
CHANGES AND
WELL-BEING

CERTIFICATE

This is to certify that **ADRIANA ISABEL MIRANDA DE OLIVEIRA** participated at the 3rd IPLeia International Health Congress: Health, Demographic Changes & Well-being, organized by the Health Research Unit (UIS) of the IPLeia School of Health Sciences (Leiria, Portugal), on May 6 & 7, 2016.



For more information
www.health.ipleiria.pt

07.05.2016

Sessão | Session OC.F-1

Local | School of Health Sciences | Room: 1.04

Comunicações orais | Oral Communications (OC)

Hora | Time: 16h00-17h30

Accessibility to Health Care & Determinants of Demand for Health Services | Chair: Liliana Vitorino, ESTG

273. Alcohol consumption and suicide ideation in higher education students

Lídia Cabral, Manuela Ferreira, Amadeu Gonçalves

274. Quality of life in university students

Tatiana D. Luz, Leonardo Luz, Raul Martins

295. Male and female adolescent antisocial behaviour: Characterizing vulnerabilities in a Portuguese sample

Alice Morgado, Maria L. Vale-Dias

330. Risk Factors for Mental Health in Higher Education Students of Health Sciences

Rui Porta-Nova

553. Evaluation of indoor air quality in Kindergartens

Ana Ferreira, Catarina Marques, João P. Figueiredo, Susana Paixão

578. Visual Health in Teenagers

Amélia F Nunes, Ana R. Tuna, Carlos R. Martins, Henriqueta D. Forte

646. Relation between emotional intelligence and mental illness in Health Students

João Gomes, Ana Querido, Catarina Tomás, Daniel Carvalho, Marina Cordeiro

Sessão | Session OC.F-2

Local | School of Health Sciences | Room: 1.06

Comunicações orais | Oral Communications (OC)

Hora | Time: 16h00-17h30

The health safety culture | M^a Manuel Gil, ESTM & MARE

5. Characterization of the habits of online acquisition of medicinal products in Portugal

Flávia Santos, Gilberto Alves

201. Perception of a Portuguese population regarding the acquisition and consumption of functional foods

Jaime Comadão, Cátia Ramalhete, Paulo Figueiredo, Patrícia Caeiro

264. Exploration and evaluation of potential probiotic lactic acid bacteria isolated from Amazon buffalo milk

Raphaelle Borges, Flávio Barbosa, Dayse Sá

329. Plant species as a medicinal resource in Igatu-Chapada Diamantina (Bahia, Brazil)

Cláudia Pinho, Nilson Paraíso, Ana I. Oliveira, Cristóvão F. Lima, Alberto P. Dias

355. Analysis and comparison of microbiological contaminations of two different composition pacifiers

Vera Lima, Ana I. Oliveira, Cláudia Pinho, Graça Cruz, Rita F. Oliveira, Luísa Barreiros, Fernando Moreira

482. Use of aromatic and medicinal plants, drugs and herbal products in Bragança city

Mónica Cheio, Agostinho Cruz, Olívia R. Pereira

487. Edible flowers as new novel foods concept for health promotion

Sara Pinto, Adriana Oliveira, M. Conceição Manso, Carla Sousa, Ana F. Vinha