

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA  
LABORATÓRIO DE ALIMENTOS E BEBIDAS

**SARA FERNANDA MOTA DE ALMEIDA**

**DESENVOLVIMENTO DE PUDIM DE BETERRABA (*Beta vulgaris L.*)**  
**ADICIONADO DE PSYLLIUM**  
DEVELOPMENT BEET PUDDING (*Beta vulgaris L.*) ADDED TO PSYLLIUM

São Cristóvão-SE

2016

**SARA FERNANDA MOTA DE ALMEIDA**

**DESENVOLVIMENTO DE PUDIM DE BETERRABA (*Beta vulgaris L.*)  
ADICIONADO DE PSYLLIUM**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal de  
Sergipe – UFS, como requisito parcial  
para obtenção do título de Bacharel em  
Farmácia, sob orientação da Professora  
Dr<sup>a</sup>. Aurélia Santos Faraoni.

São Cristóvão-SE

2016

## RESUMO

Atualmente, a população está se preocupando cada vez mais com a saúde e buscando alternativas de alimentos mais nutritivos, influenciando no surgimento de novos produtos alimentícios na área tecnológica. Este trabalho teve como objetivo desenvolver um pudim de beterraba adicionado de psyllium, fibra alimentar com alegação de propriedade funcional. Foram realizadas duas sessões de análises sensoriais. A primeira sessão continha o controle 1 (sem adição de beterraba) e as três concentrações da beterraba (15%; 30%; 45%) e a segunda continha o controle 2 (30% de beterraba) e as três concentrações do psyllium (5%; 10% e 15%). Na ficha foi incluída uma escala de intenção de compras. O produto final (30% beterraba + 5% psyllium) também foi avaliado por meio de análises físico-químicas. O pudim apresentou valores de 3,47% cinzas; 6,94 pH; 22,04 °Brix; 0,44% acidez; 45,36% umidade; 0,335 mg/100 mL vitamina C; 37,6128 g/100 mL açúcares totais; 21,65 mm altura; 71,58 mm diâmetro; 1,58 mL/g volume; 84,98% rendimento total. Nos testes de aceitação sensorial constatou-se que os pudins com 15% e 30% de beterraba apresentaram médias entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, sendo o de 30% o escolhido e que o pudim com 5% de psyllium foi o mais aceito. Com relação à intenção de compra, os provadores responderam que provavelmente comprariam se estivesse disponível no mercado. Com base nos resultados, conclui-se a viabilidade na produção desse pudim.

**Palavras - chaves:** Beterraba, psyllium, pudim, análise sensorial.

## ABSTRACT

Nowadays, the population is becoming increasingly concerned with health and seeking alternatives to more nutritious foods, influencing the emergence of new food products in the technological area. This study had as objective to develop a beet pudding with the addition of psyllium, dietary fiber with functional property claim. Two sessions of sensorial analysis were performed. The first session contained control 1 (without addition of beet) and the three concentrations of beet (15%, 30%, 45%) and the second one contained control 2 (30% beet) and the three concentrations of psyllium (5%, 10% and 15%). In the sheet was included a scale of intention of purchases.

The final product was also evaluated by means of physicochemical analysis. The pudding had values of 3,47% ashes; pH 6,94; 22,04 °Brix; 0,44% acidity; 45,36 % moisture ; 0,335

mg/100 mL vitamin C; 37,6128 g/100 mL total sugars; 21,65 mm height; 71,58 mm diameter; 1,58 mL/g volume; 84.98 % total yield. In sensory acceptance tests was found that the puddings with 15 % and 30 % of beet had average between the hedonic terms " like slightly " and " liked " , and the 30 % one was the chosen and the pudding with 5 % of psyllium was also the most accepted. Regarding the purchase intent, the testers said they would probably buy if available. Based on the results, we concluded that the pudding production is viable.

**Key-words:** Beet, psyllium, pudding, sensory analysis.

## 1 – INTRODUÇÃO

A preocupação com saúde e qualidade de vida tem se tornado estímulo para pesquisas na área da ciência e tecnologia de alimento, uma vez que a dieta é uma variável que influencia na saúde dos indivíduos<sup>1, 2</sup>.

Ultimamente, o mercado de sobremesas lácteas prontas para consumo tem aumentado consideravelmente. Crianças e idosos são os principais consumidores, em virtude, da facilidade de deglutição, maior digestibilidade, valor nutricional agregado e seus atributos sensoriais<sup>3</sup>. Dentre as diversas sobremesas lácteas encontra-se o pudim. A legislação brasileira “designa que pudim é uma massa cozida de consistência mole, preparada à base de amidos ou féculas, leite, ovos e açúcar, podendo conter outras substâncias que o caracterizam”<sup>4</sup>.

Para desenvolver pudins com novos sabores, cor e textura e, além disso, aumentar valor nutricional pode-se acrescentar à formulação alimentos como banana, beterraba, centeio, cerveja, cevada, chicória, mel, trigo e fontes de prebióticos, que são fibras, carboidratos complexos, não degradáveis pelas enzimas salivares e intestinais<sup>5</sup>. No presente estudo, como novos ingredientes, foram adicionados psyllium e beterraba.

O psyllium é uma fonte natural e fibra solúvel derivado da casca de *Plantago ovata*. É mundialmente conhecido e utilizado no tratamento de patologias gastrointestinais, como a constipação intestinal, síndrome do intestino irritável, doenças inflamatórias intestinais e doença diverticular dos cólons<sup>6</sup>. A alegação atribuída foi que “o psyllium auxilia na redução da absorção de gordura. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”<sup>7</sup>.

A beterraba, conhecida cientificamente como *Beta vulgaris L.*, é uma planta pertencente à família *Chenopodiaceae* e apresenta alto teor de minerais e vitaminas, destacando-se cálcio, ferro, sódio, potássio e vitaminas A, B e C<sup>8</sup>. Essa raiz é muito atrativa

por ter uma coloração vermelho-arroxeadada em virtude da presença dos pigmentos betalaínas, uns dos primeiros corantes naturais a serem empregados nas indústrias e apontados como nova classe de antioxidantes dietéticos, devido sua capacidade de sequestrar radicais livres<sup>9</sup>.

Dessa forma, o presente trabalho tem como principal objetivo desenvolver pudim de beterraba adicionado de psyllium a fim de aumentar o valor nutritivo e proporcionar benefício extra à saúde.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Local das preparações**

O experimento foi realizado no Laboratório de Alimentos e Bebidas, localizado no Departamento de Farmácia da Universidade Federal de Sergipe, no município de São Cristóvão/SE.

### **Questões Éticas**

Atendendo aos dispositivos legais estabelecidos pelo Conselho Nacional de Saúde (Resolução CNS 196/96), o projeto foi cadastrado no SISNEP e encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da UFS, aprovado em 06/06/2014, parecer número nº 33853214700005546.

### **Obtenção dos ingredientes**

A beterraba foi colhida no período de agosto-setembro de 2014 no município de Irecê-Bahia e comprada na feira livre do município de Capela-SE. Os demais ingredientes: ovo, açúcar cristal, amido de milho, leite integral, leite condensado e psyllium, foram comprados no município de Aracaju/SE.

### **Caracterização Físico-Química e Nutricional da Beterraba (Análise 1)**

No preparo das amostras para as análises foram utilizadas quatro beterrabas, que foram lavadas em água corrente, descascadas, cortadas em cubo, processadas no liquidificador e por fim, maceradas no grau e pistilo.

Para a caracterização físico-química e nutricional, as seguintes análises foram realizadas em triplicata:

*Cinzas*; conforme Instituto Adolfo Lutz (IAL)<sup>10</sup>, que se baseia na incineração por mufla a 550°C.

*pH*; conforme o método descrito pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC)<sup>11</sup> com o auxílio de um pHmetro.

*Sólidos Solúveis Totais (°Brix)*; segundo a AOAC<sup>11</sup>.

*Acidez por potenciometria*; conforme o método descrito pelo IAL<sup>10</sup>.

*Umidade*; foi realizada conforme o método descrito pela AOAC<sup>11</sup>.

*Vitamina C*; conforme o método descrito pela AOAC<sup>11</sup>.

### **Formulação e Preparo dos Pudins**

#### *Preparo da calda:*

A calda foi padronizada para ser utilizada nas quatro formulações dos pudins. Utilizou-se ½ kg de açúcar refinado, que foi levado ao fogo em temperatura média, até virar uma calda caramelizada. Por seguinte, introduziu 600 mL de água filtrada na calda caramelizada que continuou no fogo por mais 15 minutos até a sua finalização.

#### *Adição de beterraba ao pudim*

Os ingredientes utilizados na produção da massa dos pudins foram: ovos in natura, leite integral, leite condensado, amido de milho e beterraba.

Os pudins foram desenvolvidos em quatro formulações (tabela 1) e divididos em: controle 1, por não conter beterraba, e outras três formulações (15%, 30%, 45%) do extrato de beterraba, em substituição parcial do leite condensado por beterraba.

#### *Preparo dos pudins*

Os ingredientes correspondentes foram colocados num liquidificador, utilizando velocidade alta por três minutos, garantindo homogeneidade. Em seguida, transferiu a mistura para uma forma de pudim que já continha certa quantidade de calda. Depois o pudim foi assado por 30 minutos a 180 °C em forno pré-aquecido por 20 minutos. Por fim, foi resfriado em temperatura ambiente e acondicionado na geladeira.

#### *Adição de beterraba e psyllium ao pudim*

Os ingredientes utilizados na confecção dos pudins foram: ovo in natura, leite integral, leite condensado, açúcar refinado, amido de milho, beterraba, psyllium.

A formulação mais aceita sensorialmente, nesse caso, a que continha a substituição de 30% do leite condensado pela beterraba, foi denominada pudim controle 2 e foram preparadas

(tabela 1) mais três outras formulações (5%, 10%, 15%), em substituição total do amido pela adição de psyllium.

**Tabela 1** – *Formulações dos pudins com adição de beterraba (F1) e com adição de beterraba e psyllium ao pudim (F2)*

Ingredientes	Quantidades							
	Controle (1)	F1			Controle (2)	F2		
		15%	30%	45%		5%	10%	15%
Amido (g)	6	6	6	6	6	0	0	0
Ovos (unidade)	2	2	2	2	2	2	2	2
Leite condensado (g)	395	335,75	276,5	217,25	276,5	276,5	276,5	276,5
Beterraba (g)	0	59,25	118,5	177,75	118,5	118,5	118,5	118,5
Leite integral (mL)	300	300	300	300	300	300	300	300
Psyllium (g)	0	0	0	0	0	5	10	15

### Análise Sensorial

Duas análises sensoriais foram realizadas, uma com a adição de beterraba na formulação do pudim e a outra acrescentando além da beterraba, o psyllium, uma fibra dietética. Essas análises ocorreram em dias diferentes.

Para essas análises, conseguiu-se 50 provadores, não treinados, que atribuíram notas aos pudins utilizando uma escala hedônica (estruturada de 9 pontos, onde 9 representava a nota máxima “gostei muitíssimo” e 1 a nota mínima “desgostei muitíssimo”) para os atributos: aparência, aroma, sabor e textura e o parâmetro impressão global. Ao final da ficha de avaliação havia uma pergunta quanto a intenção de compra pelo provador, utilizando a escala de atitude estruturada de 5 pontos, na qual 5 representava a nota máxima "certamente compraria" e 1 representava a nota mínima "certamente não compraria”<sup>12,13</sup>.

As amostras, com peso de aproximadamente 100 gramas cada, foram apresentadas aos provadores em pratos plásticos codificados com números aleatórios de três dígitos e apresentadas em cabines individuais iluminadas com luz branca fluorescente. As amostras foram servidas monodicamente, sob condições controladas, de modo que todos os provadores

experimentaram as quatro amostras. Junto a cada amostra servida, o consumidor recebeu um copo com água em temperatura ambiente para enxaguar a boca entre as avaliações.

### **Caracterizações Físico-Química e Nutricional do Produto Final (Análise 2)**

As análises físico-químicas e nutricionais do pudim de beterraba adicionado de psyllium foram realizadas em triplicata:

*pH*; segundo AOAC<sup>11</sup>;

*Sólidos Solúveis Totais (SST)*; conforme AOAC<sup>11</sup>, os resultados expressos em °BRIX.

*Acidez potenciométrica*; conforme IAL<sup>10</sup>.

*Vitamina C*; conforme AOAC<sup>11</sup>, sendo os resultados expressos em mg de ácido ascórbico por 100 g da polpa.

*Açúcares totais, redutores e não redutores*; foi utilizado o método volumétrico de Eynon-Lane, segundo AOAC<sup>11</sup>.

*Umidade*; conforme o método descrito AOAC<sup>11</sup>.

*Cinzas*; conforme IAL<sup>10</sup>.

*Altura, diâmetro e rendimento total*, descritos pela AACC<sup>14</sup>, com a utilização de um paquímetro.

*Volume*, o volume específico (mL.g<sup>-1</sup>) dos pudins foi obtido pela razão entre o volume aparente (mL) e a massa do pudim após o forneamento (g). Já, o volume aparente foi aferido, por meio de uma proveta com uma caneta apropriada, e a altura alcançada pela massa foi marcada na pequena forma. Após o cozimento da massa, os pudins foram retirados dessas formas, as quais foram preenchidas com água, até a referida marcação. A seguir, despejou essa quantidade de água na proveta e feita a leitura do volume<sup>15</sup>.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Caracterização Físico-Química e Nutricional da Beterraba (Análise 1)**

O conhecimento da composição dos alimentos produzidos é fundamental para garantir a segurança alimentar e nutricional, além de, fornecer elementos básicos para ações de orientação nutricional baseada na diversificação da alimentação, em contraposição à massificação de uma dieta monótona e desequilibrada<sup>16</sup>.



Na tabela 2, observam-se valores médios encontrados para a caracterização físico-química e nutricional da beterraba.

**Tabela 2** - *Composição centesimal da beterraba “in natura”*

Parâmetro	*Valor (Unidade)
Cinzas	1,3% $\pm$ 0,07
pH	5,8 $\pm$ 0,09
Sólidos solúveis totais (SST)	5,4 °brix $\pm$ 1,08
Acidez	0,73% $\pm$ 0,84
Umidade	85,7% $\pm$ 0,001
Vitamina C	201,9 mg/100 $\pm$ 0,73

\*Valores de média e desvio padrão

A determinação de cinzas indica presença de sais minerais totais como: K, Na, Ca e Mg no alimento. Essa determinação consiste na carbonização do material até formação das cinzas. O peso de cinzas além do limite estabelecido é indicativo da presença de material inorgânico adulterante, como areia, terra ou pedras<sup>10,17</sup>. A média obtida de cinzas, 1,3%, foi aproximada das descritas pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)<sup>16</sup> e Ramos<sup>18</sup>, para beterraba “in natura”, de 0,9 % e de 1,28%, respectivamente.

Outro parâmetro importante é a umidade, a depender do valor pode resultar em alterações indesejáveis na textura do alimento, enquanto que o ganho de umidade pode ocasionar o desenvolvimento microbiano<sup>19</sup>. A média de umidade encontrada de 85,7% foi próxima aos valores descritos de umidade para beterraba “in natura” de 89,31% encontrado por Zanatta<sup>20</sup> e 86,0% descrita pela TACO<sup>16</sup>.

A vitamina C não pode ser sintetizada pelos seres humanos, devendo ser ingerida através da alimentação ou do uso de complexos vitamínicos. Essa vitamina participa da síntese do colágeno, atua com antioxidante, facilita a absorção do ferro no trato intestinal e promove a prevenção de resfriados<sup>21</sup>. No Brasil, a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de vitamina C é de 45 mg para adultos<sup>22</sup>. O valor de vitamina C encontrado correspondeu a 2,09 mg/100 g de beterraba in natura, foi aproximada do valor relatado pela TACO<sup>16</sup>, de 3 mg/100 g e inferior a 5,4 mg/100 g descrita por Ramos et al<sup>18</sup>.

A determinação de sólidos solúveis totais (SST) é utilizada como uma avaliação indireta do teor de açúcares, uma vez que o valor aumenta à medida que esses teores vão se acumulando no alimento. Os SST são constituídos por compostos solúveis em água, que representam substâncias, tais como açúcares, ácidos, vitamina C e algumas pectinas, sendo que 90% são açúcares<sup>23,24</sup>. O valor encontrado de 5,4 °Brix das amostras de beterrabas foi inferior a 10,07 °Brix proposto por Ramos<sup>18</sup> e também inferior, a faixa de 10,26 °Brix a 11,10 °Brix, descrito por Marques et al<sup>25</sup>, ao avaliar a produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino. Essa diferença pode ocorrer, pois o teor de sólidos solúveis pode variar devido a fatores climáticos, solo e adição de água durante o processamento, causando a diminuição dos teores de sólidos solúveis<sup>26</sup>.

Na legislação brasileira, o pH e a acidez total não são parâmetros regulamentados. Porém são importantes, já que o pH maior do que 4,5 pode propiciar o crescimento de microrganismos patógenos e a através da determinação de acidez total, podem-se obter dados valiosos na apreciação do processamento e do estado de conservação dos alimentos<sup>10,27</sup>. No atual trabalho, encontrou-se uma média de acidez 0,73%, inferior à acidez titulável de 1,72 % para beterraba “in natura” descrita por Ramos<sup>18</sup> e um pouco superior do valor encontrado por Zanatta<sup>20</sup> de 0,45% na beterraba “in natura”. Em relação ao pH, o valor de pH 5,8 da beterraba in natura foi aproximado a 5,77 e 5,87 descritos por Zanata<sup>20</sup> e Ramos et al<sup>18</sup>, respectivamente.

## **4.2 Análise sensorial**

A análise sensorial é um campo importante, pois contribui direta ou indiretamente para inúmeras atividades, como desenvolvimento de novos produtos, controle de qualidade, reformulação e redução de custos de produtos, relações entre condições de processo, ingredientes, aspectos analíticos e sensoriais<sup>28</sup>.

Não foram feitas comparações com outros pudins publicados, devido à escassez de trabalhos com esse tipo de produto. Dessa forma, as comparações foram realizadas com outros tipos de sobremesas, e ou com produtos finais que também utilizavam fibras como um dos ingredientes da formulação.

### **Adição de beterraba à formulação do pudim**

A pesquisa obteve 50 provadores sendo 30% do sexo feminino e 70% do sexo masculino. A maior parte desse público, 84%, representou idades de 20 a 29 anos; e 80%

eram alunos de graduação. Em relação à frequência de consumo, 32% dos participantes consumiam pudim mensalmente; 28%, semestralmente; 18%, quinzenalmente; 12%, 1 vez por semana; 6%, 2 a 3 vezes por semana. A tabela 3 apresenta os escores médios dos atributos aparência, aroma, sabor, textura e do parâmetro impressão global. Os pudins 15% e 30% situaram na mesma zona de aceitação para os atributos aparência, aroma e sabor, dessa forma, considerando o valor nutricional, o pudim 30% foi o escolhido para posterior adição do psyllium. Em relação à intenção de compra, os escores médios situaram-se entre 5 “certamente compraria” a 3 “não sabe se compraria” para as quatro formulações.

**Tabela 3**– *Escore médios e desvios padrões dos pudins que foram adicionados com beterraba em 15%, 30%, 45% e do pudim padrão, para o teste de aceitação*

Tratamento	Atributos Avaliados											
	Aparência		Aroma		Sabor		Textura		Impressão Global		Intenção de Compra	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
<b>Controle 1</b>	7,6 ± 1,32		7,7 ± 1,5		8,06 ± 1,55		7,8 ± 1,31		8,02 ± 1,13		4,6 ± 0,60	
<b>15%</b>	6,64 ± 1,96		7,26 ± 1,62		7,62 ± 1,65		7,84 ± 0,93		7,5 ± 1,40		4,14 ± 0,95	
<b>30%</b>	6,4 ± 1,82		7,26 ± 1,02		7,02 ± 1,58		6,84 ± 1,94		6,88 ± 1,46		3,64 ± 0,85	
<b>45%</b>	5,56 ± 1,99		6,86 ± 1,89		6,36 ± 1,82		6,74 ± 1,77		6,46 ± 1,63		4,6 ± 1,01	

\* M= média; DP= desvio padrão

Em outro trabalho, Silva Elga e Silva Eliane<sup>29</sup> avaliaram no teste de aceitação de bolo, com coprodutos da abóbora *Cucurbita moschata* L., que a maior parte dos julgadores classificou os atributos aparência, cor, aroma, textura, sabor como “gostei muito”; e em relação à intenção de compra provavelmente comprariam, corroborando com os resultados apresentados neste estudo.

Oliveira et al<sup>30</sup> ao avaliarem iogurtes de beterraba com cenoura e de mandioca, obtiveram resultados para aparência na faixa da escala hedônica entre 7 (gostei moderadamente) e 8 (gostei muito), indicando que os consumidores gostaram dos iogurtes.

No quesito sabor, o pudim controle apresentou a melhor média 8,06 (gostei muito/gostei muitíssimo). Os pudins 15% e 30% obtiveram notas na mesma escala de aceitação (gostei moderadamente/gostei muito) 7,62 e 7,02 respectivamente, sendo o menos aceito o pudim 45%, com a média 6,36 na faixa de aceitação (gostei ligeiramente/gostei moderadamente).

Em relação à impressão global, as quatro formulações estão situadas na zona de aceitação, com escores médios entre 6 “gostei ligeiramente” a 8 “gostei muito”.

A partir desses dados acima, o pudim 30% de beterraba foi o ponto de partida para as formulações da etapa sensorial consecutiva.

#### **Adição de psyllium ao pudim de beterraba**

Os ingredientes inovadores e os sistemas tecnológicos aplicados nas fábricas de laticínios têm proporcionado novas alternativas, permitindo a produção de sobremesas com novos sabores, maior digestibilidade e maior valor nutricional<sup>31</sup>. Seguindo essa tendência, adicionou-se o psyllium à formulação.

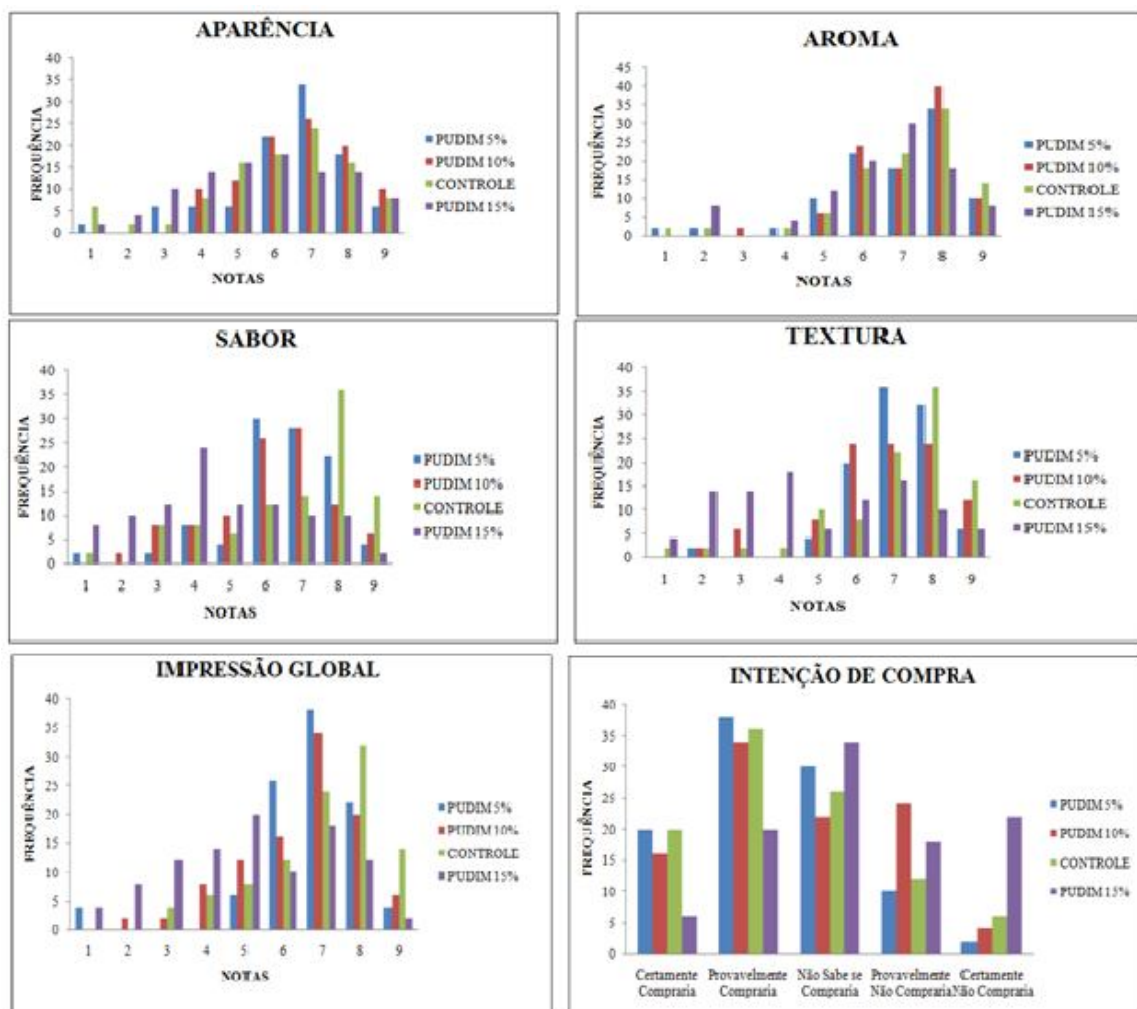
Na análise sensorial de pudim de beterraba adicionado de psyllium participaram 50 provadores não treinados. Desse total de provadores, 46% do sexo feminino e 54% do sexo masculino. A maior parte desse público, 58%, apresentou 20 a 29 anos de idade e 60% era aluno de graduação. Constatou também que, 24%, consumiam pudim semestralmente; 24%, mensalmente; 20%, quinzenalmente; 14%, 2 a 3 vezes por semana; 14%, 1 vez por semana; 4%, diariamente.

Também foi observado com a análise sensorial que todas as formulações foram aceitas, pois se situaram na zona de aceitação de produtos, entre os escores 6 (gostei ligeiramente) a 9 (gostei muitíssimo), figura 1. Assim, como no presente estudo, Santos et al<sup>32</sup> concluíram que houve boa aceitação de todas as formulações de sorvete de beterraba, pelas notas acima de 6,0 pontos (gostei ligeiramente) em quase todos os atributos (cor, sabor, aroma, textura, impressão global).

Na figura 1, sobre a aparência, observando a proporção de provadores que atribuíram a nota 7 (gostei moderadamente), a maior parte (34%) foi dada ao pudim 5% (beterraba + 5%

de psyllium), seguidos de 26% ao pudim 10% (beterraba + 10% de psyllium) e 14% ao pudim 15% (beterraba + 15% psyllium). Em relação ao aroma, (40%) dos julgadores avaliaram como gostei muito (nota 8) os pudins 10%, e a mesma proporção (34%) para os pudins 5% e controle (somente beterraba).

**Figura 1-** Histograma de frequência de notas atribuídas ao pudim de beterraba adicionado de psyllium



No quesito sabor, o pudim 5% também obteve a maior frequência (30%) na nota 6 (gostei ligeiramente). Com relação à nota 7 (gostei moderadamente), a frequência de 28% foi a mesma para os pudins 5% e 10%, sendo, superiores ao controle (14%).

Outros trabalhos foram realizados com a incorporação de fibra ao produto. Em estudo Stadler, Antoniu e Novello<sup>32</sup> conseguiram as maiores frequências das notas 4 (“bom”) e 5 (“super bom”), consideradas elevadas, demonstram que a adição de frutooligossacarídeo ao bolo de beterraba foi aprovado. Conforme Bassetto et al<sup>33</sup>, para o teste aceitabilidade do biscoito com resíduo de beterraba, a média geral foi de 4,1 em uma escala de notas de 1 (desgostei extremamente) a 5 (gostei extremamente), indicando assim, que o produto foi aceito pelo público, assim como o presente trabalho.

Sobre o parâmetro textura, a frequência das notas 7-gostei moderadamente (36%) e 8-gostei muito (32%) foram atribuídas ao pudim 5%. Para os pudins 10% e 15% observou-se as frequências de 24% e 16% na nota 7 (gostei moderadamente), essas menores frequências podem ser explicadas em virtude da incorporação de maiores concentrações de psyllium (figura 1).

Na figura 1, em relação à impressão global o pudim com 5% de psyllium alcançou a maior frequência (38%) da nota 7 (gostei moderadamente). Vale ressaltar, que o pudim controle (somente com beterraba) obteve maior frequência (32%) da nota 8 (gostei muito).

Com relação à intenção de compra, os julgadores (20%) responderam que certamente comprariam os pudins 5% e 10%. No quesito “provavelmente compraria”, os pudins 5%, 10% e o controle receberam frequências parecidas 38%, 34%, 36% respectivamente.

### 5.3 Caracterizações Físico-Química e Nutricionais do Produto Final (Análise 2)

Os valores de composições físico-química e nutricionais do pudim final (pudim 30% de beterraba + 5% de psyllium) encontram-se na tabela 4.

**Tabela 4.** Caracterização físico-química e nutricional do produto final

Parâmetro	*Valor
Cinzas	3,47 % $\pm$ 0,51
pH	6,94 $\pm$ 0,07
Sólidos solúveis totais (°BRIX)	22,04 $\pm$ 1,18
Acidez	0,44% $\pm$ 0,06
Umidade	45,36% $\pm$ 2,1
Vitamina C	0,335 mg/100 mL $\pm$ 0,07
Açúcares redutores	6,0228 g/100 mL $\pm$ 1,1

Açúcares não redutores	31,59 g/100 mL $\pm$ 0,09
Açúcares totais	37,6128 g/100 mL $\pm$ 1,1
Altura	21,65 mm $\pm$ 0,85
Diâmetro	71,58 mm $\pm$ 2,3
Volume	1,58 mL/g $\pm$ 0,03
Rendimento total	84,98 % $\pm$ 1,6

---

\*Valores de média e desvio padrão

O valor de pH encontrado no pudim 5% de psyllium foi de 6,94 e a acidez 0,44%. Cruz e Pertuzatti<sup>34</sup>, apresentaram, nas formulações das sobremesas lácteas sabor chocolate e baru (*dipteryx alata* vogel), valores de pH que variaram de 6,45 a 6,93 e teor de acidez que variou de 2,30 a 4,42%, corroborando com o presente estudo.

Na tabela 4, observa-se a quantidade de vitamina C de 0,335 mg/100 mL. O valor de vitamina C de 0,53 mg/100 mL também foi encontrado por Stadler, Antoniu e Novello<sup>32</sup> em amostra de bolo de beterraba com adição de frutooligossacarídeos.

Gomes et al.<sup>35</sup> relatam que os açúcares solúveis presentes nos alimentos na forma combinada são responsáveis pela doçura, sabor e cor atrativas como derivado das antocianinas e pela textura, quando combinados adequadamente polissacarídeos estruturais. Na tabela 4, estão descritos valores médios 6,0228 g/100 mL; 31,59 g/100 mL; 37,6128 g/100 mL respectivamente de açúcares redutores, não redutores e totais.

Para sólidos solúveis totais (SST) foi encontrado o valor 22,04 °brix, no presente estudo. Outro estudo, Sena, Almeida e Sousa<sup>36</sup> apresentaram o valor de sólidos solúveis totais de 29,5 °Brix em bolo sem Lactose com substituição parcial da farinha de trigo por pós-alimentícios obtidos de resíduos de goiaba vermelha.

A umidade de 45,36% foi obtida no presente estudo, um pouco inferior à proposta por Oliveira<sup>37</sup> de 50,33%, no pudim de mel adicionado de psyllium e aproximada ao trabalho de Soler et al<sup>38</sup>, na faixa de 42,85% – 57,86% de umidade em sobremesas lácteas achocolatadas com abacate.

No presente trabalho foi obtido o valor de 3,47% de cinzas. Também, foram descritos valores de cinzas de 3,52%, para o bolo de chocolate por Almeida<sup>39</sup>, e 1,31% constatado por Santana<sup>40</sup> em iogurtes a base de pitáia, enriquecido com quinoa e sucralose.

Guimarães et al<sup>41</sup>, observaram que valores elevados de peso, altura e diâmetro foram obtidos nos bolos contendo 7% e 30% de FEM (farinha de entrecasca de melancia) e valores menores para o bolo sem a adição de FEM.

No presente trabalho, os valores de altura (21,65 mm), diâmetro (71,58 mm), volume específico (1,58 mL/g) foram um pouco superiores aos propostos por Oliveira<sup>37</sup> ao avaliar um pudim de mel adicionado de psyllium, obtendo altura (17,2 mm), diâmetro (65,53 mm), volume específico (1,14 mL/g).

## **CONCLUSÃO**

A adição de psyllium e beterraba, na formulação dos pudins, aumentou o valor nutritivo ao agregar componentes essenciais ao nosso organismo, como minerais, vitaminas e fibras. Vale destacar que, na análise sensorial todos os pudins se situaram na faixa de aceitação, sendo que o mais aceito foi o pudim formulado contendo 30% de beterraba + 5% de psyllium.



## REFERÊNCIAS

1. KOMATSU, T. R.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I.; Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, 2008.
2. FARAONI, A. S. Desenvolvimento de sucos mistos de frutas tropicais adicionados de Luteína e Epigallocatequina galato [dissertação de doutorado]. Viçosa(MG): Universidade Federal de Viçosa, 2009.
3. TÁRREGA, A.; COSTELL, E. Colour and consistency of semi-solid desserts: Instrumental and sensory measurements. Journal of Food Engineering, v.78, p.655-661, 2007.
4. BRASIL. Resolução CNNPA nº 12 de julho 1978. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos CNNPA. Brasília, 1978.
5. ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. J VascBr, v. 3, nº2, p. 145-157, 2004.
6. POVEDANO A, PUPO NETO JA, PAULO FL, LACOMBE DP, DIESTEL CF. A Ação da Fibra Dietética Solúvel (Ispaghula Husk) na Preservação da Densidade Volumétrica da Parede Colônica Irradiada – Estudo Experimental em Ratos. Rev bras Coloproct, 2005.
7. BRASIL. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. IX - Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas- atualizado em julho/2008. Agência Nacional de vigilância Sanitária.
8. TIVELLI, S.W.; TRANI, P.E. Hortaliças: Beterraba (*Beta vulgaris* L.). Artigo em Hypertexto. Publicado no Infobibos em 30/09/2008. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2008\\_3/beterraba/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2008_3/beterraba/index.htm)>. Acesso em: 28 de março de 2015.
9. TIVELLI et AL. Beterraba: do plantio à comercialização. Campinas: Instituto Agrônômico, 2011. 45p. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 210). Disponível em:<[http://http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes\\_online/pdf/bt\\_210.pdf](http://http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/publicacoes_online/pdf/bt_210.pdf)>. Acesso em: 29 de março de 2015.
10. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos, 4 ed., 1 ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.
11. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of AOAC international. 16th edition, vol.II, Maryland:AOAC International, 1997.
12. MONTEIRO, C. B. L. Técnicas de Avaliação Sensorial. 2 ed. Curitiba: UFPR/CEPPA, 1984. 1001p.
13. MORAES, M. A. C. Métodos para avaliação sensorial de alimentos. 6.ed. Campinas. UNICAMP, 1988.
14. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Approved methods. 9. ed., Saint Paul: AACC, 1995.
15. ZAVAREZE, E. R.; MORAES, K. S.; SALAS-MELLADO, M. L. M. Qualidade tecnológica e sensorial de bolos elaborados com soro de leite. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 30, n. 1, p. 100-105, 2010.
16. TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4. ed. Campinas: NEPA/UNICAMP, 2011. 161 p.
17. CECCHI, H.M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. 2.ed. Campinas: Unicamp, 2003. 207p.

18. RAMOS et al. Modificação da composição físico-química de beterrabas submetidas a diferentes tipos de corte e métodos de cocção. *Energ. Agric., Botucatu*, vol. 31, n.1, p.97-101, janeiro-março, 2016.
19. POTTER, N. N.; HOTCHKISS, J. H. *Food science*. 5 ed. Gaithersburg: Aspen, 1998.
20. ZANATTA, C. L. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de farinhas obtidas a partir de vegetais não conformes à comercialização. *Alim. Nutr.* ISSN 0103-4235 , Araraquara v. 21, n. 3, p. 459-468, jul./set. 2010.
21. ESCOTT\_STUMP, S.; KRAUSE.; MAHAN, L.K.; Alimentos, nutrição e dietoterapia [tradução Natalia Rodrigues Pereira...et al.]. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010; p. 95-96 e 100.
22. Brasil. Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. Consulta Pública nº 80, de 13 de dezembro de 2004.
23. CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2ª ed. rev. e ampl. Lavras: Ed. UFLA, 2005. 783 p.
24. MOURA, IM ET AL. Fisiologia do amadurecimento na planta do tomate ‘santa clara’ e do mutante ‘firme’. *Hort. Bras.* V 23 no. 1 Brasília Jan/Mar, 2005.
25. MARQUES, LF; MEDEIROS, DCde; COUTINHO, Ode L.; MARQUES, LF.; MEDEIROS, C. de B.; VALE, L. S. do. Produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino. *Rev. Bras. de Agroecologia*, Porto Alegre, 5(1): 24-31 ,2010.
26. SANTOS, F. A.; SALLES, J. R. J.; CHAGAS FILHO, E.; RABELO, R. N. Análise qualitativa das polpas congeladas de frutas produzidas pela SUFRUTS, MA. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 18, n. 119, p.14-22, 2004.
27. SILVA, M. F. G. Atributos de qualidade de abobora (*Cucurbita moschata* cv. Leite) obtida por diferentes métodos de cocção [dissertação de mestrado]. Fortaleza (Ceará): Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.
28. KONKEL, F. N. et al. Avaliação sensorial de doce de leite pastoso com diferentes concentrações de amido. *Ciênc. Tecnol. Aliment*, Campinas, v. 24, n. 2, p.249-254, 2004.
29. SILVA ELGA E SILVA ELIANE. Aproveitamento integral de alimentos: avaliação sensorial de bolos com coprodutos da abóbora (*Cucurbita moschata*, L.). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 2012.
30. OLIVEIRA et al. Iogurte probiótico saborizado com hortaliças orgânicas: avaliação física, química e sensorial. Fundação Parque Tecnológico Itaipú para a Feira de Inovação das Ciências e Engenharias. Foz do Iguaçu, 2013. Disponível em: <<http://2013.ficiencias.org/arquivos/trabalhos/431/90869411112013.pdf>>. Acesso em: 29 de junho de 2015.
31. NIKAEDO, P.H.L., Amaral, F.F., Penna, A.L.B. Caracterização tecnológica de sobremesas lácteas achocolatadas cremosas elaboradas com concentrado protéico de soro e misturas de gomas carragena e guar. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*. v. 40, n.3, p. 397-404, 2004.
32. Santos et al. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SORVETE DE LEITE COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE BETERRABA. / *Braz. J. Surg. Clin. Res*, Vol.13n.3,pp.17-21 (Dez 2015 – Fev 2016).
33. STADLER, ANTONIU E NOVELLO. Caracterização sensorial de bolo de beterraba com adição de frutooligossacarídeos por crianças em fase pré-escolar. *Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde*, 2013.
34. BASSETTO, et al. Produção de biscoitos com resíduo do processamento de beterraba (*Beta vulgaris* L. *Revista Verde* (Mossoró – RN - Brasil), v. 8, n. 1, p. 139 - 145, jan/mar de 2013.

35. Cruz e Pertuzatti. Sobremesas lácteas sabor chocolate e baru (*Dipteryx alata* Vogel): desenvolvimento e caracterização.
36. GOMES, P.M. de A., FIGUEIRÊDO, R.M.F., QUEIROZ, A.J. de M. Caracterização e isotermas de adsorção de umidade da polpa de acerola em pó. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.4, n.2, p.157-165, 2002.
37. Sena, Almeida e Sousa. Elaboração de Bolo sem Lactose com substituição Parcial da farinha de trigo por Pós-Alimentícios Obtidos de resíduos de goiaba vermelha. XX Congresso Brasileira de Engenharia Química, 2014.
38. OLIVEIRA, V. C. Desenvolvimento de pudim de mel adicionado de psyllium [dissertação de graduação]. São Cristóvão (SE): Universidade Federal de Sergipe, 2015.
39. SOLER, N. *et al.* elaboração, composição química e avaliação sensorial de sobremesas lácteas achocolatadas com abacate. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 22, n. 1, p. 143-148, jan./mar, 2011.
40. ALMEIDA, N. T. Utilização de farinhas de linhaça e de batata yacon na elaboração de bolo como alternativa para pacientes com Diabetes mellitus [dissertação graduação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.
41. SANTANA, A. T. M. C. **logurte** à base de pitaia (*hylocereus undatus*), enriquecido com quinoa (*Chenopodium quinoa*) e sucralose: desenvolvimento, aceitação e caracterização. 2011. 60f Monografia ( em Engenharia de Alimentos)-Universidade Federal de Mato Grosso, MT, 2011.
42. GUIMARÃES, FREITAS, SILVA. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 30(2): 354-363, abr.-jun. 2010.