

COMUNICAÇÃO

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA MUCILAGEM DO INHAME (*Dioscorea* spp.) LIOFILIZADO COMPARADO A DE UM MELHORADOR COMERCIAL UTILIZADO NA PANIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PÃES DE FORMA

Centesimal composition of lyophilized yam (*Dioscorea* spp.) mucilage compared with a commercial improver used in breadmaking and sensorial evaluation of pan breads

Ellem Waleska Nascimento da Fonseca Contado¹, Joelma Pereira², Suzana Reis Evangelista³, Fausto Alves Lima Júnior⁴, Lara Mendonça Romano⁵, Elizandra Milagre Couto⁶

RESUMO

O emprego de melhoradores na panificação vem expandindo a cada dia, porém há necessidade de estudos sobre a viabilidade de utilização de melhoradores naturais. O inhame é utilizado empiricamente como melhorador na panificação. Assim, conduziu-se o presente trabalho, com o objetivo de determinar a composição centesimal da mucilagem liofilizada do tubérculo do inhame (ML) e de um melhorador comercial (MC), utilizado como referencial, bem como a aceitação por meio de análise sensorial dos pães de forma elaborados com estes melhoradores. Na obtenção da mucilagem do inhame, os tubérculos foram triturados e a mucilagem foi separada por sistema de filtração em tecido de organza. Foram determinadas as composições centesimais, do ML e do MC. O MC apresentou maior teor de lipídios, fibra bruta, cinzas, valor calórico, que o melhorador natural. O ML apresentou teor de umidade, de proteínas, carboidratos totais maiores que o melhorador comercial. Quanto ao sabor, aroma e textura, os pães de forma acrescidos tanto com os melhoradores natural ou comercial alcançaram bons resultados.

Termos para indexação: Inhame (*Dioscorea* spp.), liofilização, aditivos, melhorador natural e panificação.

ABSTRACT

The use of improvers in breadmaking has been increased, but there is a need for further studies on the viability of use of natural improvers. Yam is used empirically as an improver in bread making. Thus, the present work aimed to determine the centesimal composition of lyophilized mucilage of yam tuber (ML) and a commercial improver (MC), used as a referential, as well as the acceptance by means of sensorial analysis of pan bread manufactured with these improvers. In obtaining yam mucilage, the tubers were ground and mucilage was separated by an organza fabric filtering system. The centesimal compositions of the ML and MC were determined. The MC showed a higher content of lipids, crude fiber, caloric value than the ML. The ML presented higher contents of moisture, proteins, total carbohydrates than the MC. As to aroma, taste and texture, the pan bread added with the ML or MC reached good results.

Index terms: Yam (*Dioscorea* spp.), freeze-drying, additives, breadmaking improver.

(Recebido em 18 de maio de 2006 e aprovado em 9 de junho de 2008)

A utilização de agentes melhoradores do pão vem se ampliando, em função da necessidade de melhorar a vida útil dos produtos obtidos, modificando a performance das farinhas e aumentando a vida de prateleira de pães, biscoitos e bolos. O uso impróprio de aditivos ou o emprego

de aditivos inadequados, durante o processo de fabricação de pães podem destruir sua qualidade, acarretando em substancial perda econômica (Tosello, 1979).

Dentre os métodos de conservação na área de panificação, os mais usados são a adição de conservantes

¹Doutoranda em Agroquímica – Departamento de Química/DQI – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – ellem.waleska@ig.com.br

²Doutora em Ciência dos Alimentos, Professora Adjunto – Departamento de Ciência dos Alimentos/DCA – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – joper@ufla.br

³Graduanda em Engenharia de Alimentos – Departamento de Ciência dos Alimentos/DCA – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – suzanak@hotmail.com

⁴Graduando em Engenharia de Alimentos – Departamento de Ciência dos Alimentos/DCA – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – fjuniora@gmail.com

⁵Graduanda em Engenharia de Alimentos – Departamento de Ciência dos Alimentos/DCA – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – larinharomano@yahoo.com.br

⁶Doutoranda em Ciência dos Alimentos – Departamento de Ciência dos Alimentos/DCA – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – elizandracouto@yahoo.com.br

químicos à massa e a preservação dos produtos a baixas temperaturas. Visto que os inibidores possuem efeitos colaterais eventualmente tóxicos e a refrigeração onera o custo final do produto, as panificadoras optam por diminuir a produção de pães, tornando-a diária, procurando contornar tais problemas.

Os principais aditivos utilizados na panificação, e que também podem ser chamados de melhoradores, são os emulsificantes, as enzimas, os agentes oxidantes e os reforçadores de glúten.

O melhorador tem a capacidade de se ligar à água e a outras gorduras ao mesmo tempo. Atuam, preferencialmente, na conservação dos produtos acabados, melhoram a lubrificação do glúten nas massas, facilitam e reduzem o tempo da mistura, beneficiam o volume dos produtos, facilitam o manuseio da massa e melhoram o sabor dos produtos (Emulzint, 1985).

O inhame (*Dioscorea* spp.) é um tubérculo com casca marrom escura, coberta com fibras finas como cabelo, e tem polpa fibrosa branca ou amarelada. É muito consumido no Nordeste do Brasil, geralmente como substituto do pão. Na cozinha seu uso é muito variado, e pode ser preparado da mesma forma que a batata (Inhame, 2005).

Uma grande confusão existe, sobretudo na literatura técnica, envolvendo os gêneros *Dioscorea* e *Colocasia*. Enquanto no mundo todo o gênero *Dioscorea* é conhecido como inhame, no Estado de São Paulo e estados vizinhos é o gênero *Colocasia* que recebe esse nome. Como não existe uma razão técnica para essa inversão, os pesquisadores optaram por utilizar a denominação mundial, na tentativa de reverter uma tendência que só tem feito confundir as poucas informações disponíveis sobre estas culturas (Araújo, 1982).

A composição por 100g de polpa do tubérculo é: umidade, 73g; carboidratos, 25,1g; proteína, 2,0 a 2,3g; valor calórico, 131 a 135cal; cálcio, 28mg; fósforo, 52mg; ferro, 1,6 a 2,9g; vitamina A, 30mg; vitamina B₁, 0,05 a 0,04mg; vitamina B₂, 0,02 a 0,03mg e vitamina C, 12 a 35mg (Araújo, 1982; Fonte: II Workshop sobre tecnologias em agroindústrias de tuberosas tropicais, 2004).

A mucilagem é uma substância gomosa encontrada nos vegetais (*Colocasia*...,2005) Do ponto de vista físico, ela é um sistema coloidal líquido, liofílico, sendo, portanto um hidrogel. Quimicamente, é constituída por água, pectinas, açúcares e ácidos orgânicos (Misaki, et al., 1972).

A viscosidade da mucilagem, que é composta principalmente de glicoproteína manana, permite a ela ser usada como espessante de alimentos (Misaki, et al. 1984).

A conservação de alimentos pode se dar por meio de aditivos químicos. Um aditivo alimentar é uma substância ou mistura delas, diferentes do alimento original e que estão presentes nesse alimento como resultado de algum aspecto da produção, processamento, armazenagem ou empacotamento. Esse termo não inclui contaminação acidental (Organização Mundial de Saúde, 1965, citado por Tríboli,1995).

A legislação brasileira define aditivos alimentares como: “substâncias intencionalmente adicionadas aos alimentos com o objetivo de conservar, intensificar ou modificar suas propriedades, desde que não prejudiquem seu valor nutritivo” (Alimentação e Aditivos Alimentares, 2002), ressaltando a prevenção da deterioração ou decomposição dos mesmos.

Os principais aditivos utilizados na panificação e, que também podem ser chamados melhoradores, são os emulsificantes as enzimas, os agentes oxidantes e os reforçadores de glúten.

Um melhorador tem a capacidade de se juntar à água e a outras gorduras ao mesmo tempo; atuam preferencialmente na conservação dos produtos, melhoram a lubrificação do glúten nas massas, facilitam e reduzem o tempo da mistura, beneficiam o volume dos produtos, aumentam o tempo de conservação dos produtos acabados, facilitam o manuseio da massa e melhoram o sabor dos produtos (EMULZINT, 1985).

A utilização de aditivos naturais na panificação é extremamente importante. E sendo já utilizada empiricamente a mucilagem de inhame a qual adicionada à massa de pães, resulta em produtos mais macios.

Conduziu-se este trabalho, com objetivos específicos de determinar a composição centesimal da mucilagem liofilizada do inhame (ML) e de um melhorador comercial (MC), utilizado como referencial e verificar a aceitação de pães de forma elaborados com vários níveis de mucilagem de inhame liofilizado.

O experimento foi realizado, nos laboratórios de Grãos e Cereais e Fisiologia Pós-Colheita de Frutos e Hortaliças, do Departamento de Ciência dos Alimentos de Universidade Federal de Lavras-UFLA, Lavras, Minas Gerais.

O experimento constitui da massa de pão de forma com adição de inhame liofilizado (ML) e um melhorador comercial (MC).

O inhame (*Dioscorea* spp.) cultivar Caramujo foi adquirido no Ceasa de Belo Horizonte. Cerca de 30 quilos do tubérculo foram lavados em água corrente, descascados e lavados novamente em água corrente. Porções de 300 gramas deste inhame foram triturados em liquidificador

industrial por cinco minutos e no final todas as porções foram reunidas e homogeneizadas.

A mucilagem foi separada manualmente do inhame triturado, por filtração, utilizando tecido de organza. A mucilagem filtrada foi transferida para placas de Petri, tampadas com uma camada de filme de PVC esticável, transparente, próprio para embalar alimentos, e congelada a $-18^{\circ}\text{C} \pm 1$. A mucilagem do inhame congelada foi liofilizada por cerca de 72 horas (lioofilizador Edwards, modelo L4KR, Série 163). Antes da mucilagem ir para o liofilizador, a camada de filme que estava recobrendo a placa de Petri foi perfurada com aproximadamente 70 furos por uma agulha de 0,2mm de diâmetro.

As seguintes análises físico químicas foram realizadas na mucilagem liofilizada:

Umidade: método gravimétrico (AOAC, 1990); Extrato etéreo: (AOAC, 1990), extração com éter etílico; Cinzas: (AOAC, 1990); Proteína total: (AOAC, 1990), com fator de conversão 6,25; Fibra bruta: método (Van de Kamer & Van Ginkel, 1952); Carboidratos totais: (AOAC, 1990); Valor calórico: pelo método Atwater Osborne & Voegt, (1978).

As formulações dos pães de forma utilizadas neste experimento baseadas no Manual de Produção do Programa de Apoio ao Panificador (Rodrigues, 2001). Os pães de forma foram produzidos, misturando-se previamente na masseira a 40rpm, farinha de trigo (2.000 gramas), fermento biológico instantâneo (50 gramas), leite em pó (80 gramas), açúcar cristal (120 gramas), sal refinado iodado (40 gramas), e as massas acrescidas de melhorador (mucilagem de inhame liofilizado), conforme as quantidades propostas para o tratamento: 0%, 1%, 2%, 2,5%. Para o MC utilizou-se apenas o nível de 1,0%. Adicionou 80 gramas de gordura vegetal, e água aos poucos, cerca de 1.100 mL, sendo a massa homogenizada a 120 rpm, até atingir o ponto de véu. A massa foi cortada em pedaços de 650 gramas, boleada, descansada por 10 (\pm 2) minutos, sendo então modeladas, colocadas em formas de 9 x 11 x 35 cm e assadas a 180°C por 30 minutos.

O grau de aceitação dos “pães” foi avaliado, utilizando-se o teste afetivo com 100 consumidores potenciais do produto (60 homens e 40 mulheres) que avaliaram, de forma monocádica, o quanto gostaram ou desgostaram de cada amostra de pão em relação ao aroma, à textura e ao sabor. Foi utilizada a escala hedônica estruturada com sete pontos: desgostei muito, desgostei regularmente, desgostei ligeiramente, não desgostei nem gostei, gostei ligeiramente, gostei regularmente e gostei muito.

Foi realizada análise de variância para detectar diferenças significativas entre as amostras e determinar qual a mais aceita pelo consumidor.

A composição centesimal e o valor calórico dos melhoradores mucilagem de inhame liofilizada (ML) e melhorador comercial (MC), estão apresentadas na Tabela 1.

Em relação ao extrato etéreo, observa-se que o teor presente no tratamento MC foi muito superior ao tratamento ML. Segundo EMULZINT (1985), os melhoradores com função emulsificantes podem ser considerados como produtos gordurosos, visto que, normalmente, são obtidos a partir de gorduras mais simples.

Nota-se que na Tabela 1, o teor de proteína apresentou-se bem mais alto para ML (6,73%) do que para o MC (0,40%), Ventura & Fontoura (1994), obtiveram com teor de proteínas próximo a 5,88 %, entretanto, Siviero et al. (1984) relatou teor de proteínas de 11,28%, Fu et al. (2006) de 16,6% e Franco (1985) de 1,30%. Portanto, pode-se observar grande variabilidade no teor protéico.

Observa-se que o maior teor de fibra bruta foi encontrado no tratamento MC.

Quanto ao teor de cinzas, observa-se que o ML apresentou valor inferior ao MC talvez pela maior presença de sais. Segundo Ventura & Fontoura (1994), inhame apresentou um teor de cinzas de 4,83 %, enquanto, Siviero et al. (1984) relatou teor de cinzas de 7,16% e Fu et al. (2006) de 4,20%.

Tabela 1 – Composição centesimal e valor calórico da mucilagem liofilizada (ML) e melhorador comercial (MC).

Melhorador	Parâmetros						
	Umidade (%)	Extrato Etéreo (%bs)	Proteína (%bs)	Fibra Bruta (%bs)	Cinzas (%bs)	Carboidratos totais (%bs)	Valor Calórico (kcal/100g, bs)
ML	4,36	0,60	6,73	0,65	3,29	88,19	386,61
MC	6,77	44,19	0,40	9,72	9,35	31,70	555,19
$H_0: \mu_{ML} = \mu_{AC}$	*	*	*	*	*	*	*

*Rejeita-se a hipótese de que as médias dos tratamentos são iguais com um nível nominal de significância de 5%.

Nos carboidratos totais, o ML destacou-se por apresentar elevada quantidade desse grupo de nutriente. Essa elevada quantidade de carboidratos totais apresentada pelo melhorador produzido a partir do inhame é decorrente do fato de ser a mucilagem extraída composta essencialmente de um complexo de carboidratos, enquanto que o melhorador comercial (MC), é baseado de propriedades dos lipídeos.

Quanto ao valor calórico expresso, já era esperado que o MC, que apresentou um maior teor de extrato etéreo apresentasse também um maior valor calórico, pois cada grama de lipídio fornece a 9,0 kcal enquanto que os carboidratos fornecem apenas 4 kcal. Mesmo o melhorador natural (ML) que apresentou valores calóricos inferior ao do melhorador comercial (MC), pode ser considerado produto altamente calórico, em razão do conteúdo de proteína e de glicídios e o MC em razão do conteúdo de carboidratos totais.

A avaliação de sabor, dos pães acrescidos de ML nas concentrações 0,0%, 1,0%, 2,0% e 2,5% e MC, estão representados na Figura 1.

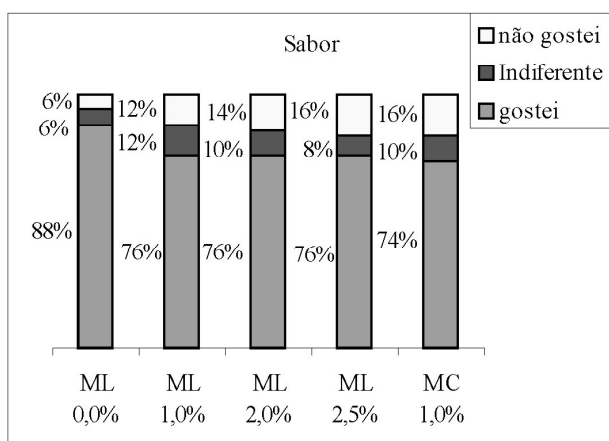


Figura 1 – Representação do percentual obtido no testes do sabor dos pães acrescidos da mucilagem liofilizada (ML), nas concentrações 0,0%, 1,0%, 2,0% e 2,5% e melhorador comercial (MC) 1,0%.

Quanto ao teste de sabor aplicado nos pães de forma acrescidos dos respectivos melhoradores ML e MC a 1%, verificou-se que aquele sem qualquer melhorador foi o mais aceito pelo público. Vale observar que todos os tratamentos com ML obtiveram um percentual do conceito “gostei” superior ao dos pães elaborados com o MC a 1,0%. Entretanto, nota-se que todos os tratamentos proporcionaram um sabor favorável aos pães de forma.

O melhorador pode interferir negativamente no sabor dos pães. Baracat & Wiendl (1984) afirmam que o uso de aditivos, como o sorbato de potássio em massas alimentícias de elevado teor de umidade, dificulta a infecção e o crescimento de microrganismos, porém, deprecia a palatabilidade dos produtos.

A avaliação de aroma dos pães acrescidos de ML nas concentrações 0,0%, 1,0%, 2,0% e 2,5% e de MC 1,0% está representada na Figura 2.

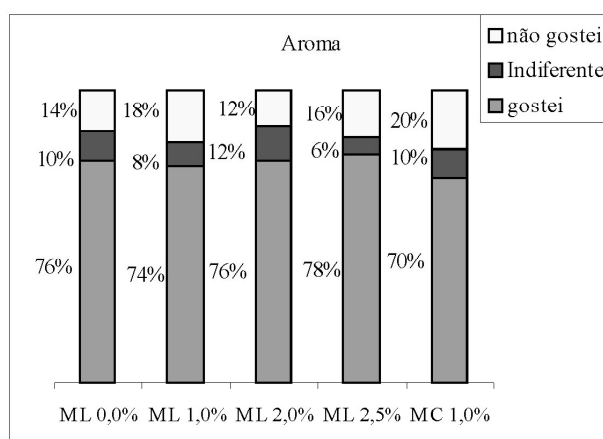


Figura 2 – Representação do percentual obtido no teste do aroma dos pães acrescidos da mucilagem liofilizada (ML), nas concentrações 0,0%, 1,0%, 2,0% e 2,5% e melhorador comercial (MC) 1,0%.

Verificou-se que os pães de forma elaborados com melhoradores ML e MC resultaram em produtos com um aroma agradável, uma vez que o índice de público que optou pelo conceito “gostei” atingiu médias de 70% a 78%.

O aroma do pão é realçado tanto pelos açúcares simples produzidos pela ação das amilases, quanto pelos produtos da Reação de Maillard (Pyler, 1988).

A avaliação de textura dos pães acrescidos de ML, nas concentrações 0,0%, 1,0%, 2,0% e 2,5% e MC a 1,0%, está representada na Figura 3.

De acordo com os dados obtidos no teste sensorial referente ao tratamento ML da textura dos pães de forma, verificou-se que o pão de forma sem melhorador foi o mais aceito pelo público. Todos os pães de forma acrescidos de ML apresentaram valores muito próximas este levando a crer que eles obtiveram uma textura semelhante.

A avaliação da preferência pelos pães acrescidos de ML, nas concentrações 0,0%, 1,0%, 2,0% e 2,5% e MC a 1,0%, está representada na Figura 4.

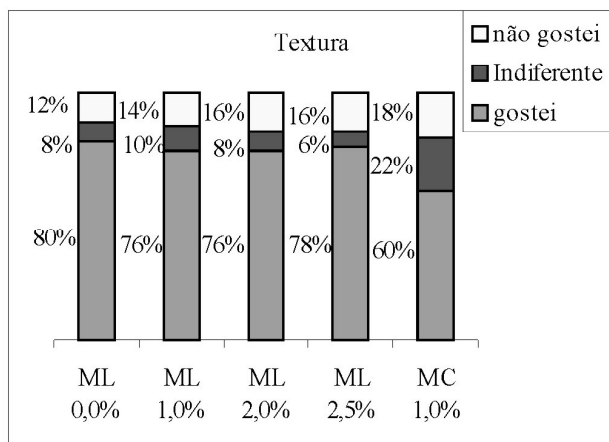


Figura 3 – Representação do percentual obtido no testes de textura dos pães acrescidos da mucilagem liofilizada (ML) nas concentrações 0,0%, 1,0%, 2,0% e 2,5% e melhorador comercial (MC) a 1,0%.

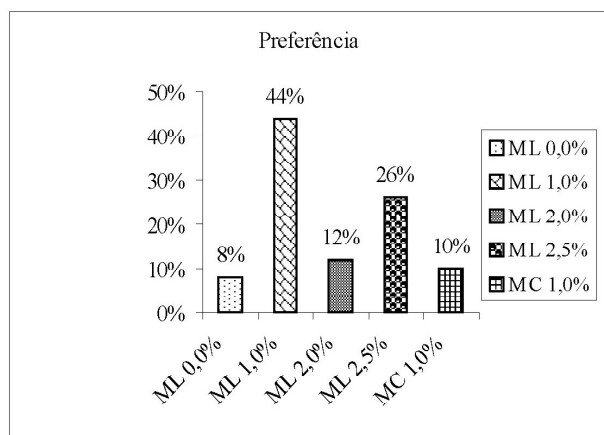


Figura 4 – Representação do percentual obtido no teste de preferência pelos pães acrescidos de mucilagem liofilizada (ML) nas concentrações (0,0%, 1,0%, 2,0% e 2,5%) e melhorador comercial (MC) a 1,0%.

Verificou-se que a preferência (44%) foi para os pães de forma acrescidos do melhorador ML a 1,0%, seguidos dos pães de forma acrescidos de ML 2,5%. Os pães de forma menos apreciados pelo público foram os que possuíam MC a 1,0% e o sem melhorador (tratamentos ML 0,0%).

Conforme as condições em que foi realizado este experimento, podemos concluir que o melhorador comercial apresentou maior teor de umidade, lipídios, fibra bruta, cinzas e valor calórico que o melhorador de mucilagem de

inhame liofilizada, sendo que este, apresentou teores de proteínas e carboidratos totais maiores que o melhorador comercial. Os pães de forma acrescidos de mucilagem de inhame liofilizada obtiveram uma boa aceitabilidade pelo público, viabilizando o emprego desse melhorador na panificação.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pelo apoio financeiro por meio de bolsa de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIMENTAÇÃO E ADITIVOS ALIMENTARES. **Um estudo sobre alimentos no Brasil**. 2002. Disponível em: <http://sites.uol.com.br/kshimuzu/index.htm>. Acesso em: 15 out. 2004.

ARAÚJO, F.C. de. **Aspectos sobre o cultivo do inhame-da-costa**. Recife: EMATER-PE, 1982. 33p. (EMATER-PE). Boletim Técnico, 29.

Anais do **II Workshop sobre tecnologias em agroindústrias de tuberosas tropicais**. Botucatu: CERAT/UNESP, 2004. 181p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of the Association of the Analytical Chemists**. 15. ed. Washington, 1990. v. 2.

BARACAT, M. L. A. & Wiendl, F. M. **Utilização da radiação gama para conservar macarrão fresco hidratado**. In: Seminário Regional sobre técnicas nucleares na produção de plantas agrícolas. Piracicaba, 1984. Resumo. Piracicaba. CENA, 1984. p.50.

COLOCASIA esculenta inhame-selvagem. Disponível em: <plantamed.com.br>. Acesso em: 15 dez. 2005.

EMULZINT ADITIVOS ALIMENTARES INDÚSTRIA E COMÉRCIO. Apostila de panificação. Campinas, 1985. p. 92.

FRANCO, G. ENDEF –Tabela de Composição química dos alimentos. 9ª edição Rio de Janeiro: IBGE, 1985. 213p.

FU, Y. C.; FERNG, L. H. A.; HUANG, P. Y. **Quantitative analysis of allantoin and allantoic acid in yam tuber, mucilage, skin and bulbil of the *Dioscorea* species**. Journal Chemistry 94, 2006 p. 541-549.

INHAME. Disponível em: <www.hortalimpa.com.br>. Acesso em: 15 dez. 2005.

MASCARENHAS, M. H. T.; RESENDE, L. M. A. **Situação atual e prospecção das culturas do inhame (*Dioscorea alata*) e do taro (*Colocasia esculenta*) no Sudeste do Brasil.** IV Simpósio Nacional sobre as culturas do inhame e do taro João Pessoa, 2002. Anais, João Pessoa; EMEPA- PR, 2002. p. 33-51.

MISAKI, A.; ITO, T.; HARADA, T. **Constitutional studies on the mucilage of yamanoimo, *Dioscorea batatas* Decne, forma Tsukun e isolation and structure of mannam,** Agricultural and Biological Chemistry 36 (1972), pp. 761-771.

OSBORNE, D.R.; VOOGT, P. **The analysis of nutrient in foods.** London: Academic Press, 1978. p. 47, 156-158.

PYLER, E. J.; **Baking science and technology.** 3. ed. Merrian: Sosland, 1988. v.1, v. 2, 1300p.

RODRIGUES, M.J. **Padronizando Processos** – Edição maio de 2001.

SIVIERO, M. de L.; FERREIRA, V. L. P.; VITTI, p.; SILVEIRA, E. T. F. **Processamento e uso da farinha de inhame em produtos de panificação.** Boletim ITAL, Campinas, 21(3): 343-354, jul./set. 1984.

TOSELLO, Yara; UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Faculdade de Tecnologia de Tecnologia de Alimentos e Agrícola. **Avaliação dos métodos de processamento e controle de qualidade na indústria de panificação.** Campinas, 1979. 97p.

TRÍBOLI, E. Conservação de alimentos através de aditivos químicos. 1995. Disponível em: <http://alunos.Mauajr.com/Controle_Mos_aditivos.doc>. acesso em: 20 de janeiro de 2005.

Van de KAMER, J.H.; Van GINKEL, L. Rapid determination of cruser fiber in cereals. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v. 29, n. 4, p. 239-251, Oct/Dec. 1952.

VENTURA, I.; FONTOURA, P. S. G. **Obtenção e caracterização da farinha de inhame .** Boletim CEPPA, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 25-32, jan./jun. 1994.