



ANÁLISE QUANTITATIVA DE LACTOSE E SÓDIO EM QUEIJOS

Mayara Christina Da Silva¹; Paulo Da Silva Watanabe¹; Rogério Aparecido Minini Dos Santos²; José Eduardo Gonçalves³

RESUMO: Este trabalho determinou os níveis de Lactose e Sódio nos três principais tipos de queijos produzidos e comercializados em feiras livres na região de Maringá. Sendo eles: Queijo Minas Frescal, Queijo Coalho e Ricota. As amostras de queijo foram coletadas de nove produtores da região. Após a coleta os queijos passaram por um processo de extração. Através da análise de acidez total titulável, pode-se verificar que todas as amostras apresentavam um bom estado de conservação, pois encontravam-se dentro dos valores de referência estipulado pela Empresa Nacional de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Ainda foram submetidas a análise de Glicídios redutores em Lactose e análise de Sódio, usando método de titulação com solução de Fehling e Fotometria de chama respectivamente. A partir da análise de diferentes produtores, pode observar que o Queijo Coalho apresenta uma concentração de lactose 10,48 vezes maior que a Ricota, e 1,83 vezes maior que o Queijo Minas Frescal. Já a concentração de Sódio na Ricota é 3,77 vezes maior que no Queijo Minas Frescal, e 1,52 vezes maior que no Queijo Coalho. Portanto os Resultados desse projeto demonstram que o Queijo Minas Frescal é a melhor alternativa de consumo tanto para indivíduos portadores de cardiopatias, quanto para indivíduos portadores de intolerância ao dissacarídeo Lactose.

PALAVRAS-CHAVE: Intolerância; Lactose; Queijo; Sódio.

1 INTRODUÇÃO

O alimento, independentemente da cultura do indivíduo e da época vivida, é um fator essencial e indispensável à manutenção e à ordem da saúde. Sua importância está associada à sua capacidade de fornecer ao corpo humano nutrientes necessários ao seu sustento. Para o equilíbrio harmônico desta tarefa é fundamental a sua ingestão em quantidade e qualidade adequadas, de modo que funções específicas como a plástica, a reguladora e a energética sejam satisfeitas, mantendo assim a integridade estrutural e funcional do organismo. (MOURA, 2002).

A Lactose é um dissacarídeo (Glicose + Galactose), encontrado no leite. É hidrolisado pela enzima intestinal Lactase, liberando seus componentes monossacarídicos para absorção na corrente sanguínea. (BARBOSA, 2011). Por ausência desta enzima, não ocorre hidrólise da lactose, sendo fermentada por bactérias colônicas, formando gases e ácidos orgânicos, causando distensão e/ou cólicas, podendo

¹ Acadêmicos do Curso de Biomedicina do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR), Maringá – Paraná. Programa de Bolsas de Iniciação Científica do Cesumar (PROBIC). maya_cuties@hotmail.com; pswatanabe@gmail.com

² Co-orientador, Professor Mestre do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR). rogeriominini@cesumar.br

³ Orientador, Professor Doutor do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR). jegonal@cesumar.br



ocorrer diarreia, se ingerida em uma quantidade superior ao tolerado pelo organismo do indivíduo. (SCOTT- STUMP, 2007). Como forma de tratamento, deve-se evitar o consumo de produtos ricos em lactose ou ingerir a enzima lactase com os produtos lácteos ou consumir produtos onde a lactose tenha sido removida pela fermentação, (BARBOSA, 2011), sendo substituídos por alimentos protéicos que não causem prejuízo e carência nutricional, como por exemplo, as fórmulas à base de soja que tem grande aceitação em pacientes portadores de alergia ao leite de vaca. Porém o uso apenas de derivados de soja necessita de uma suplementação do íon Cálcio, podendo ser adquirida através de outros alimentos como alguns pescados, legumes e verduras, ou através de medicamentos. Sendo necessário ser feita uma avaliação periódica do níveis de Cálcio nos pacientes em uso das formulações à base de soja com suplementação de cálcio. (CASTRO, 2004). Além disso, esses alimentos possuem um custo muito superior aos alimentos derivados de leite comum, não sendo uma alternativa viável a todos os portadores da patologia.

No entanto, essa redução no consumo de leite e de seus derivados pode comprometer a absorção de muitas proteínas e minerais, principalmente Cálcio. Segundo SCOTT-STUMP 2007, um nível adequado de Cálcio é essencial durante o crescimento, especialmente na fase de rápido crescimento ósseo e de mineralização, além de auxiliar na contração muscular, manutenção de ritmo cardíaco, coagulação sanguínea, enzimas, pressão osmótica, cimento intercelular, manutenção das membranas celulares e permeabilidade. Ainda recomenda uma dieta diária de aproximadamente 500 mg para crianças até 3 anos, 800 mg para crianças de 4 até 8 anos, 1.300 mg dos 14 aos 18 anos, 1.000 mg para homens e mulheres de 19 á 50 anos e 1.200 mg para homens e mulheres de 51 á 70 anos de idade. Segundo CASTRO 2000, o leite de vaca é importante fonte de nutrientes para crianças em aleitamento artificial e alguns estudos demonstram menor ingestão de alguns nutrientes, além da diminuição da estrutura em crianças com dieta isenta desse leite, comparadas as crianças com dietas normais.

Muitos queijos possuem além de Cálcio uma grande concentração de Sódio, que são macrominerais sabidamente necessários na alimentação. O sódio é um dos minerais mais abundantes no ser humano, e constitui aproximadamente cerca de 2% do conteúdo mineral total do corpo, sendo o principal íon extracelular, juntamente com o Cloreto. Auxilia na estimulação nervosa, participando principalmente do potencial de ação neuronal, ainda faz parte do equilíbrio ácido-básico, contração muscular, regulação da



pressão arterial, pressão osmótica e transporte de glicose e potássio para o interior das células. Porém em baixas ou elevadas quantidades podem trazer prejuízos a saúde. Em deficiência pode gerar: Hiponatremia, Intoxicação hídrica, anorexia, náusea, atrofia muscular, crescimento deficiente, perda de peso, confusão, coma e até mesmo a morte. E em excesso pode causar hipernatremia, confusão e coma. Podendo gerar aumento da pressão arterial, excreção de Cálcio dos ossos, além de insuficiência cardíaca e edemas. (SCOTT-STUMP, 2007).

A hipertensão arterial é considerada um problema de saúde pública por sua magnitude, risco e dificuldades no seu controle. Reconhecida também como um dos mais importantes fatores que contribui para o desenvolvimento do acidente vascular encefálico e infarto do miocárdio (MACMAHON et al., 1995). Fatores como o sedentarismo, o estresse, o tabagismo, o envelhecimento, a história familiar, a raça, o gênero, o peso e os fatores dietéticos podem estar relacionados à elevação da pressão arterial. Dentre os fatores nutricionais estudados e que se associam à alta prevalência de hipertensão arterial estão o elevado consumo de álcool e sódio. A avaliação dietética de sódio é extremamente complexa, já que sua ingestão diária varia substancialmente. (ESPELAND et al., 2001).

A hipertensão arterial é a doença crônica que apresenta maior prevalência no mundo. Analisando-se os dados americanos do III Inquérito Nacional de Exames de Saúde e Nutrição, colhidos entre 1988 e 1991, estima-se que 24% da população não institucionalizada dos Estados Unidos, aproximadamente 43 milhões de americanos, sejam hipertensos (BURT et al., 1995), já no Brasil, a prevalência estimada de hipertensão atualmente é de 35% da população acima de 40 anos. Isso representa em números absolutos um total de 17 milhões de portadores da doença, segundo estimativa de 2004 do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (BRASIL, 2011). Alguns estudos já evidenciaram que indivíduos negros têm uma maior sensibilidade ao sódio quando comparados a indivíduos brancos (WEINBERGE, 1996). Populações ocidentais e com alto consumo de sal apareceram como tendo os maiores percentuais de hipertensão, enquanto as populações rurais ou primitivas que não faziam uso de sal de adição apresentaram menores prevalências ou nenhum caso de hipertensão arterial (INTERSALT COOPERATIVE RESEARCH GROUP, 1988).

A resposta fisiológica a um aumento na ingestão de sódio resultaria na redução da



atividade do sistema renina-angiotensina-aldosterona e um aumento na liberação do peptídeo natriurético atrial, sendo que cada um desses sistemas interage com outros sistemas e entre si, além de atuarem também, na redução da atividade simpática direcionada para os rins. Existe relação bem documentada entre a ingestão de sódio e a hipertensão arterial em animais e no homem. Pesquisas demonstraram, há mais de 30 anos, em modelo animal, que, associada ao fator genético, a ingestão de sódio leva a um aumento rápido na pressão arterial (DAHL et al., 1968). Um grande estudo multicêntrico encontrou correlação positiva entre ingestão de sódio (estimada pela excreção de sódio em urina de 24 horas) e a pressão arterial. (INTERSALT COOPERATIVE RESEARCH GROUP, 1988).

O cloreto de sódio é utilizado na produção de queijos no processo de salga, uma medida utilizada para esterilizar, visto que o mesmo apresenta um forte poder esterilizador. O sal conserva os alimentos impedindo a reprodução de bactérias, o problema é que nosso paladar se adaptou tanto ao cloreto de sódio que o seu consumo se tornou excessivo (LAGE; MANTOVANI, 2004).

Considerando que mais de 50% dos adultos no mundo são intolerantes à lactose, (BARBOSA, 2011), e que o íon sódio é um agravante de várias doenças, principalmente cardiopatias, (SCOTT-STUMP, 2007), esta pesquisa tem como objetivo analisar os principais tipos de queijos produzidos e consumidos na região, quantificando o dissacarídeo lactose e o íon sódio, listando alternativas de substituição dos derivados do leite por alguns queijos com baixa ou nula presença das substâncias, auxiliando os indivíduos portadores de patologias relacionadas à Lactose e Sódio na escolha do tipo do produto que lhe é mais adequado.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com os três principais tipos de queijos consumidos na região de Maringá, sendo eles: Queijo Minas Frescal, Queijo Coalho, e Ricota, produzidos por nove produtores diferentes, que comercializam seus produtos em feiras livres da



cidade.

As amostras foram adquiridas diretamente nas feiras, e transportadas em caixa térmica sob resfriamento de gelo seco. Em seguida as amostras foram processadas com auxílio de um triturador. No processo de extração das amostras, à cada 20g da amostra de queijo foi adicionado água destilada pré aquecida a 50°C até completar o volume final de 50 mL. Essa mistura ficou sob agitação em banho-maria durante duas horas. Em seguida, a mistura foi filtrada em filtro qualitativo com auxílio de um funil de Buchner acoplado a uma bomba de vácuo. Esse filtrado é o que foi utilizado para a realização das análises.

A análise de acidez total foi realizada segundo a metodologia descrita pelo manual Adolfo Lutz. Com o auxílio de uma pipeta volumétrica, foi transferido 10,0007 mL de amostra para um Erlenmeyer de 125 mL, juntamente com 3 gotas de Fenolftaleína, e completado com água destilada até atingir o volume total de 50 mL. A solução foi titulada com uma solução de hidróxido de sódio em uma concentração de 0,0940 M. A determinação de acidez pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio, onde a solução de hidróxido de sódio é usada para neutralizar a reação. Cada 1 mL de solução de NaOH usada na titulação corresponde a 1 grau Dornic (°D), o que segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA, pode variar entre 9-15 °D.

A quantificação de sódio foi realizada utilizando fotômetro de chama com filtro de Sódio. As amostras foram diluídas em água destilada na proporção de 1:150. Após a diluição foi feita a leitura no equipamento previamente zerado com água destilada e calibrado com solução padrão de Sódio na concentração de 140 mEq/L.

A análise de glicídios redutores em Lactose, assim como a acidez total, foi realizada seguindo o manual de técnicas do Instituto Adolfo Lutz. Com auxílio de uma pipeta volumétrica, 10,0940 mL da amostra foram transferidos para um balão volumétrico de 100 mL, e em seguida adicionado 50 mL de água, 2 mL da solução de sulfato de zinco a 30% e 2 mL da solução de ferrocianeto de potássio a 15%, misturando bem após cada adição. A solução ficou em repouso durante 5 minutos para sedimentar. Após esse período o volume foi completado com água e bem agitado. Em seguida a mistura foi



filtrada com papel filtro qualitativo com auxílio de um funil de Buchner acoplado a uma bomba de vácuo. O filtrado foi transferido para uma bureta de 50 mL devidamente calibrada. Em um frasco Erlenmeyer de 300 mL foi transferido 10,0940 mL de cada solução de Fehling com mais 40 mL de água destilada. Esse Erlenmeyer foi levado a aquecimento até a ebulição. Enquanto ocorria a ebulição foi feita a titulação com a solução previamente colocada na bureta, até se observar um precipitado vermelho-tijolo no fundo do Erlenmeyer, e a solução mudar de azul para incolor

2.2 RESULTADOS

Os resultados das análises podem ser observadas nas tabelas 1,2 e 3, onde estão presentes os resultados para análise de acidez total titulável, Análise de sódio e Glicídios redutores em Lactose respectivamente.

TABELA 1 Acidez total titulável em graus Dornic (°D)

		Valores Obtidos
QUEIJO COALHO	<i>Produtor 1</i>	10,3
	<i>Produtor 2</i>	10,2
	<i>Produtor 3</i>	10,5
RICOTA	<i>Produtor 1</i>	9,9
	<i>Produtor 2</i>	9,1
	<i>Produtor 3</i>	9,0
QUEIJO MINAS FRESCAL	<i>Produtor 1</i>	13,1
	<i>Produtor 2</i>	13,8
	<i>Produtor 3</i>	14,4



TABELA 2 Quantidade de Sódio em 1g de queijo

		Valores Obtidos (mEq/L)
QUEIJO COALHO	<i>Produtor 1</i>	069,97
	<i>Produtor 2</i>	122,47
	<i>Produtor 3</i>	079,95
RICOTA	<i>Produtor 1</i>	060,00
	<i>Produtor 2</i>	057,05
	<i>Produtor 3</i>	062,95
QUEIJO MINAS FRESCAL	<i>Produtor 1</i>	027,45
	<i>Produtor 2</i>	042,45
	<i>Produtor 3</i>	042,45

TABELA 3 Glicídios redutores em Lactose em 20g de queijo

		Valores Obtidos
QUEIJO COALHO	<i>Produtor 1</i>	0,2584
	<i>Produtor 2</i>	0,2638
	<i>Produtor 3</i>	0,2482
RICOTA	<i>Produtor 1</i>	0,1183
	<i>Produtor 2</i>	0,1679
	<i>Produtor 3</i>	0,1346
QUEIJO MINAS FRESCAL	<i>Produtor 1</i>	0,0238
	<i>Produtor 2</i>	0,0231
	<i>Produtor 3</i>	0,0265

2.3 DISCUSSÃO

Segundo apresentado na tabela 1, todas as amostras encontram-se dentro dos parâmetros recomendados pela EMBRAPA com relação a acidez total, significando que ambas as amostras estavam em plenas condições de consumo, ou seja estavam bem conservadas. Isso é de grande importância se levado em conta que a Lactose é um



dissacarídeo que pode ser hidrolisado automaticamente se exposto a grandes alterações de pH, o que naturalmente acontece quando o alimento inicia seu estado de degradação.

De acordo com os resultados obtidos na análise quantitativa de Sódio (tabela 2) todas as amostras da mesma qualidade de queijo, independente do produtor, apresentaram resultados significativamente próximos, garantindo uma maior confiabilidade nas análises e demonstrando que de acordo com cada tipo de queijo, independente do seu processo de produção, leva uma quantidade razoável de sódio, para manter o seu sabor característico de cada variedade, além de auxiliar no processo de conservação, devido ao seu grande poder esterilizador. De acordo com a tabela 2 pode-se observar que os queijos do tipo Coalho apresentam uma concentração bem maior do íon sódio, se comparado ao queijo Minas Frescal e a Ricota. Podendo ser observado ainda uma significativa diferença de concentração entre o queijo Minas Frescal e a Ricota, onde a ricota apresenta uma quantidade de sódio razoavelmente maior que o Minas Frescal.

A análise de Glicídios redutores em Lactose nos permite fazer uma estimativa da concentração de Lactose presente nas amostras, já que a Lactose pode não ser o único glicídio redutor presente na amostra, porém é o principal, presente em maior quantidade, garantindo a confiabilidade do método de análise. De acordo com a tabela 3 pode-se observar que o Queijo Coalho apresenta uma maior concentração de Lactose, já que apresentou concentrações mais elevadas de glicídios redutores em Lactose se comparado ao queijo Minas Frescal e a Ricota, onde a primeira apresenta a menor concentração dos três.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as análises realizadas pode-se observar que o queijo Minas Frescal apresenta a menor concentração de Lactose e de Sódio se comparado com os outros dois grupos analisados, sendo o produto mais indicado a ser consumido por portadores de patologias relacionadas a Lactose, principalmente a intolerância a Lactose, e por portadores de Cardiopatias, já que sua concentração de Sódio é visivelmente menor que a concentração presente nos queijos tipo Coalho e Ricota, além de possuir um baixo custo, tornando-se uma ótima opção de consumo no tratamento de intolerância a Lactose,



prevenindo problemas futuros relacionados ao íon Cálcio, e prevenindo o agravamento e o desenvolvimento de doenças relacionadas ao íon Sódio, principalmente a hipertensão arterial, pelo exagerado consumo do mesmo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Cristiane Rickli; ANDREAZZI, Marcia Aparecida. **Intolerância à Lactose e suas Consequências no Metabolismo do Cálcio**. Saúde e Pesquisa, Maringá, v. 1, n. 4, p.81-86, jan. 2011. Mensal. Disponível em: <<http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/saudpesq/article/viewArticle/1338>> Acesso em: 03 maio 2011.

BRASIL (Ministério da Saúde) - **Coordenação de doenças cardiovasculares: Doenças cardiovasculares no Brasil**. Sistema Único de Saúde, Brasília, 1993.

BRASIL (Ministério da Saúde) –**Pratique Saúde contra a Hipertensão Arterial: sal aumenta a pressão. ninguém merece trabalhar sob pressão**. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=23616>. Acesso em: 12 maio 2011.

BRITO, Maria Aparecida et al. **Acidez Titulável**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_194_21720039246.html>. Acesso em: 20 ago. 2012.

BURT VL, Whelton P, Roccella EJ, Brown C, Cutler JA, Higgins M, et al. **Prevalence of hypertension in the US adult population: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991**. Hypertension 1995;25:305-13..

CASTRO APBM et al. **Evolução clínica e laboratorial de crianças com alergia a leite de vaca e ingestão de bebida à base de soja**. Revista Pediátrica, São Paulo, 2005; 23(1);27-34.

DAHL LK, Knudsen KD, Heine MA, Leitl GJ. **Effects of chronic excess salt ingestion: modification of experimental hypertension in the rat by variations in the diets**. Cir Res 1968;22:11-8.

Dietary Reference Intakes: **Recommended Intakes for Individuals** Elements, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies, 2004.

ESPELAND MA, Kumanyika S, Wilson AC, Reboussin DM, Easter L, Self M et al. **Statistical issues in analyzing 24-hours dietary recall and 24-hours urine collection data for sodium and potassium intakes**. Am J Epidemiol 2001;153:996-1006.



INTERSALT COOPERATIVE RESEARCH GROUP. **An international study of electrolyte excretion and blood pressure:** results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. *BMJ* 1988;297:319-28.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985, p.206.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 25-26.

LAGE, A; MANTOVANI, F. **Consumo de sal.** Folha de São Paulo. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em 09 /05/2011.

MACMAHON S, Peto R, Cutler J. **Blood pressure, stroke and coronary heart disease:** effects of prolonged differences in blood pressure-evidence from nine prospective observational studies corrected for dilution bias. *Lancet* 1995;335:765-74.

MOURA, Mirian Ribeiro Leite and REYES, Felix Guillermo Reyes. **Interação fármaco-nutriente: uma revisão.** *Rev. Nutr.* [online]. 2002, vol.15, n.2, pp. 223-238. ISSN 1415-5273. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732002000200011>.

SCOTT-STUMP, Sylvia et al. **Nutrição Relacionada ao Diagnóstico e Tratamento.** Barueri, São Paulo: 5^o edição, Manole, 2007.

WEINBERGER MH. **Salt sensibility of blood pressure in humans.** *Hypertension* 1996.