



**6º Simpósio  
de Segurança  
Alimentar**

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018  
FAURGS • Gramado • RS

## **AValiação de Fibras em Pães Elaborados a Partir de Tef (*Eragrostis tef*) e Outras Farinhas Associadas**

R.V. Homem<sup>1</sup>, H.P. da Silva<sup>2</sup>, M.R. Komerowski<sup>3</sup>, A. Joaquim<sup>4</sup>, A. de O. Rios<sup>5</sup>, V.R. de Oliveira<sup>6</sup>

1 - Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina – CEP: 90035-003 – Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: 55 (51) 99999-4960 – e-mail: raisa\_vh@hotmail.com

2 - Curso de Nutrição - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina – CEP: 90035-003 – Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: 55 (51) 99146-0279 – e-mail: pimentel.silva@ufrgs.br

3 – Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina – CEP: 90035-003 – Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: 55 (51) 998312138 – e-mail: marina\_rochak@hotmail.com

4 - Curso de Nutrição - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina – CEP: 90035-003 – Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: 55 (51) 9149-4467 – e-mail: allinesjoaquim@gmail.com

5 – Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Engenharia de Alimentos - CEP: 91501-970 – Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: 55 (51) 3308.9787 – e-mail: alessandro.rios@ufrgs.br

6 - Departamento de Nutrição – Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de medicina – CEP: 90035-003 – Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: 55 (51) 33085610 – e-mail: vivaniruffo@hotmail.com

**RESUMO** – A tef (*Eragrostis tef*) é um cereal nativo da Etiópia com perfil nutricional que se destaca dos demais cereais e não apresenta glúten em sua composição, tornando-se uma opção viável para celíacos. A doença celíaca é uma enteropatia crônica, caracterizada por reação adversa à ingestão de alimentos que contenham glúten, torna-se necessário buscar alternativas alimentares a esses indivíduos, para evitar comorbidades. Neste estudo, elaboramos pães contendo tef e avaliamos o teor de fibras totais, solúveis e insolúveis. Foram separados quatro tratamentos, sendo eles: T1; T2; T3 e T4, onde T2 apresentou maior teor de fibras totais e insolúveis. Conclui-se que a tef apresenta quantidade favorável de fibras quando comparada a outros cereais, além disso, mostrou-se viável na preparação de pães, desta forma, a tef pode ser uma opção alimentar para pacientes com doença celíaca.

**ABSTRACT** – Tef (*Eragrostis tef*) is a cereal native to Ethiopia with a nutritional profile that stands out from other cereals and does not present gluten in its composition, making it a viable option for celiacs. Celiac disease is a chronic enteropathy, characterized by an adverse reaction to the ingestion of foods containing gluten, it is necessary to seek alternative food to these individuals, to avoid comorbidities. In this study, we made breads containing content and evaluated the total, soluble and insoluble fiber content. Four treatments were separated, being: T1; T2; T3 and T4, where T2 presents the highest total and insoluble fiber content. It is concluded that it is a personalized product, moreover, has proved to be feasible in breads preparation, in this way, may be able to be fed by patients with celiac disease.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fibras; *Eragrostis tef*; pães sem glúten; tef; doença celíaca.

KEYWORDS: Fibers; *Eragrostis tef*; gluten-free breads; tef; celiac disease.

## 1. INTRODUÇÃO

A tef (*Eragrostis tef*) é um cereal nativo da Etiópia, sendo pertencente à família *Poaceae* (gramíneas), com produção anual de 4,2 milhões de toneladas (Zhu, 2018). A tef possui diversos usos, como ingrediente principal de diversas preparações, sendo utilizado moído, na consistência de farinha ou o grão inteiro para fermentação, segundo afirmam Bultosa e Taylor (2004). Na Figura 1 é mostrada a aparência da sua farinha e dos seus grãos.

Figura 1 - Farinha de tef no recipiente e seus grãos espalhados ao redor.



Fonte: Arquivo pessoal.

A tef possui relevante perfil nutricional, como teor de aminoácidos equilibrado em comparação com outros cereais, ácidos graxos insaturados, alto valor de ferro, zinco, cálcio e cobre quando comparada a sorgo, arroz, milho e trigo e ausência de glúten, tornando-se uma boa alternativa alimentar para celíacos (Baye, 2014).

A doença celíaca pode ser caracterizada como uma enteropatia crônica do intestino delgado, de caráter autoimune, desencadeada pela exposição ao glúten em indivíduos geneticamente predispostos (Brasil, 2015). Indivíduos que se encontram com doença celíaca necessitam retirar o glúten da sua alimentação, o consumo de alimentos com glúten em celíacos pode ocasionar diarreia, vômito, perda de peso, edema nos membros inferiores, anemia, alterações na pele, fraqueza das unhas, queda de pelos, redução da fertilidade, alteração do ciclo menstrual e sinais de desnutrição (Brasil, 2015).

A alimentação sem glúten possui menores teores de micronutrientes, (especialmente a vitamina D, vitamina B12 e ácido fólico) minerais (principalmente o ferro, o zinco, o magnésio e o cálcio), e fibras, conforme afirma Vici et al. (2016).

Segundo Theethira e Dennis (2015) a alimentação sem glúten pode acarretar deficiências de ferro, vitaminas do complexo B, ferro e minerais; diversos estudos associam a ingesta de fibras reduzida à alimentação sem glúten, conforme revelam os autores.

A farinha de tef já foi incorporada a alguns produtos alimentares, especialmente para produção de alimentos sem glúten, influenciando positivamente também em outras propriedades nutricionais desses alimentos (Zhu, 2018). Gutkoski et al. (2005) citam que o aumento da ingestão alimentar de produtos de panificação resultou na demanda de um incremento tecnológico, como por exemplo novas formulações, ingredientes, entre outros. Sendo assim, conhecer o teor de fibras dos pães elaborados sem glúten se faz essencial.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver formulações de pães a partir de tef, analisar o teor de fibras totais, solúveis e insolúveis e compará-las com farinhas associadas e com a formulação de farinha de trigo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental, com desenvolvimento de formulações de pães a partir de tef, farinha de trigo, farinha de arroz e fécula de mandioca.

A tef marrom da espécie: *Eragrostis tef* (Zuccagni) Trotter, foi proveniente do produtor El Campo, de Ponta Porã, MS. Os demais ingredientes foram adquiridos no comércio local de Porto Alegre, RS. Para a obtenção da farinha de tef, os grãos de tef foram secos em estufa, sob a temperatura de 60°C por 12 horas, em seguida, triturados em moedor de café – Marca Cadence, modelo Di Grano (MDR302-127).

A elaboração dos pães ocorreu no Laboratório de Técnica Dietética do curso de Nutrição da Faculdade de Medicina - FAMED da UFRGS. A determinação de fibras foi realizada no Laboratório de Compostos Bioativos do Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos - ICTA da UFRGS.

Após testes preliminares, obtiveram-se quatro formulações: T1 sem tef (padrão) com 100% de farinha de trigo; T2 com 100% de farinha de tef; T3 com 75% de farinha de tef e 12,5% de farinha de arroz e 12,5% de fécula de mandioca e T4 com 50% de farinha de tef, 25% de farinha de arroz e 25% de fécula de mandioca. A Tabela 1 indica a quantidade de ingredientes em cada formulação.

Para o preparo da massa do pão, o forno foi pré-aquecido por 20 minutos. Os pães foram assados por 20 minutos sob 200°C de temperatura.

A análise de fibras foi determinada em duplicata, utilizando o método enzimático gravimétrico descrito pelo instituto Adolfo Lutz (2008) no qual a amostra é submetida à digestão por três enzimas:  $\alpha$ -amilase termorresistente; protease e amiloglicosidase, adquiridas com o uso do Kit Sigma-Aldrich, modelo TDF100A-1KT. Após a digestão da amostra, para determinação de fibras totais, adicionou-se álcool 95%, filtrada em bomba de vácuo, levada à estufa.

Para definição de fibras insolúveis seguiu-se o mesmo método, no entanto as amostras não foram submetidas ao álcool 95%. As fibras solúveis foram calculadas pela diferença entre as fibras totais e as fibras insolúveis.

Tabela 1 – Ingredientes para formulações dos pães de forma com e sem tef.

Ingredientes	Tratamentos			
	T1	T2	T3	T4
Farinha de trigo (g)	100	-	-	-
Farinha de tef (g)	-	100	75	50



## 6º Simpósio de Segurança Alimentar

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018

FAURGS • Gramado • RS

Farinha de arroz (g)	-	-	12,5	25
Fécula de mandioca (g)	-	-	12,5	25
Goma xantana (g)	-	2	2	2
Sal refinado (g)	2,5	2,5	2,5	2,5
Açúcar cristal (g)	5	5	5	5
Óleo de soja (mL)	6	6	6	6
Fermento biológico instantâneo (g)	2,5	2,5	2,5	2,5
Água (mL)	10	110	95	70
Ovo (g)	48	48	48	48

Fonte: Arquivo pessoal.

A análise estatística foi realizada no software ASSISTAT, versão 7.7 beta (Silva e Azevedo, 2016), a partir de análise de variância, com comparação de médias por ANOVA e teste de Tukey. O nível de significância para cálculo das análises foi de 5% de probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados apresentados na Tabela 2, T1 obteve o menor teor de fibras totais em relação aos demais, com diferença estatística significativa; T2, T3 e T4 não apresentaram diferença estatística significativa quando comparados entre si.

Tabela 2 – Avaliação das fibras totais, solúveis e insolúveis dos pães elaborados.

Parâmetros	Tratamentos			
	T1	T2	T3	T4
Fibras totais (%)	13,9±0,3 <sup>b</sup>	26,0±1,0 <sup>a</sup>	22,9±2,5 <sup>a</sup>	21,8±0,5 <sup>a</sup>
Fibras insolúveis (%)	8,9±0,7 <sup>c</sup>	25,5±0,9 <sup>a</sup>	18,0± 2,4 <sup>b</sup>	21,8±0,5 <sup>ab</sup>
Fibras solúveis (%)	5,0±0,4 <sup>a</sup>	0,5±0,1 <sup>b</sup>	4,9±0,2 <sup>a</sup>	0,1±0,0 <sup>b</sup>

Fonte: Arquivo pessoal.

Concordando aos resultados previamente publicados, a tef possui elevado teor de fibras em comparação a outros cereais, conforme encontrado no presente trabalho, todos os tratamentos que receberam tef em sua composição apresentaram maior teor de fibras totais em comparação com a utilização do trigo na preparação.

Os pães com farinha de tef possuem teor de fibra aumentado quando comparado à farinha de arroz, milho e trigo sarraceno, achado correspondente ao encontrado em resultados anteriormente publicados. Sendo assim, quanto mais tef adicionada à preparação, maior o teor de fibra alimentar.

Conforme a classificação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, disposta na RDC n. 259, de 20 de setembro de 2002, é possível alegar que “as fibras alimentares auxiliam o funcionamento do intestino. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”, visto que a porção do produto pronto para consumo fornece o mínimo 2,5 g de fibras, sem considerar a contribuição dos ingredientes utilizados na sua preparação.

Em relação à quantidade de fibras insolúveis observadas nos tratamentos da Tabela 2, T1 obteve menor teor, com diferença estatística significativa aos demais; T2 foi aquele com maior teor de fibras insolúveis, como também T4, com diferença para T1 e T3, o tratamento T3 apresentou diferença estatística significativa para T1 e T2, porém similaridade ao T4 (Tabela 2).



O resultado de fibras solúveis para T1 foi similar ao T3, porém maior que T2 e T4, que não revelaram diferença estatística entre si. Estes resultados de fibras insolúveis e solúveis correspondem ao relatado em resultados previamente publicados, que demonstram que a maior parte das fibras da tef é composta de fibra insolúvel e menor parte de solúvel.

#### 4. CONCLUSÕES

Foi viável a elaboração de pães a partir da farinha de tef. Os pães com tef revelaram-se com excelente perfil de fibras, demonstrando maior teor para fibras totais e fibras insolúveis quando comparado ao pão elaborado com trigo. Evidenciou-se que os pães elaborados com tef possuem maior teor de fibras insolúveis do que fibras solúveis.

Além disso, a tef demonstrou ser promissora como ingrediente na preparação de pães, desta forma, a tef pode ser uma opção alimentar favorável em fibras para pacientes com doença celíaca, reduzindo assim, a possibilidade de deficiência deste carboidrato não digerível, e conseqüentemente proporcionando benefícios a saúde.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Alessandro de Oliveira Rios, pela disponibilidade do Laboratório de Compostos Bioativos do Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos - ICTA da UFRGS e também ao Professor Tarso Ledur Kist que concedeu os grãos de tef para a realização do trabalho.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. (2002). *Resolução RDC n. 259, de 20 de setembro de 2002*. Ministério da Saúde - MS.
- Baye, K. (2014). Tef: nutrient composition and health benefits. *Ethiopia strategy support program*, 34(67), 1-18.
- Brasil, Ministério da saúde. (2015). *Institui O Protocolo De Diretrizes Terapêuticas Para A Doença Celíaca Conforme A Portaria SAS/MS nº 1149, de 11 de novembro de 2015*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Bultosa, G.; Taylor, J.R.N. (2004). Paste and gel properties and *in vitro* digestibility of tef [*Eragrostis tef* (Zucc.)Trotter]. *Starch/Stärke*, 56 (1), 20-28.
- Gutkoski, L.C.; Brehm, C. M.; Santos E.; Mezzomo, M. (2005) Efeito de ingredientes na qualidade da massa de pão de forma congelada não fermentada durante o armazenamento. *Ciência e tecnologia de alimentos*, 25 (3), 460-467.
- Instituto Adolfo Lutz - São Paulo. (2008) *Métodos físico-químicos para análise de alimentos* /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz.
- Silva, F. De A. S.; Azevedo, C. A. V. de. (2016). The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *Afr. J. Agric. Res*, 11 (39), 3733-3740.



- Theethira TG1, Dennis M. (2015). Celiac disease and the gluten-free diet: consequences and recommendations for improvement. *Digestive Diseases*, 33(1), 175-182.
- Vici, G., Belli, L., Biondi, M., Polzonetti, V. (2016). Gluten free diet and nutrient deficiencies: a review. *Clinical Nutrition*, 35 (6), 1236-1241.
- Zhu, F. (2018). Chemical composition and food uses of teff (*Eragrostis tef*). *Food chemistry*, 239 (1), 402-415.