

ATUAÇÃO DO LABORATÓRIO DE FÍSICO-QUÍMICA E MINERAIS DA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS NO PROJETO BIOFORTIFICAÇÃO

Sidinéia Cordeiro de Freitas⁽¹⁾, Tânia dos Santos Silva⁽²⁾, Carmine Conte⁽²⁾, Juliana de Oliveira Santos⁽²⁾, Epaminondas Silva Simas⁽³⁾, Paulo Sérgio de Souza⁽³⁾, Cristiane Sobrinho Cavalcanti da Silva⁽³⁾, José Manoel de Oliveira⁽³⁾ e José Luiz Viana de Carvalho⁽¹⁾

⁽¹⁾Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, sidi@ctaa.embrapa.br, jlvc@ctaa.embrapa.br; ⁽²⁾Analista da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ;

⁽³⁾Assistente da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ

Resumo – Para que o laboratório pudesse atuar de maneira efetiva em projetos de ponta tais como Alimentos Transgênicos e Biofortificação, houve necessidade de se assegurar a confiabilidade dos seus resultados. Para tanto, iniciou-se em 2001 o processo de busca da garantia de qualidade de análise com o objetivo de se obter a certificação na ISO NBR 17025, a qual foi conseguida no ano de 2007, informação disponível no site do INMETRO. O laboratório introduziu alguns métodos de análise a fim de se adequar às necessidades destes projetos, tais como atividade inibidora de tripsina, fitato, atividade ureática e índice de solubilidade de nitrogênio. No projeto transgênico, o laboratório colaborou na obtenção do banco de dados para as matrizes de feijão, mamão e batata, sendo que esta participação ocorreu para a matriz feijão até o ano de 2010. No projeto de Biofortificação, o laboratório tem auxiliado na obtenção de dados analíticos para as seguintes matrizes: feijão caupi, arroz, trigo, batata doce, milho, abóbora, mandioca e produtos derivados. Dados sobre composição centesimal, valor calórico, teor de fitato, atividade inibidora de tripsina, principalmente teor de ferro e zinco e outros elementos, foram gerados a fim de serem utilizados nas demandas da pesquisa em alimentos biofortificados.

Palavras-chave: biofortificação, composição centesimal, minerais

Abstract – In order to make the laboratory able to effectively work in advanced projects, such as Transgenic and Biofortification Foods, there was a need to ensure the reliability of its results. Thus, a search for assurance of quality of analysis began in 2001, with the aim of obtaining the certification in ISO NBR 17025, achieved in 2007, information available at the INMETRO. The laboratory introduced some methods of analysis in order to better adapt to these project requirements, such as trypsin inhibitory activity, phytate content, ureatic activity, and nitrogen solubility index. For the transgenic project, the laboratory began collaboration in setting up a data bank for bean, papaya and potato matrixes, whose participation regarding the bean matrix lasted up to 2010. In the Biofortification project, the laboratory has provided support in obtaining analytic data for the following matrixes: cowpea, rice, wheat, sweet potato, maize, pumpkin, manioc, and derivative food products. Data concerning centesimal composition, caloric value, phytate, trypsin inhibitory activity and, in particular, levels of iron and zinc as well as other elements, were obtained in order to be applied in research demand on biofortified foods.

Keywords: biofortification, centesimal composition, minerals

Introdução

Dados sobre nutrientes e outros componentes presentes nos alimentos, in natura e processados, são necessários em inúmeros campos de atividades, tais como nutrição, saúde, agricultura, comércio e marketing. Para a informação sobre a composição centesimal de um dado alimento é necessário a determinação de sua umidade, cinzas ou resíduo mineral fixo, proteína e gordura, sendo que o teor de carboidratos é calculado por diferença. Com os dados sobre a composição centesimal não é possível se realizar o cálculo do valor calórico, visto que na estimativa do valor de carboidratos estão incluídos os carboidratos metabolizáveis e os não metabolizáveis. Para o cálculo do valor calórico de um alimento, é necessária a determinação de fibra alimentar que estima o valor de carboidratos não metabolizáveis do alimento.

Informações sobre substâncias consideradas antinutricionais são importantes na avaliação de um alimento não só para humanos, mas também para animais. Portanto, principalmente em leguminosas este procedimento é relevante antes e após processamento.

Os minerais não podem ser sintetizados pelo organismo e, por isso, devem ser obtidos através da alimentação. Essenciais na constituição estrutural dos tecidos corpóreos, os minerais possuem papéis importantes como reguladores orgânicos que controlam os impulsos nervosos, atividade muscular e o balanço ácido-base do organismo e como componentes ou ativadores/reguladores de muitas enzimas.

O projeto Biofortificação (HarvestPlus, AgroSalud e BioFORT) tem por objetivo tornar mais nutritivos os alimentos considerados básicos e comuns na dieta da população, por meio do melhoramento genético convencional. Entre os primeiros produtos agrícolas biofortificados desenvolvidos pela Embrapa estão mandioca, feijão, milho, arroz, batata-doce, abóbora e trigo. A mandioca amarela de mesa BRS Jarí, por exemplo, é fonte natural de energia, pouco fibrosa e possui mais vitamina A do que a tradicional, além de conservar boa parte das propriedades nutritivas após ser cozida. Outro destaque é a cultivar de feijão caupi, conhecida como xiquexique, cujos grãos possuem maior teor de ferro comparativamente às variedades mais consumidas no país.

O Laboratório possui desde 2007, sob o número CRL 0228 do INMETRO, ensaios acreditados pela norma NBR ISO/IEC 17025:2005 para determinação dos seguintes elementos em amostras de alimentos: sódio, potássio, fósforo, cálcio, magnésio, ferro, manganês, cobre, zinco, selênio, molibdênio, alumínio, cromo, cobalto, chumbo, bário e cádmio. Todos são determinados por espectroscopia de emissão óptica por plasma de argônio indutivamente acoplado (ICP-OES), podendo também quantificar outros elementos de interesse alimentício, como, por exemplo, boro, lítio e enxofre.

Pode-se afirmar que desde 2007 o laboratório vem contribuindo com uma quantidade significativa de dados analíticos.

Material e Métodos

As amostras foram recebidas de vários campos experimentais de Unidades da Embrapa como: Milho e Sorgo, Tabuleiros Costeiros, Mandioca e Fruticultura, Semiárido, Meio-Norte, Arroz e Feijão, Trigo e Hortaliças.

Os materiais analisados foram: arroz; feijão (cru e cozido); feijão caupi (cru e cozido); batata doce; abóbora; milho; mandioca crua, cozida e frita; farinha de arroz; farinha extrudada de feijão e milho, pão de mandioca; bolo de mandioca; massa alimentícia.

Foram realizados ensaios de composição centesimal (umidade, cinzas, gordura e proteína), fibra alimentar e alguns minerais. Os métodos utilizados nas análises seguiram os descritos na AOAC2005, revisão 2010, e na AOCS-2009.

Resultados e Discussão

As Tabelas 1 e 2 mostram os valores encontrados para Fe e Zn nas amostras analisadas entre 2010 e 2011.

Tabela 1. Valores de Fe e Zn para diferentes matrizes.

Matriz	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Feijão-caupi cru	36,15 – 64,86	36,24 – 52,30
Feijão-caupi cozido	13,99 – 21,49	12,16 – 16,65
Trigo	25,68 – 43,04	18,95 – 41,54
Arroz	3,25 – 6,13	8,20 – 17,67

Nas amostras de feijão-caupi cru, trigo e arroz foram quantificados os teores de alumínio e cromo, a fim de avaliar uma possível contaminação, devido a potencial de contaminação ambiental, como o solo e a água. Porém, os resultados obtidos mostraram estar abaixo do limite de quantificação que é de 0,01mg/kg.

Verifica-se que o maior valor de ferro ocorreu para matriz de feijão cru. O mesmo aconteceu com o zinco.

Observa-se uma grande variação nos resultados de ferro e zinco que expressam as diferenças entre os diversos cultivares analisados.

As faixas de valores encontradas para ferro e zinco nas amostras de trigo analisadas refletem a variação entre as várias regiões de cultivo avaliadas.

As amostras de arroz analisadas foram provenientes de várias regiões do Centro-Oeste, portanto, mostram uma extensa faixa de valores.

Na Tabela 2 verifica-se a composição centesimal de feijão-caupi (cru e cozido), procedente de vários experimentos.

Tabela 2. Avaliação de feijão caupi (cru e cozido).

Feijão-caupi	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteína (%)	Gordura (%)
Cru	7,33 – 9,31	3,30 – 4,18	15,52 – 23,92	1,58 – 3,71
Cozido	65,56 – 71,43	0,71 – 1,32	4,83 – 8,97	0,25 – 1,16

Os valores de proteína e gordura de feijão-caupi cru apresentam as maiores diferenças entre os cultivares.

A Tabela 3 apresenta a composição com valor calórico de alguns alimentos elaborados com produtos biofortificados. As análises de umidade, cinzas proteína e gordura foram realizadas de acordo com os métodos descritos na AOAC (2005-revisão 2010) e o teor de carboidratos e valor calórico foram calculados segundo a Resolução – RDC n.º 360 de 23 de dezembro de 2003.

Tabela 3. Composição com valor calórico de produtos derivados.

Variável	Bolo de mandioca	Pão de farinha de mandioca	Mandioca cozida	Mandioca frita
Umidade (%)	23,60	35,30	74,11 – 74,21	50,91 – 51,00
Cinzas (%)	1,26	1,43	0,43 – 0,47	0,43 – 0,47
Proteína (%)	5,62	8,44	0,44 – 0,63	0,80 – 1,00
Gordura (%)	11,48	2,17	0,26 – 0,81	7,34 – 12,38
Fibra alimentar (%)	2,82	2,45	2,30 – 2,50	3,38 – 3,39
Valor calórico (kcal/100 g)	346,68	254,09	93,14 – 96,13	216,94 – 252,94

Com os resultados mostrados na Tabela 3, verifica-se que é possível preparar produtos de boa qualidade nutricional a partir de matrizes biofortificadas.

Conclusões

O laboratório de Físico-Química e Minerais tem contribuído e atendido às solicitações de vários colaboradores deste projeto, tendo sido capaz de atender a todas as demandas nas diversas matrizes estudadas.

A quantidade de análises realizadas contribuiu significativamente para fornecer dados ao projeto de Biofortificação, bem como proporcionar maior experiência aos seus técnicos.

A confiabilidade dos resultados tem sido assegurada por participação constante em ensaios interlaboratoriais e pela validação dos resultados por meio do uso de amostras de referências certificadas.

Agradecimentos

Ao Fundo de Pesquisa Embrapa-Monsanto pelo suporte financeiro ao projeto BioFORT.

Referências

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 18th ed. rev. HORWITZ, W. (ed.). Washington: AOAC, 2010.

AOCS – AMERICAN OIL CHEMIST'S SOCIETY. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society. 5th ed. Champaign: AOCS, 2009.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA. Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio. Disponível em:

<http://www.inmetro.gov.br/laboratorios/rble/detalhe_laboratorio.asp?nom_apelido=EMBRAPA>. Acesso em: 19 mai. 2011.