

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE PREPARAÇÕES ENRIQUECIDAS COM SORO DE LEITE IMPLANTADAS NA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DO IFAL – CAMPUS SATUBA

Adna Jéssica Silva de ARAÚJO (1); Nassib Bezerra BUENO (2); Maria de Fátima Feitosa Amorim GOMES (3); Hugo José de Araújo CORREIA (4); Angela de Guadalupe Silva CORREIA (5); Glicia Maris Albuquerque LÚCIO (6).

- (1) Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Nutrição. Campus A.C. Simões - Avenida Lourival de Melo Mota, Km14, CEP.: 57072-970, Tabuleiro do Martins, Maceió - Alagoas - Brasil . E-mail: adnajessica@hotmail.com
(2) Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Nutrição. E-mail: nassibbb@hotmail.com
(3) Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Nutrição. E-mail: fatimanutre@gmail.com
(4) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas – *Campus* Satuba. Rua 17 de Agosto, S/N. CEP.: 57082-037, Centro, Satuba – Alagoas – Brasil. E-mail: hugoaraujo_tj@hotmail.com
(5) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas – *Campus* Satuba. Coordenadoria de Alimentação e Nutrição. E-mail: angela_correia@hotmail.com
(6) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas – *Campus* Satuba. Coordenadoria de Alimentação e Nutrição. E-mail: glinutri@hotmail.com

RESUMO

O enriquecimento de produtos com o soro do leite vem sendo uma alternativa descrita na literatura para melhora do perfil nutricional e redução do descarte desse resíduo por parte das indústrias de laticínios de médio porte. Os produtos do soro do leite constituem uma excelente fonte de proteínas e minerais, justificando sua inclusão na alimentação principalmente durante a adolescência, fase onde ocorre o pico de aquisição de massa óssea.

O presente artigo trata da avaliação da composição nutricional de três preparações enriquecidas com o soro do leite doce, para posterior inclusão no cardápio oferecido pela Unidade de Alimentação e Nutrição do IFAL - *Campus* Satuba. Todas as preparações feitas a partir do soro do leite tiveram melhora no perfil nutricional, principalmente o teor de protéico, lipídico e de cálcio e o valor calórico, quando comparadas com as preparações produzidas de maneira convencional.

Palavras-chave: Proteínas do leite, valor nutritivo, produção de alimentos.

1. INTRODUÇÃO

O desperdício faz parte da cultura brasileira e ao sistema de produção, causando desequilíbrio do abastecimento e diminuindo a disponibilidade de recursos para a população (BORGES, 1991). A necessidade de se ter padrões nutricionais apropriados vem acompanhada por custos elevados. Isso se aplica principalmente nas indústrias de processamento, onde seria uma alternativa recuperar os resíduos, subprodutos e efluentes, levando à formulação de produtos com elevada qualidade nutricional, além de diminuir os custos do produto final (MALUCELLI et al., 2009). Um produto rico em nutrientes e de baixo custo tem um forte apelo social e este aspecto é positivo se aplicado à alimentação escolar.

A alimentação escolar cumpre papel social, por garantir o acesso regular à alimentação, além de ter papel fundamental na prevenção de doenças. As instituições de ensino que atendem a adolescentes devem ter maior atenção com a qualidade dos alimentos ofertados, visto ser um período marcado pelos impulsos dos desenvolvimentos emocional, mental e social, além das intensas mudanças corporais da puberdade. Segundo a WHO (1995), a adolescência se inicia aos 10 anos de idade e vai até os 19 anos de idade. Nessa fase, o jovem busca uma maior independência em relação à família e estabelece ligações mais fortes com o grupo de amigos, procurando definições de novos modelos de comportamento e de identidade, o que pode acarretar em mudanças nos hábitos alimentares (ZANCUL; DAL FABBRO, 2005).

Carvalho et al. (2001) e Garcia, Gambardella e Frutuoso (2003) observaram que, aparentemente, a dieta de adolescentes caracteriza-se pela preferência por produtos alimentícios com inadequado valor nutricional, com elevado teor de gordura saturada e colesterol, além de grande quantidade de sal e açúcar, e baixa ingestão de produtos lácteos, frutas, hortaliças, alimentos fontes de proteína e ferro. Esse desequilíbrio pode acarretar no aumento da quantidade de gordura corporal e conseqüente obesidade e enfermidades cardiovasculares, hipertensão arterial, diabetes mellitus, osteoporose e anemia.

Considerando que na fase da adolescência ocorre o pico de aquisição de massa óssea, geneticamente determinado, é importante estar atento às práticas alimentares incorretas, de forma a obter uma dieta adequada às reais necessidades, favorecendo a prevenção de doenças (LERNER et al., 2000). Isso deve estimular as escolas, por exemplo, a implantar programas de educação alimentar (CARVALHO et al., 2001).

O leite e seus derivados são conhecidos como a melhor fonte de cálcio na alimentação, pois não só contem grande quantidade do nutriente como também o mantém prontamente disponível para absorção. O cálcio é o mineral mais abundante e importante do corpo humano. Cerca de 99% deste mineral está presente nos ossos e dentes. O restante, 1%, está no sangue e fluidos extracelulares e no interior das células de tecidos moles, regulando muitas funções metabólicas importantes, tais como contração e relaxamento muscular, coagulação do sangue, transmissão dos impulsos nervosos, ativação das reações enzimáticas e estimulação da secreção hormonal (KRAUSE; MAHAN, 1994).

Na deficiência de cálcio na alimentação, o organismo reage de três formas objetivando a manutenção dos níveis sanguíneos: diminuindo a excreção, aumentando a absorção e retirando dos ossos (BATTESTIN, 2002).

Portanto, o déficit no conteúdo de cálcio e de outros nutrientes que favorecem seu metabolismo, assim como a vitamina D e o fósforo, pode prejudicar a estrutura óssea, provocando o raquitismo, retardo do crescimento, falhas no mecanismo de coagulação do sangue, distúrbios nervosos, contrações musculares convulsivas e osteoporose (KRAUSE; MAHAN, 1994).

Pesquisas vêm revelando que o consumo médio diário de cálcio em jovens está abaixo das recomendações (LERNER et al., 2000). Segundo as DRIs (Dietary Reference Intakes), a recomendação para ingestão de cálcio para adolescentes é 1300 mg, valor baseado no efeito benéfico desse nutriente ao organismo e para a prevenção de doenças (INSTITUTE OF MEDICINE, 1997). Uma alternativa que vem sendo bem descrita na literatura é o enriquecimento de produtos com proteínas e sais minerais do soro do leite. Isso melhora o perfil nutricional desses produtos, fornecendo alta qualidade protéica, com boa fonte de cálcio, fósforo e magnésio, e baixo teor de gordura, além de reduzir o descarte do soro do leite por parte das indústrias de laticínios de pequeno porte (PELEGRINE; CARRASQUEIRA, 2008).

As proteínas do soro são extraídas da porção aquosa do leite, gerada durante o processo de fabricação do queijo ou em laboratório. O processo de obtenção do soro é variável, dando-se pelo método de coagulação enzimática, resultando no coágulo de caseína (matéria-prima para a fabricação do queijo) e em soro doce; ou por precipitação ácida, sendo chamado de soro ácido. A composição dos tipos de soro obtidos por esses dois processos é diferente (HARAGUCHI; ABREU; DE PAULA, 2006; PELEGRINE; CARRASQUEIRA, 2008).

A proteína do leite bovino é composta por aproximadamente 80% de caseína e 20% de proteínas do soro, percentual que pode variar em função da raça do gado, da ração fornecida e do país de origem. O valor nutricional das proteínas do soro na dieta humana é devido à sua composição em aminoácidos essenciais, da sua digestibilidade e, finalmente, do seu posterior metabolismo. As frações, ou peptídeos do soro, são constituídas de: beta-lactoglobulina, alfa-lactoalbumina, albumina do soro bovino, imunoglobulinas e glicomacropéptídeos (HARAGUCHI; ABREU; DE PAULA, 2006).

Do ponto de vista aminoacídico (aminoácidos essenciais), as proteínas do soro apresentam quase todos os aminoácidos essenciais em excesso às recomendações, exceto pelos aminoácidos aromáticos (fenilalanina, tirosina) que não aparecem em excesso, mas atendem às recomendações para todas as idades. Apresentam elevadas concentrações dos aminoácidos triptofano, cisteína, leucina, isoleucina e lisina (SGARBIERI, 2004).

Segundo Caldas (2007) *apud* Azevedo (2007), o soro do leite fluido tem um teor considerado de cálcio (aproximadamente 60mg/100g), o que intensifica a função dada ao leite na alimentação humana, por

promover a formação dos ossos, estimulando a proliferação e a diferenciação dos osteoblastos, aumentando a densidade mineral óssea e inibindo a reabsorção de cálcio (HARAGUCHI; ABREU; DE PAULA, 2006).

Muitas pesquisas vêm demonstrando outras propriedades nutricionais e funcionais das proteínas do soro do leite, como seu poder imunoestimulante; atividade antimicrobiana e antiviral; ação inibitória contra vários tipos de câncer, tanto em modelos animais como em cultura de células; proteção da mucosa gástrica, devido a grande quantidade de aminoácidos sulfurados; proteção ao sistema cardiovascular, devido a diminuição dos lipídeos totais e colesterol e a ação redutora; e o favorecimento da síntese de proteínas musculares (SGARBIERI, 2004; HARAGUCHI; ABREU; DE PAULA, 2006).

Tendo em vista os benefícios supracitados e a fim de agregar valor nutricional a esse resíduo e melhorar as qualidades nutricionais das preparações ofertadas pela Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Alagoas (IFAL) - *Campus* Satuba, o qual atende em maioria alunos adolescentes, este trabalho objetiva avaliar a composição nutricional de três preparações enriquecidas com o soro do leite, para posterior inclusão no cardápio servido.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para enriquecer as preparações, utilizou-se o soro do leite adquirido junto ao Setor da Agroindústria do IFAL. O soro foi obtido a partir da coagulação enzimática do leite (pH aproximado de 6,4) no preparo do queijo, sendo o mesmo pasteurizado a 65°/30 minutos, com acidez de 13°D.

2.1 Formulação das preparações enriquecidas

As três preparações enriquecidas com o soro do leite doce líquido são produtos muito apreciados, segundo testes sensoriais aplicados por alunos do curso de Tecnologia em Laticínios do IFAL *Campus* Satuba. O preparo seguiu as seguintes formulações:

2.1.1 Preparação A: Salada de verduras cozidas com creme de queijo

O creme foi formulado para substituir a maionese tradicionalmente utilizada na preparação da salada de legumes cozidos. Foram utilizados os seguintes ingredientes: ovos, soro do leite, sal, óleo de soja, queijo coalho, chuchu, batata inglesa e cenoura.

2.1.2 Preparações B: Salada de verduras cozidas com creme de queijo e milho

A preparação foi formulada de maneira similar ao creme de queijo com verduras cozidas, acrescentando-se o milho verde.

2.1.3 Preparação C: Macarrão com molho de iogurte e queijo

A preparação foi feita de maneira convencional, com iogurte, queijo coalho, batata inglesa e extrato de tomate, acrescentando-se o soro do leite.

2.2 Avaliação da composição nutricional

As preparações foram avaliadas conforme porção pré-estabelecida, segundo o *per capita* utilizado pela UAN. Para cálculo dos macronutrientes e micronutrientes foi utilizado o *software Avanutri* versão 4.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores da composição química das preparações, conforme as porções pré-estabelecidas, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição química das preparações enriquecidas com o soro do leite

Variáveis	A	B	C
Porção (g)	65	65	80
Carboidrato (g)	5,91	6,74	20,49
Proteína (g)	2,43	1,82	4,62
Lipídeo (g)	7,04	3,93	4,77
Gordura saturada (g)	2,1	1,3	1,5
Colesterol (mg)	16,2	8,5	0
Fibras (g)	0,8	0,8	1,2
Sódio (mg)	236,3	224,4	802,04
Ferro (mg)	0,2	0,2	0,8
Cálcio (mg)	69,1	47,56	120,56
VET (Kcal)	96,79	69,64	143,44

Considerando a semelhança entre as preparações A e B, a Tabela 2 compara a composição química entre a preparação feita de maneira convencional (utilizando maionese – 13 gramas/porção) e a preparação A.

Tabela 2 – Comparação entre a preparação feita de maneira convencional e a preparação A

Variáveis	Preparação convencional	A
Porção (g)	65	65
Carboidrato (g)	4,09	5,91
Proteína (g)	2,19	2,43
Lipídeo (g)	9,73	7,04
Gordura saturada (g)	2,5	2,1
Colesterol (mg)	16	16,2
Fibras (g)	0,4	0,8
Sódio (mg)	302,4	236,3
Ferro (mg)	0,1	0,2
Cálcio (mg)	60,2	69,1
VET (Kcal)	112,69	96,79

A substituição da maionese pelo creme de queijo acrescido de soro do leite contribuiu para a melhoria do seu perfil nutricional, elevando a concentração de proteína (11,27%) e cálcio (14,78%), além de reduzir o teor lipídico em 27,64% e o teor de sódio em 21,85%.

Caldas (2007) *apud* Azevedo (2007), ao adicionar soro de leite fluido ao pão de forma, cuja formulação foi modificada pela substituição total da água por soro de leite fluido, obteve elevação na concentração de proteínas (2,4%) e cálcio (243,7%) desse tipo de pão, quando comparado ao pão convencional. Azevedo (2007) adicionou 5% de soro de leite em pó ao pão de forma, o que resultou em aumento da concentração de proteínas (22,24%) e cálcio (328,10%) quando comparado ao pão de forma convencional. O autor ainda compara a concentração de nutrientes entre o soro doce em pó e o soro fluido, tendo o primeiro valores aproximadamente dez vezes maiores para proteína e cálcio, promovendo uma melhora do perfil nutricional mais relevante.

Contudo, é válido ressaltar a importância da melhora do perfil protéico da preparação A, corroborando com os estudos que concluem que o enriquecimento de alimentos com as proteínas do soro do leite facilitaria o consumo de proteínas de alto valor biológico (HARAGUCHI; ABREU; DE PAULA, 2006).

O maior teor de carboidrato na preparação A pode ser justificada pelo acréscimo da lactose presente no soro do leite.

O teor de lipídio da preparação A (7,04 g) foi inferior ao da preparação feita com maionese (9,73 g), possivelmente devido a grande quantidade de ovos e óleo vegetal utilizado na fabricação de maionese.

A importante redução do teor de sódio da preparação A quando comparado a preparação convencional corrobora com a atual preocupação em se monitorar a quantidade de sódio presente nos alimentos industrializados. O elevado consumo de sódio é um dos fatores nutricionais associados à alta prevalência de hipertensão arterial, que é um dos mais importantes fatores de risco para o desenvolvimento do acidente vascular cerebral e infarto do miocárdio (BISI MOLINA et al., 2003).

A Tabela 3 mostra as composições centesimais da preparação C e da mesma preparação sem o soro do leite.

Tabela 3 - Comparação entre a preparação C e a mesma sem o soro do leite

Variáveis	C	Preparação sem o soro do leite
Porção (g)	80	80
Carboidrato (g)	20,49	19,96
Proteína (g)	4,62	4,5
Lipídeo (g)	4,77	4,68
Gordura saturada (g)	1,5	1,5
Colesterol (mg)	0	0
Fibras (g)	1,2	1,2
Sódio (mg)	802,04	797,4
Ferro (mg)	0,8	0,8
Cálcio (mg)	120,56	113,6
VET (Kcal)	143,44	139,96

As diferenças nos teores de nutriente nas preparações mostradas na Tabela 3 não são tão significantes quanto às apresentadas na Tabela 2, visto que a preparação C possui, além do soro do leite, outros derivados lácteos, como o iogurte e o queijo coalho, contribuindo para o perfil nutricional apresentado. Dessa forma, reforça-se o benefício da inclusão do leite e derivados na alimentação diária devido ao alto valor nutritivo dos mesmos. A quantidade de cálcio da preparação C atinge 9,27% das recomendações diárias para adolescentes saudáveis (INSTITUTE OF MEDICINE, 1997), sendo válida a sua implantação no cardápio ofertado pelas UANs. Gallo (1996) refere que a melhor maneira de se obter uma ingestão adequada de cálcio é através de alimentos que o tenham em alto teor, sendo o leite e seus derivados as melhores fontes, pela quantidade de cálcio que contêm.

Foi verificado um teor elevado de sódio em ambas preparações, devido a um excesso na adição de NaCl e ou a quantidade do mesmo no queijo coalho utilizado, sendo aconselhável fazer uma redução no teor de sal para diminuir os riscos de aumento dos níveis pressóricos e doenças associadas.

Ao lado de sua importância como fonte nutritiva, o soro do leite tem sido descartado, em muitos casos, diretamente no meio ambiente, principalmente por pequenos e médios laticínios, representando um problema em termos de poluição ambiental (SOUZA; BEZERRA J.; BEZERRA A., 2005). Assim sendo, a utilização do soro do leite evitaria o desperdício, diminuiria o impacto ambiental e agregaria valor nutricional às preparações, sendo estas de baixo custo. Segundo Chen (1995), as proteínas do leite conferem aos produtos formulados melhor aparência e melhores propriedades sensoriais, em virtudes de suas propriedades

funcionais, sendo valiosa a formulação de novas preparações, tanto a nível industrial quanto nas UANs, enriquecidas com o leite e produtos lácteos como o queijo, o iogurte e o soro.

Baseado na boa aceitabilidade das preparações enriquecidas com o soro do leite e na análise da composição nutricional, pode-se concluir que a utilização desse subproduto de baixo custo no preparo de refeições constitui uma boa alternativa para reduzir os desperdícios nas indústrias de laticínios, contribuindo significativamente na produção de alimentos mais nutritivos e de menor valor calórico, e disponibilizando proteínas de alto valor biológico e minerais importantes para a garantia do desenvolvimento ideal dos comensais da UAN do IFAL – *Campus Satuba*.

4. REFERÊNCIAS

AZEVEDO, F. L. A. A. **Elaboração de pão de forma com adição de soro de leite em pó**. João Pessoa, PB, 2007. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba, UFPB.

BATTESTIN, L. **Análise de cálcio em diferentes tipos de bebidas**. *Visão Acadêmica*, Curitiba, v. 3. n. 2, p. 79-86, ago./set., 2002.

BISI MOLINA, M. C.; CUNHA, R. S.; HERKENHOFF, L. F.; MILL, J. G. Hipertensão arterial e consumo de sal em população urbana. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, vol.37, n.6 , p. 743-750, dez. 2003.

BORGES, R. F. **Panela furada: o incrível desperdício de alimentos no Brasil**. 3. ed. São Paulo: Columbus, 1991. 124p.

CALDAS, M. C. S. **Aproveitamento de soro de leite na elaboração de pão de forma**. João Pessoa, PB, 2007. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal da Paraíba, UFPB.

CARVALHO, C. M. R. G.; NOGUEIRA, A. M. T.; TELES, J. B. M.; PAZ, S. M. R.; SOUSA, R. M. L. Consumo alimentar de adolescentes matriculados em um colégio particular de Teresina, Piauí, Brasil. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 14, n. 2, p. 85-93, 2001.

CHEN, H. Functional properties and applications of edible films made of milk proteins. **Journal of Dairy Science**, v. 78, n. 11, p. 2563-2583, 1995.

GALLO, A. M. Building strong bones in childhood and adolescence: reducing the risk of fractures in later life. **Pediatric Nursing**, v. 22, n.5, p. 369-74, 422, set./out., 1996.

GARCIA, G. C.; GAMBARDELLA, A. M.; FRUTUOSO, M. F. Estado Nutricional e consumo alimentar de adolescentes de um centro de juventude da cidade de São Paulo. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 16, p. 41-50, jan./mar., 2003.

HARAGUCHI, F. K.; ABREU, W. C.; DE PAULA, H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 19, n. 4, p. 479-488, jul./ago., 2006.

INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary references intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamina D and fluoride**. Washington, DC: National Academy Press, 1997. Disponível em: <<http://www.nap.edu>> Acesso em: 19 de abril de 2010.

KRAUSE, M. V.; MAHAN, L. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. São Paulo. Rocca, 957p. 1994.

LERNER, B. R.; LEI, D. L. M.; CHAVES, S. P.; FREIRE, R. D. O cálcio consumido por adolescentes de escolas públicas de Osasco, São Paulo. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 57-63, jan./abr., 2000.

MALUCELLI, M.; NOVELLO, D.; ANDO, N.; ALMEIDA, J. M.; FREITAS, A. R. Avaliação e Composição Nutricional de Nhoque Tradicional Enriquecido com Farinha de Resíduo de Brócolis (*Brassica oleracea* var. *itálica*). **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.20, n.4, out./dez. 2009.

PELEGRINE, D. H. G.; CARRASQUEIRA, P. L. Aproveitamento do soro do leite no enriquecimento nutricional de bebidas. **Brazilian Journal of Food Technology**, VII BMCFB, dez. 2008. Disponível em: <http://www.ital.sp.gov.br/bj/artigos/especiais/especial_2009_2/v12ne_t0305.pdf> Acesso em: 19 de abril de 2010.

SGARBIERI, V. C. Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 4, p. 397-409, 397-409, out./dez., 2004.

SOUZA, J. R. M.; BEZERRA, J. R. M. V.; BEZERRA, A. K. N. A. Utilização de soro de queijo na elaboração de pães. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 7, n. 1, jan./jul., 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Physical Status the use and interpretation of anthropometry. **WHO Technical Report Series**, n. 854. Geneva: WHO, 1995.

ZANCUL, M.S.; DAL FABRO, A. L. Anthropometric evaluation of adolescents in Ribeirão Preto (SP). **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 16, n. 2, p. 117-121, abr./jun., 2005.