

COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DAS FARINHAS DE MILHO PRÉ-COZIDA, MOÍDA À PEDRA E DA PREPARAÇÃO CULINÁRIA “POLENTA”

Daiane GIACOMELLI*
Bárbara MONEGO*
Maria Gabriele DELAGUSTIN**
Magda Mattos de BORBA**
Simone Rufatto RICÁLDE***
Elizete Maria Pesamosca FACCO****
Josiane SIVIERO****

■ **RESUMO:** Dentre os cereais que compõem a alimentação, encontra-se milho, sendo composto por amido, minerais, carotenoides, açúcares entre outros. Dele obtêm-se farinhas, entre essas a farinha de milho moída à pedra e a farinha de milho pré-cozida, sendo que cada uma passa por processos de fabricação diferentes que podem influenciar na qualidade do produto. Entre as preparações culinárias com as farinhas de milho encontra-se a polenta. Este estudo teve como objetivo verificar a composição nutricional das farinhas de milho pré-cozida, farinha de milho moída à pedra e da polenta preparada com as farinhas. Trata-se de um estudo experimental com análise bromatológica. As amostras de farinha de milho pré-cozida foram adquiridas em supermercados na Serra Gaúcha. A farinha moída à pedra foi obtida no município de Flores da Cunha-RS em moinho de produção artesanal. Foram preparadas receitas de polenta, uma com cada tipo de farinha. A farinha de milho moída à pedra possui maior quantidade de lipídeos, cinzas, carotenoides e fibras, enquanto que a farinha pré-cozida tem maior teor de carboidratos. Nas polentas houve redução de lipídeos, proteínas e carboidratos. Conclui-se que, a farinha de milho moída à pedra é nutricionalmente mais rica quando comparada à farinha de milho pré-cozida. Mais estudos são necessários, sobre as farinhas e a preparação culinária polenta, já que na literatura, os dados são incompletos ou até mesmo ausentes.

■ **PALAVRAS-CHAVE:** Milho; farinha; carotenoides.

INTRODUÇÃO

Dentre os cereais que compõem a alimentação, encontra-se milho (*Zea mays* L.). É o terceiro cereal mais importante em nível mundial, utilizado na alimentação

humana e animal, fornecendo mais da metade do total de calorias e das exigências de proteína total nos países em desenvolvimento.³⁵ As principais partes que compõem o grão do milho são o endosperma, o pericarpo e o gérmen. Cada fração apresenta composição química distinta na qual a qualidade é dependente do material genético, bem como das condições do ambiente.²⁸

O grão de milho é composto por amido (60%), além de proteína (cerca de 8%), óleo (cerca de 3,7%), água (15%), açúcares (cerca de 2%), minerais totais (1,5%) e outros constituintes como fibras, minerais e vitaminas. Os ácidos graxos insaturados (ácidos oléico e linoléico) perfazem o maior percentual de óleo presente no milho.²⁴ Além disso, estão presentes no grão de milho os carotenoides, localizados no endosperma. São substâncias lipídicas que conferem a cor aos grãos de milho.²⁷ Apesar de o grão possuir menor concentração de carotenoides quando comparado a outros alimentos, ainda assim é considerado fonte de carotenoides.³⁰

Em função de ser um cereal com composição nutricional variada, o milho, como outros cereais, é uma fonte importante da alimentação nos países em desenvolvimento, sendo seus derivados relevantes para a população.^{22,28} Do milho, obtêm-se em torno de noventa derivados diferentes, entre esses: fubá, canjica, óleo, amido e farinha de milho.¹⁷ A farinha de milho resulta da moagem industrial dos grãos. O objetivo da moagem é quebrar o grão, retirar o endosperma (livre de farelo e germe) e reluzi-lo.²⁰

Durante a fabricação da farinha de milho pré-cozida, o milho passa pelos processos de pré-limpeza, secagem, armazenagem, limpeza, degerminação, moagem e extrusão.³ A farinha moída à pedra passa por outro processo de moagem, em moinho artesanal. Neste há duas pedras circulares, altas e pesadas, uma sobre a outra, com um orifício no centro. A superior é móvel e a inferior é fixa, entre as quais

* Curso de Graduação em Nutrição – Universidade de Caxias do Sul – 95070-560 – Caxias do Sul – RS – Brasil.

** Curso de Graduação em Farmácia – Universidade de Caxias do Sul – 95070-560 – Caxias do Sul – RS – Brasil.

*** Centro de Ciências da Saúde – Curso de Nutrição – Universidade de Caxias do Sul – 95070-560 – Caxias do Sul – RS – Brasil. E-mail: josianesiviero@hotmail.com.

**** Centro de Ciências da Saúde – Curso de Farmácia – Universidade de Caxias do Sul – 95070-560 – Caxias do Sul – RS – Brasil.

se processa a farinação do cereal. O grão cai através de uma calha de madeira inclinada. A quantidade de grão que cai depende da maior ou menor inclinação. As duas pedras encontram-se no interior de uma estrutura quadrangular, em madeira, com um tampo, a caixa, na qual cai o grão depois de moído, ou seja, a farinha.¹⁶

A farinha de milho é muito utilizada na culinária brasileira em várias formas e o seu sabor é bem aceito pelos consumidores. É um produto de baixo custo e amplamente disponível no mercado.² Entre as principais preparações com a farinha de milho encontra-se a polenta, que era preparada pelas famílias provenientes da Itália.²⁶ Essa é uma prática preservada pelos hábitos culturais dos descendentes de italianos que ainda são mantidos nos dias atuais na região Sul.

Devido ao fácil acesso e as possibilidades de uso culinário da farinha de milho, o conhecimento da composição nutricional dos alimentos é uma ferramenta essencial para o estabelecimento de diversas ações em saúde, que se estendem da prescrição dietética até estudos sobre padrão de consumo alimentar.³² A literatura sobre alterações ocorridas com os alimentos durante o cozimento ainda é escassa.

Dessa forma o objetivo deste trabalho foi verificar a composição nutricional das farinhas de milho pré-cozida, farinha de milho moída à pedra e da polenta preparada com ambas as farinhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudo experimental em que todas as análises químicas foram realizadas no laboratório de Bromatologia da Universidade de Caxias do Sul. Foram utilizadas seis amostras para as análises e para o preparo da polenta. Sendo que cada amostra foi analisada em triplicata.

As amostras de farinha de milho pré-cozida foram adquiridas em supermercados na Serra Gaúcha e as amostras de farinha de milho moída à pedra foram obtidas em supermercados no município de Flores da Cunha-RS em moinhos de produção artesanal. Foram preparadas duas receitas de polenta com cada tipo de farinha (160g de farinha de milho e 560ml de água). As polentas foram produzidas apenas com água e com as farinhas de milho. A farinha foi adicionada com a água em ebulição e homogeneizada até o ponto de cozimento (aproximadamente 10 minutos farinha de milho pré-cozida e 60 minutos farinha de milho moída à pedra a 140°C). Após o preparo, as polentas foram armazenadas em geladeira por 24h e analisadas. Posteriormente as amostras de farinha pré-cozida, da farinha moída à pedra e das preparações de polentas, foram homogeneizadas e analisadas em triplicata segundo metodologia descrita pela AOAC.⁴

A umidade foi realizada pelo método da estufa a 105°C até peso constante. A determinação de cinzas foi realizada pelo método da incineração a 600°C em mufla. As proteínas pelo método de micro Kjeldhal, com fator de conversão 6,25. Os lipídeos foram obtidos pelo método a frio

de Bligh & Dyer.⁸ Os carboidratos foram estimados por diferença subtraindo-se de 100 os valores obtidos para umidade, proteínas, lipídios, cinzas e fibra alimentar total. A análise de carotenoides foi utilizando o método preconizado por Rodriguez-Amaya.³⁰ Para proteger os carotenoides, os recipientes utilizados foram cobertos com papel alumínio e o procedimento foi realizado em um ambiente com pouca luz, já que eles podem sofrer degradação quando há luz e calor. A extração foi realizada com acetona, seguida de partição para éter de petróleo. As farinhas de milho moídas à pedra apresentam granulação fina, e as demais farinhas granulação média.

Os dados foram analisados utilizando-se o Software SPSS® versão 17.0. Os resultados obtidos foram apresentados na forma de média de DP (desvio-padrão). A análise estatística foi realizada utilizando o teste t- Student para comparação de média entre as variáveis, sendo o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados referentes à composição nutricional das farinhas de milho analisadas no presente estudo.

A umidade é um componente importante, pois é considerada um dos principais fatores de aceleração de reações químicas e enzimáticas, podendo influenciar na qualidade do produto.¹⁹ Conforme a tabela 1 verificou-se que os valores de umidade, de todas as amostras de farinha de milho, estão de acordo com os parâmetros preconizados pela Anvisa,¹⁰ sendo no máximo 14 %. Além disso, observou-se que as farinhas de milho pré-cozidas 2 e a moída à pedra não diferenciam significativamente em relação à umidade. Segundo Soeiro et al.,³³ as condições de armazenamento durante a fase de comercialização dos produtos podem contribuir para alterações de umidade, explicando assim, a diferença apresentada das demais farinhas.

A diferença significativa para os lipídeos e cinzas, encontrada entre as amostras de farinha de milho moída à pedra e farinha de milho pré-cozida, pode ser atribuída aos diferentes processos industriais. Durante a fabricação da farinha de milho pré-cozida, ocorre o processo de degerminação, etapa que representa a retirada do gérmen e do pericarpo dos grãos de milho, que na farinha moída à pedra não é realizado.¹ No gérmen concentra-se quase que a totalidade de lipídeos e minerais presentes no milho, em torno de 83 % e 78%, respectivamente,²⁷ justificando a menor concentração de lipídeos e minerais totais nas farinhas de milho pré-cozidas.

Durante o processo de degerminação, outro componente em que ocorrem perdas são as fibras, pois o pericarpo, que é formado em sua maioria por frações fibrosas,⁵ é retirado. Dessa maneira pode-se explicar a maior concentração de fibras encontradas nas amostras de farinha de milho moída à pedra, já que não passa por esse tipo de beneficiamento. Sendo assim, a prática do consumo de polenta produzida

com farinha de milho moída à pedra pode representar aumento na quantidade de fibra no plano alimentar.

Os carotenoides são responsáveis pela ação antioxidante que exercem no organismo, inibindo a cadeia de iniciação ou interrompendo a cadeia de propagação das reações oxidativas promovidas pelos radicais livres.²⁹ Neste estudo observou-se diferença significativa entre as amostras de farinha moída à pedra em relação às amostras de farinha pré-cozida, sendo maior nas farinhas moídas à pedra (0,94±0,04 e 1,02±0,01). Essa diferença pode ser explicada pela preservação do germe na farinha de milho moída à pedra.

Segundo Carvalho & Nakagawa,¹³ os carboidratos são os componentes que se encontram em maior quantidade nos cereais, estes perfazem aproximadamente 83% da composição das sementes de milho. Conforme esperado, em todas as farinhas analisadas neste estudo, o carboidrato aparece em maior quantidade, destacando-se nas farinhas de milho pré-cozidas, diferindo significativamente das farinhas de milho moídas à pedra.

Em comparação ao estudo realizado na Costa Rica,⁷ que analisou a composição nutricional de produtos derivados do milho, produzidos neste mesmo local, observou-se que a composição nutricional da farinha de milho pré-cozida, foi de: umidade (6,8±0,0), proteínas (9,7±0,0), lipídeos (3,8±0,1) e minerais (1,3±0,0). Estes resultados diferem dos encontrados neste estudo, exceto para os carboidratos (78,4%), em que os dados foram semelhantes. Outro estudo, realizado por Callegaro et al.,¹¹ no Brasil, encontrou como resultados de umidade (10,71±1,16), proteínas (6,98±0,26), lipídeos (1,03±0,34), minerais (0,43±0,01), e carboidratos (77,79±2,31), sendo esses componentes nutricionais próximos aos encontrados nesse trabalho, exceto para fibras (3,06±0,67).

No presente trabalho, o resultado encontrado para a farinha de milho moída à pedra 1, é semelhante ao encontrado por Gutkoski et al.,²⁰ em estudo realizado no Brasil, sendo os teores de umidade (12,73%), cinzas (1,53%), li-

pídeos (4,82%), proteína (9,42%) e carboidratos (71,49%) foram obtidos da farinha de milho moída em moinho tipo colonial utilizando peneira com malha de abertura de 715 µm. Através disso, observa-se também, que a diferença significativa, que há entre umidade, proteínas, lipídeos e cinzas, entre as farinhas moídas à pedra, pode ser devido a peneira utilizada, que varia na abertura da malha, influenciando na composição nutricional.

Os resultados referentes à composição nutricional das polentas estão apresentados na Tabela 2.

Sabe-se que as preparações culinárias domésticas podem influenciar na qualidade dos alimentos, podendo mudar aspectos sensoriais e o valor nutritivo de maneira positiva ou negativa.⁶

Conforme demonstrado na Tabela 2, a polenta preparada com farinha de milho moída à pedra apresenta teores significativamente maiores de proteínas, cinzas, lipídeos e fibras quando comparada a polenta preparada com farinha de milho pré-cozida. Isso se deve porque na farinha de milho moída à pedra, esses componentes também apareceram em maior quantidade. Quanto aos carboidratos, estes estavam presentes em quantidade significativamente maior na farinha de milho pré-cozida 1 e conseqüentemente na polenta preparada com a mesma. Observou-se que nas amostras de polenta, os nutrientes diferem significativamente de suas respectivas farinhas, o que pode ser atribuído a quantidade de água adicionada durante o preparo das polentas (p ≤ 0,01).

Segundo Nogueira et al.,²⁵ ao contrário do que ocorre com alguns compostos orgânicos, que podem ser destruídos durante a cocção dos alimentos, com a maioria dos minerais isso não acontece, sua concentração no produto final pode ser até maior, conforme ocorrido com a polenta pré-cozida 1, em que concentração de cinzas foi maior.

Quanto aos efeitos do cozimento sobre a concentração de carotenoides, há divergência na literatura. Alguns trabalhos mostram que após o cozimento há perda de carotenoides,^{12, 15} como encontrado para a polenta pedra, neste

Tabela 1 – Composição nutricional das farinhas de milho (*Zea mays* L.).

| (g %) | Média±DP | | | |
|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Farinha pré - cozida 1 | Farinha pré - cozida 2 | Farinha pedral | Farinha pedra 2 |
| Umidade | 9,78±0,03 ^c | 11,94±0,19 ^a | 12,57±0,13 ^a | 11,05±0,08 ^b |
| Proteínas | 6,50±0,01 ^{cd} | 6,70±0,06 ^c | 8,27±0,05 ^a | 6,99±0,06 ^{bd} |
| Lipídeos | 1,38±0,07 ^c | 1,42±0,04 ^c | 4,84±0,06 ^a | 3,26±0,11 ^b |
| Fibras | 1,28±0,40 ^{ab} | 0,86±0,16 ^b | 3,88±0,31 ^a | 2,63±0,29 ^a |
| Cinzas | 0,21±0,04 ^d | 0,25±0,01 ^c | 1,35±0,01 ^a | 0,61±0,01 ^b |
| Carboidratos | 80,82±0,31 ^a | 78,86±0,24 ^a | 69±0,12 ^b | 75,44±0,44 ^b |
| Carotenoides | 0,24±0,02 ^c | 0,64±0,05 ^b | 0,94±0,04 ^a | 1,02±0,01 ^a |

% = porcentagem; DP = desvio padrão; a,b,c,d Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não apresentam diferença significativa de acordo com o teste t- Student (p<0,05).

Tabela 2 – Composição nutricional das preparações de polenta*

| (g %) | Média ± DP | |
|--------------|-------------------------|-------------------------|
| | Polenta pedra** | Polenta pré-cozida 1*** |
| Umidade | 84,77±0,25 ^a | 83,03±0,08 ^b |
| Proteínas | 1,65±0,04 ^a | 1,22±0,02 ^b |
| Lipídeos | 0,78±0,05 ^a | 0,35±0,81 ^b |
| Fibras | 3,64±0,10 ^a | 1,33±0,22 ^b |
| Cinzas | 1,00±0,00 ^a | 0,70±0,00 ^b |
| Carboidratos | 9,76±0,23 ^a | 13,35±0,4 ^b |
| Carotenoides | 0,26±0,02 ^a | 0,68±0,07 ^b |

% = porcentagem; DP = desvio padrão; *Polenta = preparação culinária típica de descendentes de Italianos; ** Polenta pedra = preparada com farinha de milho moída à pedra 1; *** Polenta pré-cozida 1= preparada com farinha de milho pré-cozida 1; ^{a,b,c,d} Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não apresentam diferença significativa de acordo com o teste t- Student (p<0,05).

trabalho, diferindo de maneira significativa de sua respectiva farinha. Outros trabalhos relacionaram que ocorreram perdas ou que tiveram aumento na concentração de carotenoides, ^{18, 21} corroborando com o encontrado no presente estudo, em que a concentração de carotenoides aumentou na polenta pré-cozida 1, diferenciando significativamente de sua respectiva farinha (p ≤ 0,01). Esse aumento pode ser atribuído a granulação das farinhas, além do tratamento térmico que pode inativar enzimas oxidativas. ³¹

A farinha de milho moída à pedra possui mais lipídeos, fibras e carotenoides quando comparada à farinha de milho pré-cozida. Essa diferença encontrada na composição nutricional deve-se, provavelmente, as condições de clima, variedade do grão, variações envolvidas na moagem e estocagem da matéria-prima. ⁹ Apesar disso, as tabelas de composição química dos alimentos ainda demonstram, na maioria das vezes, os alimentos em seu estado cru, sendo que a maior parte deles é consumida após algum tipo de processamento.

Ao pesquisar sobre a composição nutricional das farinhas de milho em tabelas de composição química dos alimentos, ^{14, 23,34} verificou-se que os dados são incompletos, confusos ou ausentes, pois não definem qual processamento a farinha de milho passou, ou seja, o tipo de farinha de milho. Ao analisar os valores da composição nutricional da polenta pré-cozida, encontrados na tabela brasileira de composição química dos alimentos, ³⁴ observou-se que os carboidratos (23,3%), as proteínas (2,3%), as cinzas (1,4%) e as fibras (2,4%), são maiores que os encontrados no presente estudo, exceto para lipídeos que é similar (0,3%). Essa diferença pode ser explicada pela quantidade de água adicionada na preparação das polentas no presente estudo.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, a farinha de milho moída à pedra é nutricionalmente mais rica em lipídeos, fibras e carotenoides quando comparada à farinha de milho pré-cozida. Esse

comportamento também foi observado nas polentas preparadas com as farinhas, exceto para carotenoides. As preparações culinárias utilizando a farinha de milho são uma opção de escolha alimentar nutritiva e de baixo custo para a população. Mais estudos relacionados aos tipos de farinhas de milho e à polenta são importantes, já que na literatura e nas tabelas de composição química dos alimentos esses dados são incompletos ou até mesmo ausentes.

GIACOMELLI, D.; MONEGO, B.; DELAGUSTIN, M. G.; BORBA, M. M.; RICARDE, S. R.; FACCO, E. M. P.; SIVIERO, J. Nutritional composition of maize flour precooked, ground stone and culinary preparation “polenta”. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 23, n. 3, p. 415-420, jul./set. 2012.

■ABSTRACT: Among the foods that compose the alimentation, finds the corn, being compound by starch, minerals, carotenoids, sugars and others. It provides the maize flour that is very used in several culinary preparations, including the polenta. This study had as goal check the nutritional composition of the pre cooked maize flour, ground maize flour on stone and polenta prepared with both flour. It was made a experimental study with chemical analysis. Samples of pre cooked maize flour were purchased in supermarkets of Serra Gaucha. This flour was obtained in Flores da Cunha city in a mill craft production and in a supermarket. Two recipes of polenta were prepared wich one kind with flour. The nutritional composition and their results were evaluated using the SPSS® Software through t-student test. This study have conclude that the maize flour is nutritionally richer than the pre cooked maize one. Further researchers about the flour and culinary preparations of polenta are necessary in order to supply the lack of studies on this issue.

■KEYWORDS: Corn; flour; carotenoids.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, R. J. Corn dry milling: processes, products and applications. In: WATSON, S.A.; RAMSTAD, E.P. (Ed.) **Corn chemistry and technology**. St. Paul: American Association of Cereal Chemists, 1987. cap. 11, p. 351-371.
- ALVIM, I. D. et al. Desenvolvimento de farinhas mistas extrusadas à base de farinha de milho, derivados de levedura e caseína. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 22, n. 2, p. 170-176, maio-ago. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v22n2/a12v22n2.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MILHO. **Processos industriais e aplicações**. Disponível em: <http://www.abimilho.com.br/processo3>. Acesso em: 30 jan. 2011.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15th ed. Washington, DC, 2007. methods.
- BENITEZ, J. A. et al. The use of high oil corn in broiler diets. **Poult. Sci.**, Champaign, v.78, n.6, p.861-865, 1999. Disponível em: <http://ps.fass.org/cgi/reprint/78/6/861.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2011.
- BERNHARDT, S.; SCHLICH, E. Impact of different cooking methods on food quality: Retention of lipophilic vitamins in fresh and frozen vegetables. **J. Food Eng.**, v. 77, n. 2, p. 327-333, nov. 2006. Disponível em: <http://www.aseanfood.info/Articles/11016509.pdf>. Acesso em: 15 maio 2011.
- BLANCO-METZLER, A. et al. Composición química de productos alimenticios derivados de trigo y maíz elaborados en Costa Rica. **Arch. Latinoam. Nutr.**, v. 50, n. 1, p. 91-96, mar. 2000. Disponível em: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000406222000000100013&lang=pt. Acesso em: 15 maio 2011.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid. Extraction and purification. **Can. J. Biochem. Physiol.**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.
- BOEN, T. R. et al. Avaliação do teor de ferro e zinco e composição centesimal de farinhas de trigo e milho enriquecidas. **Rev. Bras. Ciênc. Farmac.**, v. 43, n. 4, p. 589-596, out./dez. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v43n4/11.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - CNNPA n. 12**, de 24/07/1978. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_farinhas.htm. Acesso em: 15 abr. 2011.
- CALLEGARO, M. G. K. et al. Determinação da fibra alimentar insolúvel, solúvel e total de produtos derivados do milho. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 25, n. 2, p. 271-274, abr.-jun. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n2/25023.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2011.
- CAMPOS, F. M. et al. Teores de beta-caroteno em vegetais folhosos preparados em restaurantes comerciais de Viçosa-MG. Braz. **J. Food Technol. Preprint Serie**, n. 126, p. 163-169, 2003. Disponível em: <http://www.ital.sp.gov.br/bj/artigos/brazilianjournal/free/p03126.pdf>. Acesso em: 20 maio 2011.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Composição química de sementes. In: _____. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. cap. 5, p. 66-97.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2009. 54p.
- GAYATHRI, G. N. et al. Influence of antioxidant spices on the retention of β -carotene in vegetables during domestic cooking processes. **Food Chem.**, v. 84, n. 1, p. 35-43, 2004. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881460300164X>. Acesso em: 20 maio 2011.
- GLOBO RURAL. Moinho de pedra. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=QMTpLiC4mPk>. Acesso em: 30 jan. 2011.
- GONÇALVES, R. A. et al. Rendimento e composição química de cultivares de milho em moagem a seco e produção de *grits*. **Ciênc. Agrotec.**, v. 27, n.3, p.643-650, maio/jun., 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v27n3/a21v27n3.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2011.
- GRANADO, F. et al. Carotenoid composition in raw and cooked Spanish vegetables. **J. Agric. Food Chem.**, v. 40, p. 2135-2140, 1992. Disponível em: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf00023a019>. Acesso em: 25 maio 2011.
- GUTKOSKI, L. C.; JACOBSEN, N. R. Procedimento para teste laboratorial de panificação – pão tipo forma. **Ciênc. Rural**, v. 32, p. 873-879, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v32n5/11880.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2011.
- GUTKOSKI, L. C. et al. Avaliação do grau de extração de farinhas de trigo e de milho em moinho tipo colonial. **B. CEPPA**, v. 17, n. 2, p. 153-166, jul./dez. 1999. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/view/13787/9273>. Acesso em: 30 jan. 2011.
- HART, D. J.; SCOTT, K. J. Development and evaluation of an HPLC method for the analysis of carotenoids in foods and the measurement of the carotenoid content of vegetables and fruits commonly consumed in the UK. **Food Chem.**, v. 54, n. 1, p. 101-111, 1995. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881469592669B>. Acesso em: 30 maio 2011.

22. IMBANCHÍ-NARVÁEZ, P. C. et al. Evaluación del valor nutricional de recetas típicas elaboradas con maíz común y biofortificado en el Departamento del Cauca, Colombia. **Salud Pública México**, v. 52, n. 4, p.305-314, jul.-ago. 2010. Disponível em: <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v52n4/v52n4a06.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2011.
23. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF). **Tabela de composição de alimentos**. 5. ed. Rio de Janeiro, 1999. In: MAGALHÃES, P. C. et al. **Fisiologia do milho**. Sete Lagoas, MG., 2002. Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2002/circular/Circ_22.pdf. Acesso em: 20 jan. 2011.
24. MUNDSTOCK, C. M.; BREDEMEIER, C. Qualidade de grãos de milho. Porto Alegre: UFRGS / Faculdade de Agronomia, 2006. 111 p.
25. NOGUEIRA, F. S. et al. Minerais em melados e em caldos de cana. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 29, n.4, p. 727-731, out.-dez. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n4/05.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2011.
26. OLIVEIRA, F. A. M. O. et al. Padrões alimentares em mudança: a cozinha italiana no interior paulista. **Rev. Bras. História**, v. 26, n. 51, p. 47-62, jun. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbh/v26n51/04.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2011.
27. PAES, D. M. C. **Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho**. Sete Lagoas, MG: Embrapa, 2006. Disponível em: http://www.agencia.cnpia.embrapa.br/Repositorio/fisquitecnolmilho_000fghw3t6v02wyiv80drauen35xdiae.pdf. Acesso em 20 jan. 2011.
28. PINTO, A. T. B. et al. Characterization of corn landraces planted grown in the Campos Gerais Region (Paraná, Brazil) for industrial utilization. **Braz. Arch. Biol. Technol.**, v. 52, n. special, p.17-28, Nov. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/babt/v52nspe/a03v52nspe.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2011.
29. PODSEDEK, A. Natural antioxidants and antioxidant capacity of Brassica vegetables: a review. **LWT-Food Sci. Technol.**, v. 40, p. 1-11, 2007. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002364380500188X>. Acesso em: 10 jun. 2011.
30. RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington, DC: International Life Sciences Institute, 2001. p.64. Disponível em: <http://www.cavallarozucche.altervista.org/pdf/carotenoid.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2011.
31. RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Carotenoids and food preparation: the retention of provitamin a carotenoids in prepared processed and stored foods. Washington, DC: OMNI, 1997. 88p. Disponível em: <http://www.mostproject.org/pdf/carrots2.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2011.
32. SILVA, M. R. et al. Composição química de pratos à base de milho: comparação entre dados laboratoriais e de tabelas. **Rev. Instituto Adolfo Lutz**, v.63, n.2, p.193-199, 2004. Disponível em: http://revista.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=27&func=showdown&id=120. Acesso em: 03 fev. 2011.
33. SOEIRO, B. T. et al. Investigação da qualidade de farinhas enriquecidas utilizando análise por componentes principais (PCA). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 30, n.3, p. 618-624, jul.-set. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n3/v30n3a08.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2011.
34. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **TACO**: tabela brasileira de composição química de alimentos. Campinas, 2006. versão 2.
35. ZILIC, S. et al. Effect of micronisation on the composition and properties of the flour from white, yellow and red maize. **Food Technol. Biotechnol.**, v. 48, n. 2, p. 198-206, 2010. Disponível em: http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=81777&lang=em. Acesso em: 20 jan. 2011.

Recebido em: 15/08/2011

Aprovado em: 07/07/2012