

Estudo da técnica de fotometria de chama para quantificação de sódio em alimentos processados

**Eduardo Andrei Peters; Gabriel Francisco Reus; Leonardo Augusto Borck*
Larroza; Marcelo Silveira Júnior**

Discentes do Curso Técnico em Química (Modalidade Integrado), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul.
E-mail: leonardo.larroza@gmail.com

Giovani Pakuszewski

Docente da Unidade Curricular de Química Analítica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul.
E-mail: giovani.quimica@gmail.com

Resumo: A pesquisa teve como objetivo verificar o teor de sódio presente em oito alimentos processados consumidos por adolescentes com idade entre 14 e 18 anos do curso Técnico em Química. A comprovação de que esses alimentos são consumidos pelos alunos do curso foi feita com a aplicação de um questionário de frequência alimentar, em formato digital. A técnica analítica mais utilizada para análise de íons metálicos em alimentos processados é a espectrofotometria de chama, que foi estudada e aplicada para análise das amostras. Existem tabelas que quantificam as concentrações dos íons em alimentos, como o Informe Técnico N. 50/2012 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que mostram a comparação de concentrações de sódio entre diferentes marcas de um mesmo produto, e o projeto TACO (Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos), ambas utilizadas para a escolha dos alimentos e comparações com os resultados experimentais obtidos. Os resultados quantitativos dos teores de sódio obtidos para as amostras analisadas foram similares aos valores apresentados nos rótulos dos alimentos e nas tabelas consultadas.

Palavras-Chave: Sódio; Fotometria de chama; Rotulagem nutricional.

Abstract: The research had the point of verify the sodium content in eight processed foods consumed by teenagers with the age prevalent on Chemical Technician course. The proof that these foods are consumed by the course students was done by the application of a questionnaire of the ingestion frequency, in digital format. The most used analytic technique to identify metal ions in processed foods is the flame spectrophotometer, which was studied and applied to analyze samples. There are two charts that quantify the concentration of de ions in foods, like the Technical Report N. 50/2012 of the National Agency of Sanitary Surveillance (ANVISA), that presents a comparison of the sodium concentration between different marks of a same product; and the project TACO (Brazilian Table of Food Composition) both of them used to the choice of the foods and comparison with the experimental results got from. The quantitative results of the sodium content of the analyzed samples were similar to the values that are showed in the food labels and in the queried charts

Keywords: Sodium; Flame photometry; Nutrition labeling.

1 Introdução

A hipertensão arterial, ou pressão alta, é uma das principais causas para o desenvolvimento de doenças cardíacas e acidentes vasculares cerebrais, que são juntos a principal causa mundial de morte prematura e invalidez. Embora as causas exatas da hipertensão sejam desconhecidas, os especialistas estabelecem um vínculo claro entre o

excesso do consumo de sal e a alta pressão sanguínea. (ONU, 2013).

Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) mostram que a hipertensão contribui para cerca de 9,4 milhões de mortes no mundo, além de aumentar os riscos de doenças como a insuficiência renal e a cegueira (ONU, 2013). A hipertensão arterial no Brasil, junto com o excesso de peso, reflete a queda no consumo de alimentos saudáveis e da substituição deles por produtos industrializados e/ou refeições prontas. (OPAS, 2010).

Segundo a OMS, a ingestão diária de sal na dieta de um adulto normal não deve ser superior a 6000 mg, o equivalente a 2400 mg de sódio. Mesmo com consumo constante de alimentos industrializados, é ainda possível controlar a ingestão de sódio, consultando as tabelas com informações nutricionais expressas nos rótulos destes alimentos. A rotulagem nutricional dos alimentos, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2012, p.3) é considerada uma importante ferramenta de saúde pública, pois permite que os consumidores tenham acesso fácil às informações nutricionais dos alimentos.

A Pesquisa de Orçamento Familiar (POF 2008/2009) aponta os adolescentes entre 14 e 18 anos como a faixa etária com pior alimentação baseada na ingestão de sódio. Os dados de consumo alimentar foram obtidos por registro dos alimentos, bebidas e preparações consumidas dentro e fora dos domicílios em dois dias não consecutivos, em amostra de brasileiros com 10 ou mais anos de idade. Para os adolescentes com idade entre 14 e 18 anos, verificou-se que 88,9% dos meninos e 72,9% das meninas têm ingestão de sódio diária acima do valor recomendado pela OMS.

A principal fonte de sódio na alimentação é o sal comum (40% de sódio), que é empregado usualmente na cozinha, no processamento dos alimentos e à mesa. Tem como uma das principais funções manter um balanço eletrolítico adequado de fluidos no organismo humano. O excesso de sódio no organismo leva ao acúmulo de líquido, o que acarreta aumento do volume de sangue, e conseqüentemente, aumento da pressão sanguínea. A pressão elevada sobrecarrega o coração e pode resultar em outros problemas circulatórios. Devido à grande incidência desse distúrbio, o consumo de sódio através de alimentos passou a ser encarado como uma séria questão de saúde pública. (COSTA e MACHADO *apud* PEIXER, 2013).

A mais acessível forma de controle da ingestão de sódio é a verificação da rotulagem nutricional dos alimentos. Esta é considerada uma importante e segura ferramenta de saúde pública, pois permite que os consumidores tenham acesso às informações sobre as características básicas dos alimentos. As normas sanitárias brasileiras determinam que seja informada nos rótulos dos produtos alimentícios a massa de sódio, em mg, por porção consumida, podendo ser informada como “não contém sódio”, quando inferior a 5 mg. (NORBERT e ROBERTA, 2008, *apud* PEIXER, 2013, p.52).

A rotulagem nutricional deve atender aos regulamentos técnicos que abordam a declaração do valor energético e de nutrientes (rotulagem nutricional obrigatória), e a declaração de propriedades nutricionais (informação nutricional complementar). Em relação à rotulagem nutricional obrigatória, a Resolução RDC n. 360/2003 estabelece a obrigatoriedade dos rótulos expressarem a declaração padronizada do valor energético e das quantidades de carboidratos, proteínas, gordura total, gordura saturada, gordura *trans*, fibras alimentares e sódio contidos na porção do alimento. O valor diário de referência adotado para o sódio é de 2.400mg. (ANVISA, Resolução RDC nº 359, 2012).

De acordo com SANTOMAURO (2013, p. 18), a indústria alimentícia usa sódio não só como sal - que serve não apenas para conferir sabor, atuando também na textura – mas também em aditivos. Nos alimentos processados o sódio é encontrado frequentemente em aditivos intencionais (benzoato de sódio, lactato de sódio, etc), adicionados intencionalmente, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. (ANVISA, Portaria nº540, 1997).

A atividade antimicrobiana do sal está relacionada com sua habilidade em reduzir a atividade de água, e isso influencia o crescimento microbiano. O NaCl, por exemplo, tem papel importante na conservação de alimentos pois apresenta propriedades específicas, como a produção de um efeito osmótico, limitação da solubilidade do oxigênio e modificação do pH. Porém, o uso de cloreto de sódio é limitado pelo seu efeito direto no paladar dos alimentos. (FIB, 2012).

De acordo com pesquisa feita pela ANVISA (2012) alimentos processados podem apresentar variações nas quantidades de sódio superiores a 10 vezes entre as marcas de um mesmo produto. Esses dados revelam que existe a possibilidade de redução na quantidade de sódio em procedimentos industriais, pois o fato de produzirem alimentos da mesma natureza com menores teores de sódio demonstra que existem condições tecnológicas para a redução desse nutriente nos alimentos processados através, também, do desenvolvimento de novos aditivos com menores concentrações de sódio,

Para os dados nutricionais das substâncias serem apresentados nos rótulos, inclusive o sódio, as concentrações destes precisam ser quantificadas e estabelecidas. Esse valor é obtido através de experimentos analíticos quantitativos, podendo ser tão simples quanto o método da fotometria de chama.

A fotometria de chama é uma técnica de medida da concentração de um determinado íon metálico, quando este é introduzido em uma chama, na forma de aerossol. A chama é uma forma de excitação dos átomos, provocando saltos quânticos que produzem espectros característicos através do aparecimento de bandas específicas que identificam cada íon metálico. Devido à simplicidade da formação de espectros através da chama, o próprio princípio de fotometria de chama facilita a construção de instrumentos com aplicação nas análises quantitativas. (FERRAZ *et al.*, 1997).

Esse método é uma alternativa de baixo custo para determinação de Na⁺ e outros elementos, em diferentes amostras, requerendo tratamento prévio simples. (CAVALHEIRO, et al, 2004).

Entre os procedimentos que precedem a excitação pela chama, está a calcinação. Ela consiste no tratamento de remoção da água, CO₂ e de outros gases ligados fortemente a uma substância. A calcinação é um processo vigorosamente endotérmico e é usada principalmente na produção de óxidos. Tem como resultado a matéria inorgânica, em forma de cinzas, que serve de parâmetro para a identificação do conteúdo total de minerais presentes em alimentos orgânicos. (HECK, *apud* PEIXER, 2013).

Dados similares e confiáveis podem ser consultados nos arquivos do projeto TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos), que tem como objetivo gerar dados sobre a composição dos principais alimentos consumidos no Brasil, baseado em um plano de amostragem que garanta valores representativos, com análises realizadas por laboratórios com capacidade analítica comprovada. O conhecimento da composição de alimentos consumidos nas diferentes regiões do Brasil é um elemento básico para ações de orientação nutricional baseadas em princípios de desenvolvimento local e diversificação da alimentação, em contraposição à massificação de uma dieta monótona e desequilibrada (TACO, 2011).

Baseando-se, também, no tema geral do projeto interdisciplinar *Conectando os Saberes*, Química e a indústria, a pesquisa teve como objetivo verificar o teor de sódio presente em oito alimentos processados consumidos por adolescentes com idade entre 14 e 18 anos do curso Técnico em Química. Verificou-se também o uso da rotulagem nutricional de alimentos processados, comparando os valores dos rótulos de marcas diferentes de um mesmo produto, e com os valores laboratorialmente obtidos.

2 Materiais e métodos

2.1 Escolha dos alimentos

Para a escolha dos alimentos a serem analisados quanto às concentrações de sódio nos rótulos e laboratorialmente, foram levadas em conta a alta frequência de consumo e as elevadas concentrações de sódio neles presentes. Para a comprovação de que realmente há o consumo desses alimentos, foi elaborado um questionário de frequência alimentar rico em sódio, que teve como público alvo os adolescentes discentes do curso Técnico em Química (Modalidade Integrado) do IF-SC Jaraguá do Sul, com idade entre 14 e 18 anos, onde foram considerados oito alimentos: macarrão instantâneo; pão branco; queijo tipo *mozzarella*; presunto; refrigerante de cola; refrigerante de cola zero (zero açúcar), refrigerante de guaraná; e refrigerante de guaraná zero (zero açúcar). Esses alimentos são citados em documento da ANVISA (Informe

Técnico N. 50/2012), e no projeto TACO (2011). Para as análises laboratoriais, porém, foram selecionados outros oito, que podem ser vistos na Tabela 1.

2.2 Preparação de amostras

A parte experimental de espectrofotometria de chama foi realizada no laboratório de química do IF-SC Campus São José, localizado na Rua José Lino Kretzer, 608; Centro, São José – SC.

Foram pesadas oito amostras de oito alimentos industrializados consumidos pelos alunos do curso Técnico em Química (Modalidade integrado), como visto na Tabela 1.

Após a pesagem as amostras foram levadas até um forno mufla com variação de temperatura de 100 a 1000°C (marca *Jung* modelo LF0061203) a aprox. 580°C. Após combustão completa, foram obtidas quantidades de cinzas em cada cadinho. As cinzas foram armazenadas em um dessecador de vidro com tampa e luva (marca *pirex*), para que pudessem secar completamente.

Foi preparada uma solução 1% de ácido nítrico (HNO_3) - 10 ml de ácido dentro de 1L de água destilada - para a dissolução dos metais, que se dissolvem melhor em meio ácido. Foram montados oito equipamentos de filtração, com: suportes universais, funis, papéis de filtro e balões volumétricos de 100 ml.

Tabela 1. Alimentos e respectivas massas calcinadas.

Amostra	Massa da amostra (g)
1) Tempero* sabor pizza	8,161
2) Tempero* sabor picanha	8,384
3) Tempero* sabor quatro queijos	8,214
4) Refrigerante de cola (normal)	10,041
5) Refrigerante de cola (zero)	10,024
6) Refrigerante de guaraná (normal)	10,005
7) Refrigerante de guaraná (zero)	10,086
8) Queijo tipo <i>mozzarella</i>	10,037

(*) Tempero de macarrão instantâneo.

As cinzas das amostras foram misturadas com a solução de ácido, e filtradas, até completar uma solução de 100 ml, para análise espectrofotométrica em um fotômetro de chama para leitura de sódio, lítio e potássio (marca *analyser* modelo 910).

Para efetuar a curva de calibração do sódio (Figura 1) foram utilizadas soluções padrão de 0,1, 0,3, 0,5 e 1mg L⁻¹, e a solução de ácido nítrico 10% (BRANCO), que tiveram respectivas emissões atômicas (Tabela 2).

Curva padrão de sódio

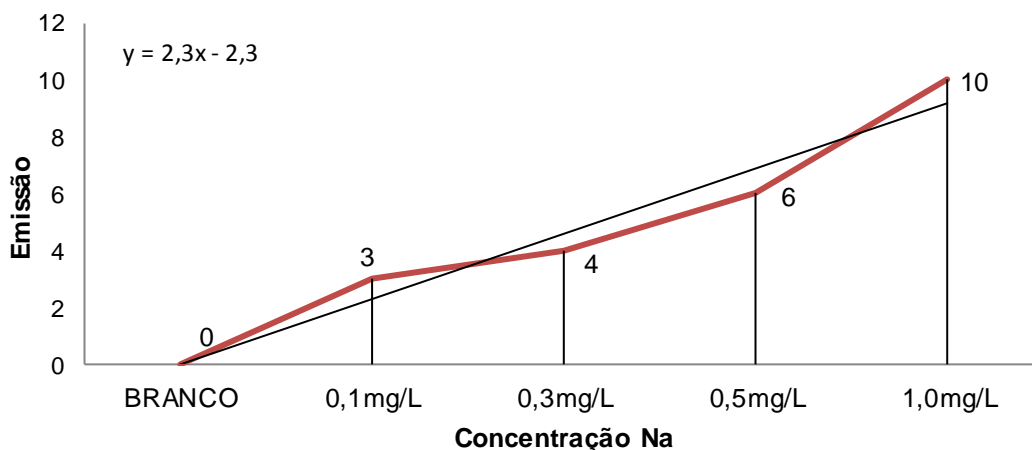


Figura 1. Curva de calibração do sódio.

Tabela 2. Emissões atômicas das soluções padrão.

Concentração da Amostra	Emissão Atômica
BRANCO	0
0,1mg L ⁻¹	3
0,3mg L ⁻¹	4
0,5mg L ⁻¹	6
1,0mg L ⁻¹	10

A partir da curva padrão, foi desenvolvida uma equação (1) da reta onde y é o valor da emissão e x a concentração da amostra. Esta equação fornece os resultados com concentrações em mg Kg⁻¹, ou mg L⁻¹, no caso dos líquidos. Foram utilizados simples cálculos com regra de três, a fim de converter estes resultados para mg 100g⁻¹, ou mg 100ml⁻¹, que é o padrão referente à TACO (2011).

$$y = 2,3 x - 2,3 \quad (1)$$

3 Resultados e Discussão

3.1 Consumo dos alimentos

Ao todo, foram avaliados 57 alunos. Verificou-se relevante consumo de todos os alimentos, exceto os refrigerantes do tipo zero açúcar, tanto de cola quanto de guaraná. Nas Figuras 2 e 3, os dois alimentos com maior consumo verificado. Ressalta-se que essa foi uma investigação com intuito qualitativo, objetivando apenas levantar dados sobre o consumo ou não consumo dos alimentos predefinidos.

Consumo (semanal) de macarrão instantâneo pelos alunos do curso Técnico em Química.

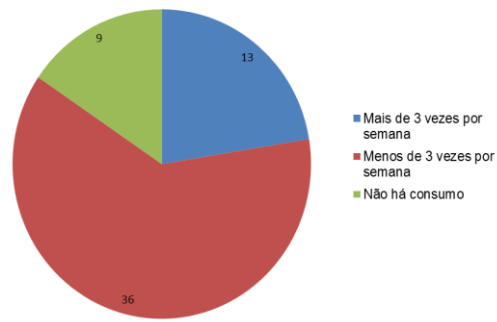


Figura 2. Consumo semanal de macarrão instantâneo.

Consumo (semanal) de refrigerante de cola (normal) pelos alunos do curso Técnico em Química.



Figura 3. Consumo semanal de refrigerante de cola.

3.2 Comparações entre as marcas

Seguindo o modelo do Informe Técnico N. 50/2012 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, foram feitas comparações entre os teores de sódio apresentados nos rótulos nutricionais de diferentes marcas de dez alimentos processados distintos (Tabela 3). Os dez alimentos foram os mesmo escolhidos para a aplicação do questionário de frequência alimentar. Adicionou-se apenas três variações de sabor do macarrão instantâneo: sabor *pizza*, sabor *picanha* e sabor *quatro queijos*.

A diferença foi obtida dividindo-se o a maior concentração de sódio pela menor. A maior diferença, 3,33 vezes, foi referente ao queijo tipo *mozzarella*. A menor diferença verificada, 1,22 vezes, foi referente ao pão de trigo (tipo *forma*). O macarrão instantâneo sabor *pizza* teve apenas uma marca analisada, portanto não houve variação.

Tabela 3. Comparações de valores de sódio (mg/100g) disponíveis em rótulos nutricionais de diferentes marcas e valores da TACO (2011).

Alimento	Média	Maior Valor	Menor Valor	Diferença	TACO
Refrigerantes:					
Cola Zero	9,75	14	5,5	2,54	(**)
Cola	3,66	6	0	(*)	3,5
Guaraná	6,83	8	5,5	1,45	4,5
Guaraná Zero	11,5	17,5	5,5	3,18	(**)
Macarrão Instantâneo:					
Sabor Pizza	1736	1736	1736	1	1516
Sabor Quatro Queijos	1573,33	1727	1394	1,23	1516
Sabor Picanha	1553	1803	1394	1,29	1516
<i>Mozzarella</i>	490,66	833	250	3,33	581
Pão (forma)	523,33	586	480	1,22	506
Presunto	1014,66	1193	868	1,37	1039

(*) Menor valor igual a 0 (zero).

(**) Valor não disponível na TACO – Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos

As diferenças referentes aos três tipos de macarrão instantâneo são de aprox. 1,2. Valor semelhante ao do Informe Técnico N. 50/2012 (ANVISA, 2012), que apresenta diferença de 1,5 vezes entre uma marca e outra.

Outra similaridade foi percebida em relação ao queijo tipo *mozzarella*. Enquanto que a variação verificada foi de 3,33 vezes, no documento da ANVISA verificou-se variação de 3,5 vezes.

3.3 Dados das análises espectrofotométricas

As oito soluções preparadas com os teores de cinzas dos alimentos foram submetidas a análises espectrofotométricas de chama. As consequentes emissões atômicas referentes aos íons Na⁺ estão presentes na Tabela 4.

Tabela 4. Emissão atômica por amostra de alimento.

Amostras	Emissão Atômica
1	335
2	337
3	352
4	13
5	28
6	7
7	12
8	84

Utilizando-se da Equação (1), e de cálculos de conversão de unidades, foram obtidos resultados (Tabela 5) das concentrações de sódio em mg 100g⁻¹ e mg 100ml⁻¹, para alimentos sólidos e líquidos, respectivamente.

Tabela 5. Concentrações de Na⁺ em para mg 100g-1 ou mg 100ml-1 por amostra analisada.

Amostras	Resultados	Rótulos*
Amostra 1	1466,52 ⁽¹⁾	1736
Amostra 2	1475,21 ⁽¹⁾	1553
Amostra 3	1540 ⁽¹⁾	1573,33
Amostra 4	6,67 ⁽²⁾	3,66
Amostra 5	13,12 ⁽²⁾	9,75
Amostra 6	4,05 ⁽²⁾	6,83
Amostra 7	6,21 ⁽²⁾	11,5
Amostra 8	375,2 ⁽¹⁾	490,66

*Média das concentrações de Na em rótulos de diferentes marcas.
(1) mg 100g⁻¹ (2) mg 100ml⁻¹

As amostras 1, 2 e 3 são referentes apenas ao tempero de macarrão instantâneo, sendo que o macarrão em si teve sua concentração de sódio desconsiderada. As análises dos refrigerantes do tipo cola (amostras 4 e 5) indicaram concentrações superiores às dos rótulos nutricionais. As análises dos refrigerantes do tipo guaraná (amostras 6 e 7) e do queijo tipo *mozzarella* (amostra 8) indicaram concentrações inferiores às dos rótulos nutricionais.

4 Conclusão

As comparações entre rótulos de diferentes marcas dos dez alimentos apresentaram baixa variação entre marcas diferentes. Os teores de sódio de macarrão instantâneo e queijo tipo *mozzarella* comparados têm alta similaridade com as comparações apresentadas no Informe Técnico N. 50/2012 (ANVISA, 2012).

Em relação aos rótulos nutricionais e aos arquivos da TACO, a técnica de fotometria de chama mostrou-se simples e eficaz para a determinação de íons Na⁺ em alimentos processados, justificando a ampla utilização na indústria alimentícia.

Apesar de o tempero de macarrão instantâneo representar apenas 9% (8g) da massa total do produto (88g), ele representa quase a concentração total de sódio indicada no rótulo do alimento.

Os valores quantificados experimentalmente apresentaram baixas diferenças em relação aos rótulos nutricionais, mostrando que, apesar de existirem pequenas variações,

a rotulagem nutricional ainda é uma segura ferramenta para o controle da ingestão de sódio, e conseqüentemente ferramenta de manutenção da saúde pública.

5 Agradecimentos

Ao professor MSc. Giovani Pakuszewski, pela dedicação e orientação no decorrer do projeto. À estudante de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Química Suellen Fonseca, pelo auxílio prestado durante as práticas laboratoriais no IF-SC Campus São José. E a todos os docentes do IF-SC Campus Jaraguá do Sul, que de alguma forma contribuíram para o sucesso do projeto interdisciplinar Conectando os Saberes.

6 Referências

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Informe Técnico N. 50/2012** – Teor de Sódio dos Alimentos Processados. Outubro de 2012.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 359** – Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. 23 de dezembro de 2003.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 360** – Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. 23 de dezembro de 2003.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aditivos Alimentares: definições, classificação e emprego. **Portaria nº 540**, 27 de outubro de 1997.

CAVALHEIRO, Éder T. G.; OKUMURA, Fabiano; NÓBREGA, Joaquim A. **Experimentos Simples Usando Fotometria de Chama para Ensino de Princípios de Espectrometria Atômica em Cursos de Química Analítica**. Química Nova, Vol. 27, Nº 5. São Carlos, 2004.

CONSERVAÇÃO de alimentos por aditivos químicos. **Revista FIB** - Food Ingredients Brasil, nº 22, 2012. Pg. 34-42.

HECK, Nestor Cezar. Calcinação. *In*: **Metalurgia Extrativa dos Metais Não Ferrosos**. DEMET/UFRGS. Pg.4-6.

FERRAZ, Luiz Francisco M.; JUNIOR, Vicente Real; RABELLO, Ladislau Marcelino. **Cuidados Básicos com Fotômetro de Chama**. Embrapa, São Carlos - SP 1997.

LEE, John D. **Química Inorgânica Não Tão Concisa**. Editora Blucher; São Paulo, SP. 5ª Edição, 1999. Pag. 139-141.

MANFROI, Gabriella Ferrugem; SANTOS, Rafaela Saltz; TEIXEIRA, Andréia Silveira; FEOLI, Ana Maria Pandolfo; SILVA, Vanuska Lima da. **Consumo de sódio em usuários com Síndrome Metabólica de uma Unidade de Saúde**. PUCRS, Porto Alegre – RS.

ONU, Organização das Nações Unidas. **Hipertensão contribui para 9,4 milhões de mortes anuais por doenças cardiovasculares no mundo, alerta OMS**. 03/04/2013. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/hipertensao-contribui-para-94-milhoes-de-mortes-anuais-por-doencas-cardiovasculares-no-mundo-alerta-oms/>>. Acesso em 18 de junho de 2013.

PEIXER, Lubna Chagas. **Determinação de Metais Alcalinos e Metais Alcalinos Terrosos em Alimentos**. São José, SC; 2013.

PEIXOTO, Eduardo Motta Alves. **Elemento Químico - Sódio**. Química Nova na Escola. Nº 10, Novembro de 1999.

Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF). Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias>> Acesso em: 28 de setembro de 2013.

OPAS, Organização Pan-Americana da Saúde. **Brasil regulamenta oferta, propaganda, publicidade e informações de alimento** – ANVISA. Junho de 2010. Disponível em: <http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=1334&Itemid=1> Acesso em: 18 de junho de 2013.

SANTOMAURO, Antonio Carlos. Alimentos: Química Agrega Valor Nutricional com Uso de Novos Ingredientes. **Química e Derivados**. Nº 530, Fevereiro de 2013. Pág. 18-23.

TACO, **Tabela brasileira de composição dos alimentos**. 4ª edição revisada e ampliada. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP- Campinas – SP- 2011.