

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE PROTEÍNAS PARA OBTENÇÃO DE CONCENTRADOS PROTÉICOS DE FOLHAS DE MANDIOCA

PRISCILA FERRI¹, JANETE A. EVARINI², SIMONE DAMASCENO³, GUILHERME NEITZKE⁴, MARNEY PASCOLI CEREDA⁵

¹Engenheira Química, Mestranda em Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel – PR, (0XX45) 3223.5097, e-mail: priscila.ferri@bol.com.br.

²Bióloga, Laboratório de Saneamento, Depto de Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel – PR.

³Engº Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel - PR.

⁴Bolsista PIBIC – Aluno de Graduação de Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel – PR.

⁵Engº Agrônomo, Prof. Doutor, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande - MS.

Escrito para apresentação no

XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola

31 de julho a 04 de agosto de 2006 – João Pessoa - PB

RESUMO: As folhas de Mandioca constituem-se de um resíduo gerado na colheita das raízes de mandioca com ótimas características nutricionais. Atualmente o interesse por proteínas vegetais decorre de sua abundância natural, que em termos agronômicos, pela produção por hectares é superior à produção de proteína animal e a do leite. Com a necessidade de se dar uma utilização adequada às folhas de mandioca, técnicas de extração de proteína para obtenção de concentrados protéicos vem sendo pesquisadas para utilização como complemento alimentar para animais e humanos. Neste contexto, este trabalho tem objetivo, avaliar cinco métodos de extração de proteínas citados por CEREDA e VILPOUX (2003) e CHAVES (1987). Os métodos 1, 2 e 5 obtiveram maiores rendimentos na extração de proteínas, mostrando-se métodos simples e alternativos para obtenção de concentrados protéicos.

PALAVRAS-CHAVE: FOLHA DE MANDIOCA, EXTRAÇÃO DE PROTEÍNAS, CONCENTRADOS PROTÉICOS.

EVALUATION OF PROTEIN EXTRACTION METHODS TO THE OBTAINMENT OF PROTEIC ESSENCES FROM MANIOC LEAFS.

ABSTRACT: The manioc leafs constitute a residue generated in the harvest of manioc roots with optimum nutritional characteristics. Currently, the interest by vegetal protein occurs from its natural abundance that in agronomic terms, because the production by hectares, is bigger than the production of animal and milk protein. With the necessity of giving a suitable employment to the manioc leafs, techniques of protein extraction to the obtainment of protean essences are being researched to the employment as an alimentary complement to animals and humans. In this context, this work has as an objective evaluate five methods of protein extraction quoted by CEREDA and VILPOUX (2003) and CHAVES (1987). The methods 1, 2 and 5 obtained bigger incomes in the protein extraction, showing that they are simple and alternative methods to the obtainment of protean essences.

KEY-WORDS: MANIOC LEAF, PROTEIN EXTRACTION, PROTEAN ESSENCES.

INTRODUÇÃO: No Brasil cerca de 178.000 toneladas de folhas de mandioca são desperdiçadas em cada ano. Para cada tonelada de raiz são produzidas 2,5 t ha⁻¹ de folhas de mandioca (CEREDA, 2001). As folhas apresentam um bom aporte protéico, caroteno e vitamina C. O conteúdo de proteína bruta pode variar entre 15 a 40% da massa seca, mas seu consumo está limitado devido à presença de glicosídeos cianogênicos, compostos fenólicos, taninos e fibras que são fatores tóxicos e antinutricionais (VITTI, 1972, O'BRIEN, et al, 1991, citados por FURTUNATO, 2003). No entanto, é possível fazer uso destas proteínas, se o material foliar for submetido a processos tecnológicos apropriados que permitam eliminar consideravelmente os agentes tóxicos e antinutricionais, visando também eliminar a parte fibrosa. Uma alternativa para a utilização das folhas de mandioca é a extração das proteínas que minimiza os compostos antinutricionais e tóxicos. Os processos para obtenção de concentrados protéicos de origem vegetal consistem basicamente na lixiviação das proteínas presentes nas folhas, seguida de precipitação, concentração e secagem. Com o objetivo de reaproveitar as folhas de mandioca como alternativa protéica, o presente trabalho comparou quatro métodos de extração citados por CEREDA e VILPOUX (2003) e um método citado por CHAVES (1987), verificando se há diferença significativa no rendimento de proteína extraída.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido no laboratório de Saneamento da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. As folhas utilizadas foram da planta mandioca *Manihot esculenta* originadas da região de Maripá no Oeste do Paraná. Coletaram-se aleatoriamente as folhas com idade de 12 meses, na região do terço superior e acondicionada em sacos plásticos para transporte até o local de preparo. Em seguida, as folhas foram lavadas com água destilada, retirados os pecíolos. As folhas foram secas a sombra durante sete dias e depois utilizada para a extração das proteínas. Realizaram-se análises de umidade e proteína bruta em todo o experimento utilizando metodologia descrita por LUTZ (1985). O fator de conversão para obtenção do teor de proteína foi de 6,25.

Metodologias de Extração: Utilizaram-se quatro métodos de extração descritos por CEREDA e VILPOUX (2003) e um método descritos por CHAVES (1987), respectivamente citados abaixo:

MÉTODO 1: Primeiramente as folhas foram trituradas com água destilada durante 5 minutos, em seguida, o extrato foi filtrado em tecido de algodão para a retirada da parte fibrosa. O extrato filtrado foi deixado em repouso por 24 horas em refrigeração a 4°C. Após esse tempo a amostra foi centrifugada por 10 minutos a 3.200 rpm, obtendo-se uma fração sobrenadante e um precipitado (Concentrado Protéico).

MÉTODO 2: Antes da filtração em tecido de algodão conforme citado no método 1, o pH do extrato foi ajustado a 8,0 com NaOH 0,1 N. Depois de filtrado o extrato sofreu nova correção de pH para 4,0 com HCl 0,1 N, sendo então refrigerado antes de seguir o mesmo procedimento do método 1 durante o restante da extração.

MÉTODO 3: As folhas foram trituradas com água destilada durante 5 minutos e após o pH foi ajustado para 8,0 com solução de NaOH 0,5 N. O extrato obtido foi deixado fermentar naturalmente em um frasco de vidro por 48 horas à temperatura ambiente. Com a fermentação o pH baixou naturalmente e ocorreu a separação das frações (parte fibrosa e sobrenadante). Após este período o extrato foi filtrado em tecido de algodão, colocado para refrigerar a 4° C durante 24 horas e depois centrifugado por 10 minutos a 3.200 rpm, obtendo-se uma fração sobrenadante e um precipitado (Concentrado Protéico).

MÉTODO 4: O ajuste de pH foi realizado direto na farinha de folhas com NaOH 0,1 N para pH 8,0 antes da homogeneização no liquidificador, sem correção posterior de pH. Após este ajuste seguiu-se o mesmo procedimento do método 1.

MÉTODO 5: As folhas foram trituradas com água destilada durante 5 minutos e após o pH foi ajustado para 8,0 com solução de NaOH 0,5 N. O extrato foi filtrado em tecido de algodão e colocado para fermentar naturalmente em um frasco de vidro durante 48 horas à temperatura ambiente. Com a fermentação o pH baixou naturalmente e ocorreu a separação das frações. Logo em seguida, a solução foi centrifugada por 10 minutos a 3.200 rpm, obtendo-se uma fração sobrenadante e um precipitado (Concentrado Protéico).

Para cada método de extração foram feitas três repetições. Utilizou-se uma relação de massa de folha

desidratada e água para extração de 1:10 (p/v). A massa de folha de mandioca desidratada utilizada foi de 100,00 gramas. Verificaram-se a massa de proteína bruta em base seca produzida a partir de 100 g de folhas desidratadas de mandioca, o teor protéico do concentrado e o rendimento de extração da proteína de cada metodologia. Utilizou-se o teste de Tukey de nível de 5% de significância para verificar se houve diferença significativa no rendimento de proteína extraída pelos métodos avaliados no experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Para reduzir a concentração de compostos tóxicos presentes na folha de mandioca, as mesmas foram desidratadas para os processos de extração (CORRÊA et al. 2002). O teor de proteína bruta média obtida na folha de mandioca em base seca foi de 36,55%. Em 100g de folhas desidratadas de mandioca tinha presente no início da extração 32,45g de Proteína Bruta. A partir disso obteve-se os concentrados de proteínas para cada método proposto. Foi utilizada somente uma etapa de extração para cada método. O Rendimento de Extração foi calculado através da seguinte equação:

$$\text{Rendimento Extração (\%)} = \frac{PBCP}{PBIE} \times 100 \quad (01)$$

Onde, PBCP = massa de Proteína Bruta do Concentrado Protéico (g); PBIE = massa de Proteína Bruta presente no Início da Extração (g).

Para os métodos, o concentrado protéico produzido foi o precipitado obtido após a centrifugação do suco de folhas. Os resultados estão relatados na Tabela 1.

Tabela 1: Valores médios referentes ao teor protéico, rendimento dos métodos de extração e produção de proteína bruta a partir de 100g de folha desidratada.

Método de Extração	Massa de Proteína Bruta do Concentrado a partir de 100 g de folha desidratada (g)	Rendimento de Extração de Proteína (%) ¹	Teor de Proteína Bruta do Concentrado Protéico (%)
1 ²	11,72	36,57 ^a	61,00
2 ²	15,80	48,40 ^a	50,00
3 ²	1,00	3,05 ^b	47,06
4 ²	3,06	11,26 ^b	33,35
5 ³	11,75	36,24 ^a	51,24

¹ Dentro de uma mesma coluna, as médias seguidas por uma mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

² Métodos descritos por CEREDA e VILPOUX (2003).

³ Método descrito por CHAVES (1987).

Os métodos 1, 2 e 5 apresentaram maior produção de proteína bruta nos concentrados. Os rendimentos de extração foram significativamente semelhantes nos métodos 1; 2 e 5. Os métodos 3 e 4 mostraram-se semelhanças no rendimento de extração. A extração que obteve maior teor de proteína foi a metodologia 1 que utiliza somente refrigeração para separação do concentrado protéico. O método 2 produziu maior quantidade de concentrado protéico. Em todos os métodos de extração na etapa de filtração ocorreu a retirada da parte fibrosa. Através do abaixamento do pH ocorre a separação do concentrado protéico por promover a precipitação das proteínas em pH abaixo de 6,0. No método 3 obteve-se baixo rendimento de extração o que deve ter decorrido da filtração do extrato, na separação da parte fibrosa, após o período de fermentação. Com o abaixamento do pH durante a fermentação, as proteínas se precipitaram e ficaram retidas na parte fibrosa, sobrando pouca proteína solubilizada na solução que seria passada para as outras etapas, resultando em baixo rendimento de extração de proteína. O método 4 também não se apresentou apropriado para a obtenção de concentrados protéicos, pois quando a solução foi ajustada para pH 8 e depois de filtrada, levada para

refrigeração, não ocorreu diminuição do pH suficiente para precipitar as proteínas dando baixo rendimento de extração. Para maximizar o rendimento de extração seria necessário utilizar mais de uma etapa de extração. A parte fibrosa obtida na etapa de filtração do suco de folhas de mandioca pode ser novamente triturada com água e seguir os processos citados nos métodos propostos. Com a utilização de folhas desidratadas e a retirada da parte fibrosa, minimizam-se os teores antinutricionais e tóxicos presentes na folha de mandioca e possibilitando a utilização do concentrado protéico de folhas de mandioca na alimentação animal, humana, dentre outros usos.

CONCLUSÃO: Os métodos 1 e 2 citados por CEREDA e VILPOUX (2003) e o 5 citado por CHAVES (1987) mostraram ser métodos alternativos para obtenção de concentrados protéicos de folhas de mandioca, devido à facilidade de extração, e de não necessitar de equipamentos e materiais que possam aumentar o custo de extração de proteínas, possibilitando assim um melhor reaproveitamento das folhas de mandioca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEREDA, MARNEY PASCOLY; org., **Manejo, Uso e Tratamento de subprodutos da Industrialização da Mandioca** – Série Culturas de Tuberosas amiláceas Latino Americanas; vol 4 – São Paulo – SP; Fundação Cargill, 2001, 320p.

CEREDA, M. P.; VILPOUX, O., **Potencialidades das Proteínas de Folhas de Mandioca**, 2003. In: CEREDA, M. P., org., *Tecnologias, Usos e Potencialidades de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas*, v. 3, São Paulo: Fundação Cargill, p. 683-693, 2003.

CHAVES, JOSÉ G., **Extrato Protéico das Folhas de Mandioca**, Revista Informe Agropecuário, nº 145, p. 47-52, 1987.

CORRÊA, A. D; SANTOS, S. R.; ABREU, C. M. P.; JOKI, L; SANTOS, C. D., **Remoção de Polifenóis da Farinha de Folhas de Mandioca**, Ciência Tecnol. de Alimentos, v. 24, n. 2, Campinas-SP, 2004.

FURTUNATO, DALVA M. N., **Multimistura:Sua Relação Químico – Nutricional**, Universidade Federal da Bahia – Ufba, Programa de Pós-Graduação em Química, Grupo de Pesquisa em Química Analítica, Instituto de Química, Salvador – Bahia, Março – 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, **Normas Analíticas: Métodos Químicos e Físico-químicos para Análises de Alimentos**. 3ª edição, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985.

O'BRIEN,et al., **Improved Enzymic Assay for cyanogens in Fresh and Processed Cassava**. Journal Food Science Agricultural, London, v. 56, p. 277-289, 1991.

VITTI, P., FIGUEREDO, I. B., ANGELUCCI, E., **Folhas de mandioca desidratadas para fins de alimentação humana**. Coletâneas do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 4, p. 117-125, 1972.