

EFEITO DO TEMPO DE PLANTIO NOS CONTEÚDOS DE PROTEÍNA E TANINO DE FARINHAS DE FOLHAS MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz)

**Carla Rosane Paz Arruda Téó¹; Silvia Renata Machado Coelho²;
Ângela Francieli Luft Prates²; Marcelo Henrique Friedrich²**

¹Universidade Estadual de Londrina/UEL- Pós-graduação em Ciência de Alimentos, Av. General Osório - 55D ap102- Centro - 89802-210 Chapecó, SC. E-mail: carlateo@brturbo.com.br;

²Universidade Paranaense/UNIPAR/Campus Toledo, Av. Parigot de Souza, 3636- Jd. Prada, 89900-000 Toledo, PR. E-mail: srmcoelho@terra.com.br.

INTRODUÇÃO

A busca por novas fontes de proteína mobiliza pesquisadores ao redor do mundo, com o objetivo de substituição ou complementação daquelas de origem animal, uma vez que o custo destas últimas é elevado (Awoyinka et al., 1995). Uma alternativa é a utilização integral da mandioca, alimento do qual se utilizam principalmente as raízes. Apesar da grande área plantada, a parte aérea da mandioca é considerada resíduo agrícola, mesmo sendo potencialmente aproveitável como alimentação animal e ou humana, dada a sua riqueza do ponto de vista nutricional (Carvalho e Kato, 1987). A parte aérea da mandioca apresenta alta produtividade, com folhas de elevado conteúdo protéico (Carvalho e Kato, 1987; Carvalho et al., 1993), entre 21,0 e 30,0% em base seca, de acordo com a variedade, época de plantio e condições climáticas. O teor de proteínas é maior em folhas jovens e decresce com o tempo de plantio. As folhas, porém, apresentam fatores antinutricionais (Awoyinka et al., 1995), como taninos, capazes de complexar proteínas, além de serem responsáveis por um sabor adstringente (Fennema, 1996; Pinto et al., 2001). Entretanto, Ravindran e Ravindran (1988) referem que a concentração dos mesmos em folhas de mandioca também diminui com o tempo de plantio.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tempo de plantio (idade da planta) sobre os conteúdos de proteína e tanino de farinha de folhas de mandioca.

METODOLOGIA

Folhas do terço superior de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) da variedade Fécula Branca foram colhidas 180 (tempo I) e 240 (tempo II) dias após plantio de verão, na cidade de Toledo, PR, sendo monitoradas as condições climáticas (precipitação pluvial e temperatura médias) durante o período compreendido entre o plantio e a colheita por dados cedidos pelo Serviço de Informação Meteorológica do Paraná - SIMEPAR (Simepar, 2005). Amostras de folhas frescas foram lavadas em água destilada, sendo, após, secas em estufa de circulação forçada a 40°C por 48 horas. As amostras secas foram trituradas e peneiradas em peneira de 20 mesh, transformadas em

farinhas de folhas, guardadas ao abrigo da luz e umidade para análises posteriores. O conteúdo de proteína das farinhas de folhas de mandioca foi determinado pelo método-padrão da AOAC (1990) e o teor de taninos foi determinado pelo método espectrofotométrico de Folin-Denis, segundo a AOAC (1990), a partir de um extrato metanólico obtido das amostras (Pinto et al., 2001). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em três repetições, com as médias testadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A farinha de folhas de mandioca, no tempo I, apresentou um conteúdo de proteína em base seca (Tabela 1), superior aos resultados relatados por Salgado & Santos (1986), Vilhena et al. (1990), Carvalho et al. (1993), Castellanos et al. (1994), Boaventura et al. (2000), Madruga e Câmara (2000) e Corrêa et al. (2004), de 27,66%, 28,74 - 30,62%, 24,18%, 23,54%, 33,15%, 30,40% e 27,00%, respectivamente. Entretanto, o teor de proteína da farinha de folhas no tempo II foi compatível com o resultado de alguns daqueles autores. Estas variações poderiam ser explicadas pelo emprego de variedades de mandioca diferentes para estes estudos, ou pela utilização de plantas com idades diversas, já que, segundo Carvalho et al. (1993), os teores protéicos de folhas de mandioca decrescem com o avanço da idade da planta. Sagrilo (2001), estudando a produtividade da cultura no Noroeste do Estado do Paraná, obteve teores de proteína em folhas variando de 37,9% a 23,2%, sendo que estes teores correlacionaram-se negativamente com a idade da planta. Os achados deste autor condizem com o resultado observado no presente trabalho.

Tabela 1. Conteúdo de proteínas e taninos das farinhas de folhas de mandioca⁽¹⁾.

	Proteína ^{(2) (3)}	Tanino ⁽⁴⁾
Farinha de Folhas de Mandioca -Tempo I	38,54 ^a ± 0,51	0,61 ^b ± 0,01
Farinha de Folhas de Mandioca -Tempo II	28,99 ^b ± 0,51	1,19 ^a ± 0,07

⁽¹⁾ Valores médios de três repetições ± desvio padrão, com resultados expressos em g/100g. ⁽²⁾ N x 6,25. ⁽³⁾ Resultados expressos em base seca. ⁽⁴⁾ Resultados expressos como g de ácido tânico por 100g de amostra. Médias na coluna acompanhadas por letras minúsculas diferentes diferem significativamente ($p \leq 0,05$).

Outro fator a ser considerado como interferente no teor protéico de folhas de mandioca diz respeito às condições climáticas prevalentes durante o período de experimento. Neste caso, durante o período de crescimento e desenvolvimento das plantas, a média de precipitação pluvial foi de 233,80 mm no tempo I e de 137,68 mm no tempo II. As temperaturas médias foram de 24,3°C (com extremos de 17,4°C e 29,3°C) e de 24,1°C (com extremos de 12,1°C e 29,1°C), nos tempos I e II, respectivamente (Simepar, 2005). Baixas precipitações e temperaturas elevadas

podem contribuir para maiores teores protéicos nas folhas de mandioca, pela intensificação da síntese protéica decorrente da exposição da planta à situação de estresse (Carvalho et al., 1993), porém, considerando que o volume ideal de chuvas para a cultura da mandioca é de 1.000 a 1.500 mm bem distribuídos, especialmente nos primeiros 180 dias após o plantio (Conceição, 1981; Lorenzi & Dias, 1993), pode ser concluído que não houve caracterização de estresse hídrico em nenhum dos dois tempos de plantio avaliados no presente trabalho. Quanto às temperaturas, Lorenzi & Dias (1993) citam como ideal a faixa de 23 a 25°C. Logo, as plantas também não foram expostas à situação de estresse térmico. Além disso, Carvalho et al. (1993), observaram teores de proteína inferiores aos deste estudo em condições de precipitação pluvial média variando entre 147,5 mm e 177,8 mm, em temperaturas médias de 20,9°C a 21,9°C, para tempos de plantio de 11 a 18 meses. Assim, parece correto concluir que o maior determinante do alto conteúdo protéico observado na farinha de folhas de mandioca no tempo I neste trabalho tenha sido o tempo de plantio ou idade da planta, o que é reafirmado pela diminuição do conteúdo protéico no tempo II do estudo, para a mesma variedade de mandioca e em condições climáticas semelhantes.

Quanto à presença de taninos, a farinha de folhas de mandioca apresentou conteúdos de 0,61% (tempo I) e 1,19% (tempo II) (Tabela 1). Vilhena et al. (1996) e Câmara & Madruga (2001) citam conteúdos de 1,79% e 0,99%, respectivamente. Já Corrêa et al. (2004) referem um conteúdo de 0,06% de taninos na farinha de folhas. Com relação a estes compostos, Ravindran & Ravindran (1988) referem que a concentração dos mesmos em folhas de mandioca diminui com o tempo de plantio, fato não confirmado neste trabalho, quando no tempo II foi obtido um conteúdo equivalente ao dobro do encontrado no tempo I.

CONCLUSÃO

O conteúdo de proteína nas farinhas de folhas de mandioca diminuiu com o tempo de plantio. O conteúdo de taninos apresentou comportamento oposto, tendo aumentado com o tempo de plantio neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15.ed. Washington, DC: AOAC, 1990.
- AWOYINKA, A.F. et al. Nutrient content of young cassava leaves and assessment of their acceptance as a green vegetable in Nigeria. **Plant foods for human nutrition**, v. 47, p. 21-28, 1995.

BOAVENTURA, G.T. et al. Avaliação da qualidade protéica de uma dieta estabelecida em Quissamã, Rio de Janeiro, adicionada ou não de multimistura e de pó de folha de mandioca. **Revista de nutrição**, v. 13, n. 3, p. 201-209, 2000.

CÂMARA, F.S.; MADRUGA, M.S. Cyanic acid, phytic acid, total tannin and aflatoxin contents of a brazilian (Natal) multimistura preparation. **Revista de nutrição**, v. 14, n. 1, p. 33-36, 2001.

CARVALHO, V.D.; KATO, M.S. Potencial de utilização da parte aérea da mandioca. **Informe agropecuário**, v. 145, p. 23-27, 1987.

CARVALHO, V.D. et al. Teores de proteína na parte aérea de cultivares de mandioca em diferentes épocas de colheita. **Revista brasileira de mandioca**, v. 12, n. ½, p. 13-20, 1993.

CASTELLANOS, R. et al. Nutritional characteristics of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) leaf protein obtained by ultrafiltration and acidic thermocoagulation. **Plant food for human nutrition**, v. 45, p. 357-363, 1994.

CONCEIÇÃO, A. J. **A mandioca**. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1981.

CORRÊA, A.D. et al. Remoção de polifenóis da farinha de folhas de mandioca. **Ciência e tecnologia de alimentos**, v. 24, n. 2, p. 159-164, 2004.

FENNEMA, O. **Food chemistry**. 3.ed. New York: Marcel Dekker, 1996.

LORENZI, J. O.; DIAS, C. A. C. **Cultura da mandioca**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI. Boletim técnico nº 11, 1993.

MADRUGA, M.S.; CÂMARA, F.S. The chemical composition of “multimistura” as a food supplement. **Food Chemistry**, v. 68, p. 41-44, 2000.

PINTO, N.A.V.D. et al. Avaliação de fatores antinutricionais das folhas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* SCHOOT). **Ciência e agrotecnologia**, v. 25, n. 3, p. 601-604, 2001.

RAVINDRAN, G.; RAVINDRAN, V. Changes in the nutritional composition of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) leaves during maturity. **Food chemistry**, v. 27, p. 299-309, 1988.

SAGRILO, E. **Produtividade de três cultivares de mandioca (Manihot esculenta Crantz) em diferentes épocas de colheita no segundo ciclo vegetativo**. Dissertação de mestrado (Universidade Estadual de Maringá/UEM), 136 p., 2001.

SALGADO, J.M.; SANTOS, A.C. Estudo do concentrado protéico da folha de mandioca: obtenção, análises químicas e suplementação com aminoácidos. **Archivos latinoamericanos de nutrición**, v. 36, n. 3, p. 483-494, 1986.

SIMEPAR - SERVIÇO DE INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA DO PARANÁ. Disponível na Internet em <http://www.simepar.br>. Capturado em 30 de março de 2005.

VILHENA, M.F.S. **Avaliação nutricional de um produto extrudado à base de folha e farinha de mandioca**. Dissertação de mestrado (Escola Superior de Agricultura de Lavras/ESALQ - MG), 100 p., 1990.

VILHENA, M.F.S. et al. Efecto de la extrusión sobre el valor nutritivo de la proteína de las hojas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz). **Alimentaria**, octubre, p. 85-90, 1996.