

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

ADRIANE BONFIM GAVRON
REVENLI FERNANDA NASCIMENTO

**DETERMINAÇÃO DOS TEORES DE SÓDIO E POTÁSSIO EM
REFEIÇÕES SERVIDAS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA
2015

ADRIANE BONFIM GAVRON
REVENLI FERNANDA NASCIMENTO

**DETERMINAÇÃO DOS TEORES DE SÓDIO E POTÁSSIO EM
REFEIÇÕES SERVIDAS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do
título de Tecnóloga em alimentos, do Curso
superior de tecnologia em Alimentos da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Orientadora: Prof^a Ms. Simone Bowles
Coorientador: Prof^o.Dr^o Eduardo Sidinei
Chaves

PONTA GROSSA

2015



Ministério da Educação

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Campus Ponta Grossa

Diretoria de Graduação e Educação Profissional



TERMO DE APROVAÇÃO

DETERMINAÇÃO DOS TEORES DE SÓDIO E POTÁSSIO EM REFEIÇÕES SERVIDAS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

Por

**ADRIANE BONFIM GAVRON
REVENLI FERNANDA NASCIMENTO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 08 de dezembro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. Os candidatos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^ª. Msc. Simone Bowles
Prof^ª. Orientadora

Prof. Dr^ª. Eliana Aparecida Fagundes
Queiroz Bortolozo
Membro titular banca

Visto da coordenação:

Prof. Dr. Eduardo Sidinei Chaves
Prof. Co-orientador

Prof. Msc. José Mauro Giroto
Coordenador atividades de TCC

*O termo de aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus pelo dom da vida, pela oportunidade de estudar e por ter nos dados força e determinação para conclusão deste trabalho.

As nossas famílias que direta ou indiretamente colaboram nesta caminhada, seja com apoio, conselhos, ou pela compreensão em momentos que não podíamos estar presente.

A todos os professores que colaboraram com a nossa formação acadêmica, sendo fonte significativa de aprendizados que levaremos para vida toda.

À Professora Simone Bowles e ao Professor Eduardo Chaves, nossos orientadores, que desde o início do projeto nos ajudaram com muita dedicação e paciência.

Á Professora Eliana Bortolozo, pelas sugestões e conselhos que vem nos dando antes mesmo do início do estudo.

Agradecemos a todos os responsáveis e funcionários do restaurante universitário que autorizaram a coleta de amostras e pacientemente nos forneceram dados que permitiram a realização deste trabalho.

Agradecemos a todos os colegas de laboratório que desprenderam um pouco do seu tempo para nos auxiliar em nossas tarefas.

RESUMO

GAVRON, Adriane Bonfim; NASCIMENTO, Revenli Fernanda. Determinação dos teores de sódio e potássio em refeições servidas em um restaurante universitário. 2015. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.

O período de ingresso na universidade é marcado por diversas mudanças na vida do estudante, o distanciamento da família, a preocupação com a vida acadêmica e social acabam por interferir significativamente nos hábitos alimentares de muitos jovens. Neste contexto, as universidades tornam-se centros importantes para a promoção de estilos de vida saudáveis dos jovens adultos, pois a situação nutricional desse grupo populacional pode trazer como consequência o aparecimento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), como a hipertensão arterial sistêmica (HAS). A HAS é uma doença que vem crescendo em todo mundo, sendo a sua principal causa o consumo excessivo de sal. Devido a isso, a Organização Mundial da Saúde recomenda um consumo diário máximo de 2000 mg de sódio (Na) e um consumo mínimo diário de 3500 mg de potássio (K), visto que a interação entre os dois cátions ativa a bomba sódio-potássio, que ajuda a manter a pressão arterial normal. Levando-se em conta a importância de uma alimentação adequada entre os estudantes, o objetivo deste estudo foi determinar os teores de Na e K em refeições servidas em um restaurante universitário. Foram coletadas 30 amostras de refeições do almoço e do jantar de um restaurante universitário na cidade de Ponta Grossa-PR. As amostras foram coletadas no período de um semestre (4 meses), levando-se em conta o consumo de todos os alimentos oferecidos no cardápio, inclusive o suco e a salada temperada, sendo considerada como base uma amostra fornecida pelo responsável do restaurante. Posteriormente as amostras foram homogeneizadas, submetidas a digestão ácida por via úmida e quantificadas quanto aos teores de sódio e potássio por espectrometria de emissão atômica. Os resultados apontam elevados teores de sódio nas refeições analisadas, a oferta de sódio em uma refeição ultrapassou o limite diário recomendado pelo OMS em 25 das 30 amostras analisadas. Observou-se teores maiores em refeições compostas por algum tipo de alimento industrializado, como linguças e batata palha, ou com pratos tradicionalmente temperados, como barreado. Os menores teores de sódio estavam presentes em cardápios onde havia batata frita ou ovo, visto que ambos não foram temperados e o ovo apresenta uma porção menor em comparação aos demais pratos principais. Os teores de potássio encontrados em 19 refeições poderiam ser considerados satisfatórios segundo a recomendação da OMS, no entanto, levando-se em conta que o consumo de K deve ser 1,75 vezes maior que o de Na em uma mesma refeição, a oferta de potássio é baixa em todas as amostras analisadas. Com isso conclui-se que embora os teores de potássio estejam dentro do recomendado, são necessárias reduções nos teores de sódio para que uma alimentação mais equilibrada.

Palavras chave: Sódio. Potássio. Refeições. Espectrometria de emissão atômica.

ABSTRACT

GAVRON, Adriane Bonfim; NASCIMENTO, Revenli Fernanda. Determining the levels of sodium and potassium in meals served in a university restaurant. 2015. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.

The entry period at the university is marked by several changes in student life, distancing the family, concern for the academic and social life end up interfering significantly in the eating habits of many young people. In this context, universities become important centers to promote healthy lifestyles of young adults, because the nutritional status of this population group can bring as a consequence the appearance of Chronic Noncommunicable Diseases (NCDs), such as hypertension (HAS). Hypertension is a disease that is increasing worldwide, and its main causes excessive salt consumption. Because of this, the World Health Organization recommends a maximum daily intake of 2,000 mg of sodium (Na) and a minimum daily intake of 3,500 mg of potassium (K), since the interaction between the two active cations the sodium-potassium pump which helps to maintain normal blood pressure. Taking into account the importance of adequate nutrition among students, the aim of this study was to determine the levels of Na and K in meals served in a university restaurant. 30 lunch meal samples and a university dining restaurant in the city of Ponta Grossa-PR were collected. Samples were collected from one semester (four months), taking into account the consumption of all food offered on the menu, including juice and spiced salad, being considered on a sample provided by the head of the restaurant. Subsequently the samples were homogenized, subjected to acid digestion for wet and quantified as the sodium and potassium contents by atomic emission spectrometry. The results show high levels of sodium in meals analyzed, sodium offer at a meal exceeded the daily limit recommended by the WHO in 25 of 30 samples analyzed. It was observed higher levels in meals made by some kind of processed foods such as sausages and potato sticks, or traditionally spiced dishes such as barreado. The lower sodium levels were present in menus where there were fries or egg, as both were not seasoned and the egg has a smaller portion compared to the other main dishes. Potassium levels found in 19 meals could be considered satisfactory according to WHO recommendation, however, taking into account that the consumption of K should be 1.75 times the Na in the same meal, the supply of Potassium is low in all samples. Thus it was concluded that although the potassium levels are within the recommended reductions are required in the sodium content to a more balanced diet.

Keywords: Sodium. Potassium. Meals. Atomic emission spectrometry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Taxas de mortalidade por DCV e suas diferentes causas no Brasil em 2007.....	19
Figura 2- Teores totais de Na nas refeições servidas em restaurante universitário.....	27
Figura 3 - Teores totais de K nas refeições servidas em restaurante universitário.....	31
Figura 4 - Relação entre Na e K nas refeições servidas em restaurante universitário.....	31
Quadro 1 - Cardápios que compõe as amostras analisadas.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fontes Alimentares de Sódio.....	16
Tabela 2 -Fontes Alimentares de Potássio.....	17
Tabela 3 - Composição da amostragem das refeições avaliadas.....	23
Tabela 4 - Quantidade de Na presente nas amostras analisadas.....	25
Tabela 5 – Quantidade de K presente nas amostras analisadas.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS

ANP	Peptídeo natriurético atrial
ANVISA	Agência nacional de vigilância sanitária
BNP	Peptídeo natriurético cerebral
Ca	Cálcio
CNP	Peptídeo natriurético tipo C
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DVC	Doenças Cardiovasculares
g	gramas
GLP	Gás liquefeito de petróleo
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
K	Potássio
KCl	Cloreto de potássio
Li	Lítio
Mg	Miligramas
ml	mililitros
mmHg	milímetro de mercúrio
Nº	Número
Na	Sódio
NaCl	Cloreto de sódio
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Pressão arterial
PAD	Pressão arterial diastólica
PAS	Pressão artéria sistólica
SRAA	Sistema Renina-aldosterona

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 Objetivo Geral.....	11
1.1.2 Objetivos específicos.....	11
1.2 JUSTIFICATIVA.....	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 HÁBITOS ALIMENTARES EM UNIVERSITÁRIOS	13
2.2 SÓDIO.....	14
2.3 POTÁSSIO.....	16
2.4 BOMBA DE Na ⁺ - K ⁺ ATPase.....	18
2.5 HIPERTENSÃO ARTERIAL.....	18
2.6 DETERMINAÇÃO DE MINERAIS EM ALIMENTOS	20
3. MATERIAIS E MÉTODOS	22
3.1 COLETA DAS AMOSTRAS	22
3.2 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA DAS REFEIÇÕES SERVIDAS	22
3.3 PREPARO DA AMOSTRA.....	23
3.4 ANÁLISE DE Na e K	23
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS.....	24
3.6 ANÁLISE DOS DADOS	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
5. CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	34
ANEXO - Cardápios que compõe as amostras analisadas	40

1. INTRODUÇÃO

A admissão ao ensino superior é considerada um momento de destaque na vida de jovens estudantes, com ela vem muitas vezes o afastamento das famílias, bem como mudanças repentinas no estilo de vida, em função de diversas situações, entre elas, a sobreposição de atividades, mudanças comportamentais, planejamento inapropriado do tempo, entre outros fatores psicossociais envolvidos. Tais condições são responsáveis por alterações significativas nos hábitos alimentares (DUARTE et al., 2013).

De acordo com Davy et al. (2006), os hábitos alimentares tendem a piorar durante a permanência no ensino universitário, sendo frequente a omissão de refeições. Neste contexto, as universidades tornam-se centros importantes para a promoção de estilos de vida saudáveis dos jovens adultos, pois a situação nutricional desse grupo populacional pode trazer como consequência o aparecimento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), como obesidade, diabetes, hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemias, entre outras (DAVY et al., 2006)

Atualmente a HAS é reconhecida como um dos maiores problemas de saúde do mundo, sendo o consumo de sódio (Na), um dos principais fatores que interfere neste crescimento, portanto o limite máximo recomendado pela Organização Mundial da saúde (OMS) é de 2 g de Na por dia (WORD HEALTH ORGANIZATION, 2006, p. 23).

Em contrapartida a OMS recomenda que ingestão diária de potássio (K) deve ser no mínimo 3,5 g, /dia. Este mineral possui efeito anti-hipertensivo porque induz uma perda aumentada de água e sódio pelo corpo, realiza a supressão da secreção de renina e angiotensina, aumenta a secreção de prostaglandina, atua reduzindo a resistência vascular periférica pela dilatação arteriolar direta, diminui o tônus adrenérgico e estimula a atividade da bomba iônica de Na^+ , K^+ -ATPase (TOMAZONI; SAVIERO, 2009)

O Na^+ é predominante no líquido extracelular, sendo o principal responsável pela osmolalidade do plasma, enquanto o K^+ é predominante no meio intracelular, sendo essencial nos processos metabólicos celulares e na excitação neuromuscular. A bomba iônica de Na^+ , K^+ -ATPase é responsável pelo gradiente de concentração desses dois cátions, ou seja mantendo baixa a concentração de Na^+ no líquido intracelular e alta a de K^+ , com isso processo importantes como a respiração celular, síntese proteica, concentração de água no interior da célula e a estabilidade da pressão arterial são mantidos (MOTTA, 2009). Nas células de músculo liso vascular a Na,K-ATPase é responsável pelo transporte e controle da

homeostasia celular de Na^+ e do potencial de membrana, sendo ambos fatores essenciais para o controle do tônus vascular e regulação da pressão arterial (ROSSONI, 2007)

Desta forma é necessária a menor a ingestão de sódio e maior de potássio, considerando que essa correlação exerce efeitos positivos na saúde humana. Mancilha-Carvalho e Silva (2003) relatam em seus estudos que a excreção urinária de sódio relaciona – se positivamente e a excreção de potássio negativamente com a PA sistólica, mesmo quando controlada para a idade e para o índice de massa corporal.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Determinar os teores de Na e K em refeições servidas em um restaurante universitário por espectrometria de emissão atômica.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Estimar a composição da amostra das refeições servidas no restaurante universitário.
- b) Fazer o levantamento do cardápio que compõe as amostra coletadas.
- c) Determinar os teores de Na e K por espectrometria de emissão atômica em cada uma das amostras coletadas.
- d) Comparar com os valores de ingestão diária de Na e K recomendada pelo Guia alimentar brasileiro e pela OMS.

1.2 JUSTIFICATIVA

Para muitos estudantes a admissão ao ensino superior é um momento repleto de mudanças, o afastamento da família, bem com as atividades acadêmicas influenciam significativamente os novos padrões de comportamentais adotados neste período. Tais condições associada às responsabilidades advindas pela gestão de suas moradias, finanças e alimentação podem levar a alterações significativas nos hábitos alimentares.

Tais alterações nos hábitos alimentares desses jovens adultos podem levar ao aparecimento de DCNT, como a HAS. Embora a HAS seja predomine entre adultos, a

manifestação em crianças e adolescentes não pode ser ignorada, estudos epidemiológicos revelam que cerca de 3% a 11% da população mundial possui hipertensão arterial em idade precoce. A HAS, ou mesmo níveis elevados de PA são considerados um dos mais importantes fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, cerebrovasculares e renais, tornando-se desta forma essencial seu controle permanente, desde a infância, como uma ação preventiva.

A ingestão abusiva do Na é uma dos principais fatores que intensificam o aparecimento da HAS, por outro lado a ingestão de K auxilia na regulação da PA. Análises de custo-eficácia documentam que mesmo reduções modestas na ingestão de sódio pela população teriam efeitos benéficos sobre a saúde das pessoas e determinariam grande redução nos gastos com o tratamento de doenças.

Segundo pesquisas realizadas por Alves e Boog (2007) as refeições de melhor qualidade realizadas por estudantes são o almoço e o jantar sendo completo entre 72% dos estudantes. Esse índice se relaciona ao fato da maioria dos entrevistados (63%) terem realizado estas refeições no restaurante universitário. Com essa representatividade os restaurantes universitários apresentam um papel de grande significância na formação dos hábitos alimentares dessa classe populacional, fator extremamente importante visto que estudos apontam que os padrões alimentares adquiridos durante a vida universitária podem ser mantidos para a vida e certamente terão influência na saúde futura dos estudantes.

Desta forma o presente trabalho teve por objetivo determinar os teores de Na e K nas refeições servidas por restaurante universitário.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HÁBITOS ALIMENTARES EM UNIVERSITÁRIOS

As modificações provenientes da nova forma de vida, com a entrada na universidade, podem tornar os universitários grandes consumidores da alimentação fora do domicílio e possivelmente um grupo vulnerável às circunstâncias, que coloca em risco sua saúde e qualidade de vida (DUARTE et al., 2013). Duarte e seus colaboradores (2013) relatam em sua pesquisa que 84,2% dos universitários de alguns cursos da área da saúde costumam se alimentar fora de casa, com essa representatividade o setor alimentício torna-se o principal responsável pelo fornecimento de alimentos que atendam as necessidades alimentares e nutricionais dos indivíduos que se encontram fora de seus domicílios.

De acordo com Davy et al., (2006), os hábitos alimentares tendem a piorar durante a permanência no ensino universitário, sendo frequente a omissão de refeições. Neste contexto, as universidades tornam-se centros importantes para a promoção de estilos de vida saudáveis dos jovens adultos, visto que solução mais fácil para estudantes que necessitam comer fora de casa é recorrer à alimentação coletiva, nos restaurantes universitários. (SAKAMAKI, 2005)

Alimentação típica dessa classe de estudantes caracteriza-se pelo consumo elevado de alimentos ricos em gordura total, gordura saturada, colesterol, açúcares e sódio e baixo consumo de grãos completos, frutas e verduras (PETRIBÚ et al. 2009). Um dos principais responsáveis pelos maus hábitos alimentares é o distanciamento da família, visto que a vida longe dos pais leva o universitário a preparar sua própria alimentação. No entanto, como eles estão preocupados com o seu desempenho acadêmico, com as relações culturais, além de manter boas relações sociais, eles acabam não dando importância para uma refeição mais saudável e optando por algo mais rápido e prático. (ALVES; BOOG, 2007)

Certamente uma inadequada alimentação durante os anos que os estudantes permanecem frequentando uma universidade resultará em consequências fisiológicas desfavoráveis, podendo levar ao aparecimento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), como obesidade, diabetes, hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemias, entre outras (COSTA; VASCONCELOS, 2013). Diante dessas constatações é fundamental que haja maior comprometimento da universidade, bem como dos próprios estudantes em buscar uma dieta que supra as suas necessidades diárias recomendadas para a manutenção da saúde e bem estar dos mesmos.

2.2 SÓDIO

O Na é o principal íon positivo predominante no líquido extracelular, sendo o principal responsável pela osmolalidade do plasma, além de conduzir os impulsos nervosos, estando envolvido no processo de contração dos vasos sanguíneos (MOTTA, 2009). A absorção deste cátion ocorre por transporte ativo e passivo na parte superior do intestino delgado e corresponde a aproximadamente 98% do total de Na consumido que em condições normais, 90% a 95% é excretado pelos rins através da urina, e o restante é perdido por meio das fezes e da pele (suor) (BAZANELLI; CUPPARI, 2009).

Quando a concentração de Na plasmático aumenta ocorre o estímulo de sua excreção urinária e da sensação de sede para que haja aumento da ingestão hídrica. Por outro lado, quando os níveis estão baixos, a excreção urinária de Na diminui para que se amenizem as perdas (CARDOSO; VANNUCCHI, 2006). Nessas situações alguns mecanismos para regulação do teor de Na plasmático são ativados por osmorreceptores ou receptores de volume, entre eles destacam – se os mecanismos: sistema renina-angiotensina-aldosterona, peptídeo natriurético atrial (ANP), dopamina, além dos mecanismos renais (REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2004).

O sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) está diretamente envolvido no controle da pressão arterial e do volume do fluido extracelular, visto que exerce importante papel no controle do Na pelo estímulo e liberação de aldosterona além de promover vasoconstrição e estimulação da sede (MOTTA, 2009).

O ANP compõe-se de 28 aminoácidos e, juntamente com o BNP (peptídeo natriurético cerebral), o CNP (peptídeo natriurético tipo C) e a urodilatina, constitui uma família de peptídeos natriuréticos que agem nas membranas celulares (REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2004). O ANP é sintetizado nos átrios e ventrículos cardíacos e secretados por distensão dessas câmaras cardíacas e pelo o aumento do volume de líquido extracelular, promovendo a excreção do Na pelo rim. Atua principalmente sobre os vasos adrenais, no qual inibi a síntese de renina e aldosterona e nos vasos renais, aumentando a taxa de filtração glomerular e a excreção renal de Na^+ e água, através da inibição da bomba de $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATPase}$ e dos canais de sódio epiteliais, além de atuar nos vasos sanguíneos e renais o ANP atua no SNC diminuindo a sede induzida pela ANG II, restrição hídrica e estimulação colinérgica (SILVA et al., 2008).

A dopamina pertence à família das catecolaminas, sendo um importante neurotransmissor central, atuando em diversas funções como a atividade locomotora, a

cognição, as emoções, a ingestão calórica, regulação endócrina, além ter função reguladora do tônus vascular e função renal (COELHO et al, 2003). Níveis elevados de Na filtrado elevam a síntese da dopamina pelas células do túbulo proximal, desta forma a dopamina atua sobre o túbulo distal estimulando a excreção desse elemento, isso ocorre porque a dopamina inibe dois trocadores importantíssimos: trocador Na hidrogénio (apical) e ATPase $\text{Na}^+ \text{K}^+$ (basal), de onde resulta inibição da reabsorção de Na, e logo um aumento da excreção do mesmo (COELHO, 2006).

Apesar de haver reguladores do teor de sódio plasmático, o consumo deste, proveniente principalmente do sal de cozinha e de condimentos à base de sal, além de alimentos industrializados é fator preocupante, quando pelo consumo em excesso destes condimentos e por consequência, do excesso de sódio plasmático. Segundo Sarno et al. (2009), a quantidade diária de sódio disponível para consumo nos domicílios brasileiros foi de 4,7 g para uma ingestão diária de 2.000 kcal, enquanto o limite máximo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é de 2 g/dia. (WORD HEALTH ORGANIZATION, 2006, p. 23).

Consumindo-se apenas alimentos não processados sem adição de sal, ingere-se aproximadamente 500mg/dia de Na, visto que a maioria dos alimentos possui este mineral naturalmente em sua composição (WARDLAW; SMITH, 2013). Analisando a tabela 1, que apresenta algumas fontes alimentares e as respectivas quantidades de Na, na qual pode-se observar que suas principais fontes são os alimentos industrializados.

Tabela 1 – Fontes Alimentares de Sódio

Alimentos	Conteúdo de Sódio (mg)	% Valor Diário (2000mg)
2 fatias de pizza de pepperoni	2.045	102,25
1 fatia de presunto	1.215	60,75
1 xícara de sopa de galinha com massa industrializada	1.106	55,3
250 ml de suco vegetal	620	31
½ xícara de salada de macarrão	561	28
1 unidade de hambúrguer com pão	474	23,7
½ xícara de ervilhas enlatadas	390	19,5
30 g de queijo cheddar	176	8,8
2 colheres de sopa de pasta de amendoim	156	7,8
1 copo de leite desnatado	127	6,35
1 fatia de pão integral	126	6,3
30g de bolachas amanteigadas	112	5,6
1 copo de suco de uva	10	0,5

Fonte: WARDLAW e SMITH, 2013 (adaptado)

2.3 POTÁSSIO

O K está predominantemente no meio intracelular (98% do total), com uma concentração neste compartimento ao redor de 23 vezes maior que no espaço extracelular (2% do total) (MOTTA, 2009). Esse cátion exerce duas funções fisiológicas principais: participa na regulação de processos metabólicos (como na síntese de proteína e glicogênio) e do balanço acidobásico, participa na excitação neuromuscular. Além disso, possui efeito anti-hipertensivo porque induz uma perda aumentada de água e Na pelo corpo, realiza a supressão da secreção de renina e angiotensina, aumenta a secreção de prostaglandina, atua reduzindo a resistência vascular periférica pela dilatação arteriolar direta, diminui o tônus adrenérgico e estimula a atividade da bomba de $\text{Na}^+ \text{K}^+$.

Quase todo o K ingerido é absorvido no trato gastrointestinal e transportado para o fígado através da circulação portal, quantidades mínimas deste mineral são excretadas pelas fezes e suor, sendo os rins os principais responsáveis pela excreção e regulação do balanço do mesmo (CUPPARI; BAZANELLI, 2010). Quando o K é absorvido, o excesso é excretado pelos rins para manter o equilíbrio. No entanto, como trata-se de um processo lento, a

secreção pancreática de insulina ativa a bomba $\text{Na}^+ \text{K}^+$ ATPase das células musculares e hepáticas, propiciando, o transporte de K do plasma para o fluido intracelular dessas células. Além disso, o aumento deste cátion estimula a síntese e liberação de aldosterona pelas adrenais, que produz um aumento na síntese e atividade da bomba $\text{Na}^+ \text{K}^+$ ATPase e de canais de K das células do ducto coletor, promovendo secreção do excesso deste para o lúmen do túbulo (WANG, 2004). Em conta partida quando o teor de K no plasma diminui, ocorre uma regulação de *feedback*, redistribuindo o K do fluido intracelular para o plasma, além de minimizar a excreção renal do mesmo (CUPPARI; BAZANELLI, 2010).

As principais fontes deste mineral são os alimentos não processados como frutas, vegetais, leite, grãos integrais, feijão e carnes, como demonstra a tabela 2, que apresenta alguns desses alimentos com suas respectivas quantidades de potássio. A ingestão adequada desse nutriente para adultos é 4,7 g por dia, no entanto a OMS recomenda que a ingestão mínima deve ser de 3,5 g por dia. (WARDLAW; SMITH, 2013).

Tabela 2– Fontes Alimentares de Potássio

Alimentos	Teor de Sódio (mg)	% Valor Diário (3500mg)
1 xícara de feijão vermelho	715	15
¾ xícara de morangos	670	14
1 copo de iogurte natural	570	12
1 copo de suco de laranja	495	11
1 xícara de melão amarelo	495	11
½ xícara de feijão manteiga	480	10
1 banana média	470	10
1 xícara de abobrinha	450	10
½ xícara de soja	440	9
1 alcachofra média	425	9
¾ suco de tomate	400	9
1 xícara de Leiteiro	370	8
85g de filé mignon	345	7

Fonte: WARDLAW & SMITH, 2013 (adaptado)

2.4 BOMBA DE Na⁺ - K⁺ ATPase

A bomba iônica de Na⁺, K⁺-ATPase é encontrada na membrana plasmática de praticamente todas células animais e é responsável pelo gradiente de concentração desses dois cátions, ou seja mantendo baixa a concentração de Na⁺ no líquido intracelular e alta a de K⁺. Este equilíbrio entre Na e K, é importante para o processo de respiração celular, síntese proteica, concentração de água no interior da célula e a estabilidade da PA (MOTTA, 2009). Nas células de músculo liso vascular a Na⁺K⁺-ATPase é responsável pelo transporte e controle da homeostasia celular de Na⁺ e do potencial de membrana, sendo ambos fatores essenciais para o controle do tônus vascular e regulação da pressão arterial (CARDOSO; VANNUCCHI, 2006).

O funcionamento dessa bomba está baseado em uma proteína (Na⁺K⁺ATPase) de elevado peso molecular que atravessa o interior e o exterior da membrana. No lado interno da célula, essa proteína possui sítios de ligação para o sódio, e no exterior, sítios de ligação para o potássio. Assim, a proteína no interior da célula se liga ao sódio carregando-o para o exterior celular e no lado exterior, a molécula sofre uma mudança na sua conformação tornando-se agora capaz de ligar-se com os íons potássio. Para transportar sódio para fora e potássio para dentro da célula, a bomba retira energia da hidrólise de ATP, onde para cada ATP hidrolisado, três íons Na⁺ são removidos da célula e dois íons K⁺ são levados para dentro (CONTE, 2002).

2.5 HIPERTENSÃO ARTERIAL

A HAS é um problema de saúde pública que acomete um grande número de pessoas, que segundo o Ministério da Saúde de 20 a 40% dos brasileiros adultos são hipertensos (LOPES, 2014). Estima-se que 69.4 bilhões de pessoas no mundo tenham hipertensão e que em 2007 a HAS foi a causa de 39.330 óbitos no Brasil (AVOZANI, 2014).

Pode-se definir como hipertensos indivíduos com pressão arterial sistólica (PAS) maior ou igual a 140 mm Hg e uma pressão arterial diastólica (PAD) maior ou igual 90 mmHg (IBIAPINA,2013). A HAS é o principal fator de risco modificável em prevenção as DCNTs, pois está associada a alterações em órgãos como o coração, encéfalo, rins e vasos sanguíneos, bem como alterações metabólicas que podem levar ao aumento do

desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV), principal causa de morte no Brasil, conforme ilustra a figura abaixo. (VI diretrizes brasileira de hipertensão, 2010).

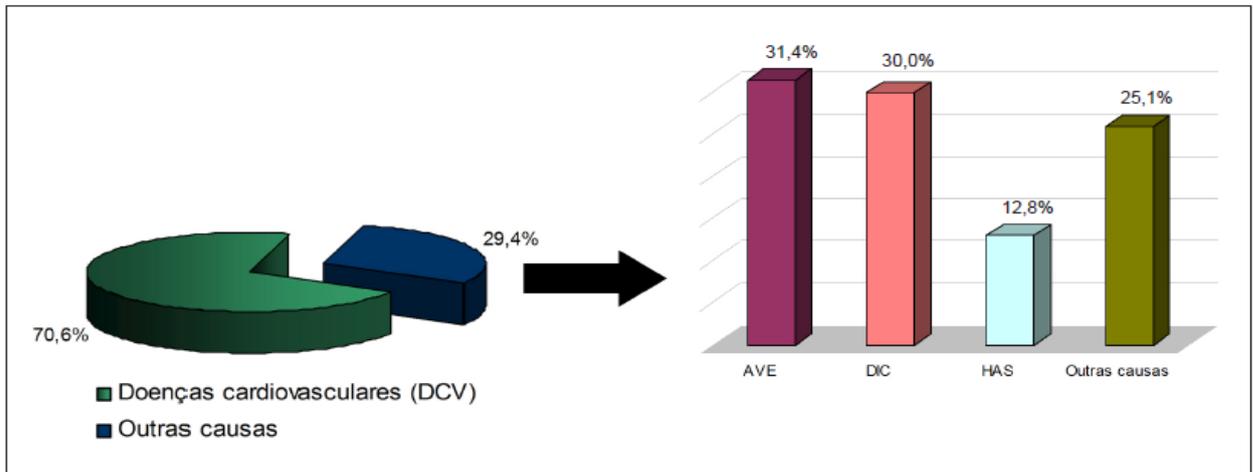


Figura 1- Taxas de mortalidade por DCV e suas diferentes causas no Brasil em 2007. AVE – Acidente Vascular Encefálico, DIC- Doença Esquêmica do coração, HAS- Hipertensão Arterial Sistêmica

Fonte: VI Diretrizes Brasileira de Hipertensão, 2010.

Trata-se de uma doença multifatorial, cujo tratamento é realizado mediante a aplicação de medicamentos anti-hipertensivos e mudança nos hábitos de vida (PIRES, 2014). Em alguns casos o surgimento da doença ocorre por alterações gênicas envolvidas na hipertensão a qual é classificada como hipertensão secundária (monogênica). No entanto a maioria dos casos de HAS se desenvolve devido a interação genética com o meio ambiente, tendo como principais fatores ambientais o elevado consumo de sal e o estresse psicossocial.

A predisposição genética e os estímulos ambientais fazem com que o sistema nervoso simpático e o sistema renina angiotensina sejam ativados, provocando alterações estruturais e funcionais nos vasos sanguíneos, resultando no aumento da resistência vascular total e elevando a pressão arterial. Outro fator importante para a fisiopatogênese da HAS é a curva pressão-natriurese, que é caracterizada pelo esforço renal em balancear o Na presente no sangue (LOPES, 2014).

Os fatores de risco que contribuem para elevação da pressão arterial são: idade, sexo/gênero e etnia, fatores socioeconômicos, ingestão de sal, excesso de peso e obesidade, ingestão de álcool, genética, sedentarismo, tabagismo e a não adesão ao tratamento. Muitos destes fatores são modificáveis, o que contribui para o controle da doença, de acordo com Machado (2012) 50% da população hipertensa não sabe que tem a doença e 50% dos indivíduos que já sabem, não mantém a pressão sob controle devido a dificuldades para adaptação ao novo estilo de vida ou por apresentarem um tipo de HAS resistente ou refratária,

na qual a PA permanece acima da meta apesar do tratamento ser realizado de forma correta (PIRES, 2014).

2.6 DETERMINAÇÃO DE MINERAIS EM ALIMENTOS

A determinação de minerais é um procedimento muito utilizado em laboratórios, no qual o uso de técnicas de preparação de amostras, como a digestão ácida por via úmida e a calcinação podem ser necessárias. As técnicas analíticas mais utilizadas para determinação de minerais são: a espectrometria de emissão atômica, a espectrometria de absorção atômica, espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado e espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (FERREIRA et al, 2014).

A espectrometria de emissão atômica, que antigamente, era conhecida como fotometria de chama é uma técnica analítica introduzida em 1955 por Walsh na Austrália e por Alkemade e Milatz na Holanda e é considerada o método espectroanalítico mais simples. A simplicidade somada a eficácia e ao custo relativamente baixo fazem com que este método seja frequentemente utilizado em laboratórios de análises de rotina (NEVES, 2009).

Nesta técnica uma amostra, geralmente líquida é exposta a uma chama, desencadeando fenômenos físicos e químicos como evaporação, vaporização e atomização. A análise quantitativa ocorre quando a amostra contendo cátions metálicos é inserida em uma chama, e os elementos ao receberem energia de uma chama, geram espécies excitadas que, ao retornarem para o estado fundamental, liberam parte da energia recebida na forma de radiação, em comprimentos de onda característicos para cada elemento químico (OKUMURA, CAVALHEIRO; NOBREGA, 2004).

A temperatura da chama pode ser considerada um ponto crítico na espectrometria de emissão atômica, pois ela determina a eficiência da atomização, isto é, a fração do analito que é dessolvatada, vaporizada e convertida em átomos livres ou íons, bem como o número de átomos excitados e não excitados. A temperatura da chama varia de acordo com oxidante e o combustível utilizado, por exemplo, quando o ar é o agente oxidante, atinge temperaturas de 1700°C a 2400°C, suficiente para determinação de espécies facilmente excitáveis tais como os metais alcalinos e alcalinos terrosos. No entanto metais pesados necessitam de temperaturas mais elevadas para que ocorra a excitação, sendo necessário que o oxigênio ou o óxido nitroso sejam empregados como oxidante (SKOOG et. al, 2006).

Quando os aparelhos de emissão de chama são destinados a análises de rotinas em determinação de Na, K, Li e Ca (sódio, potássio, lítio e cálcio), utiliza-se como combustível o gás liquefeito de petróleo (GLP), que opera a temperatura de 1700 e 1900 °C, onde a energia fornecida é baixa, porém suficiente para excitar os elementos acima referidos. (OKUMURA, CAVALHEIRO; NOBREGA, 2004).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 COLETA DAS AMOSTRAS

O planejamento do tamanho mínimo necessário para a coleta da amostra foi delineado segundo metodologia de Triola (2008) para população finita, conforme a fórmula abaixo. Tendo-se em vista minimizar erros nas estimativas médias, adotou-se um desvio-padrão médio calculado com base nos resultados de SALAS et. al, 2009.

$$n = \frac{N \cdot \sigma^2 \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{(N - 1)E^2 + \sigma^2 \cdot (Z_{\alpha/2})^2}$$

Fonte: Triola, 2008

Nota: n = tamanho da amostra; N = 132 (tamanho da população); $\sigma = 518\text{mg}$ (desvio-padrão populacional); $E = 163,56$ (margem de erro da estimativa de um parâmetro populacional); $Z_{\alpha/2} = 1,96$ (valor crítico, relacionado com o grau de confiança adotado).

Com nível de significância de 95%, o estudo foi desenvolvido com uma amostragem de 30 amostras. A amostragem foi coletada em refeições do almoço e do jantar servidas em um restaurante universitário da cidade de Ponta Grossa, que serve em média 700 refeições no almoço e 300 no jantar. Levando-se também em conta a variabilidade dos cardápios servidos em um prazo de um semestre letivo, período correspondente a 4 meses, nos quais foram servidas 132 refeições.

3.2 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA DAS REFEIÇÕES SERVIDAS

O restaurante universitário geralmente serve duas opções de pratos principais (carne ou ovo), arroz, feijão, guarnição, farofa, dois tipos de salada, vinagrete, molho para salada e um copo de suco. A amostra foi composta, por todos os alimentos que compõe o *buffet*, incluindo a salada temperada e um copo de suco. A proporção de cada preparação que compôs a amostragem foi baseada nos seus per captas, segundo valores informados pelo responsável do restaurante. Na tabela 3 pode-se observar composição de cada preparação para a obtenção da amostragem

Tabela 3- Composição da amostragem das refeições avaliadas.

Prato	Porção (g)
Arroz	65
Feijão	50
Guarnição	60
Prato principal	120 carne
Farofa	12
Vinagrete	12
Molho salada	12
Salada	85
Suco	250 ml
Total porção	666

3.3 PREPARO DA AMOSTRA

Todos os materiais que entraram em contato direto com as amostras foram descontaminados em banho de ácido nítrico (HNO_3) 10% v/v por 12 horas, utilizando para limpeza água ultrapura com resistividade de 18 $\text{M}\Omega\text{cm}$ (Master System MS 2000, GEHAKA), uma vez que o método analítico requer tal especificidade.

Todos os constituintes da porção coletada foram homogeneizados em liquidificador caseiro, e armazenados em temperatura de congelamento (-6°C), até a obtenção de um número viável de amostra para a realização das análises de sódio e potássio.

3.4 ANÁLISE DE Na e K

Após o descongelamento das amostras, as mesmas foram submetidas à digestão ácida por via úmida. Aproximadamente 1g de cada amostra foi pesada em balança analítica diretamente em tubos de Kjeldahl, onde foram adicionados 4mL de HNO_3 65% (Merck) e 2 ml de peróxido de hidrogênio 30% supra puro (Vetec), que posteriormente foram submetidas a aquecimento em bloco digestor, à temperatura de 80°C por 30 minutos e depois 120°C por mais 90 minutos.

Após digestão as amostras foram filtradas e avolumadas para 50 mL com água ultrapura. A determinação das concentrações dos elementos ocorreu por espectrometria de emissão atômica sendo que as amostras de branco foram analisadas paralelamente. A análise de cada amostra foi realizada em triplicata.

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

A análise estatística dos dados foi realizada através do software SASM AGRI, no qual os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguido do teste de separação Tukey para identificar diferença estatística ao nível de 5% de significância.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados obtidos para Na e K foram comparados com a recomendação do Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2006), que estabelece o consumo destes nutrientes para uma única refeição, sendo recomendado 800mg e 1400 mg respectivamente. Também houve a comparação com as recomendações da OMS, que estabelece o consumo diário de no máximo de 2000mg de Na e o consumo mínimo de 3500mg de K/dia.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados encontrados para o Na no restaurante em estudo, apresentam-se na tabela 4. Os teores de Na representam a quantidade intrínseca aos alimentos mais a quantidade de Na do sal adicionado.

Tabela 4 – Quantidade de Na presente nas amostras analisadas

Amostra	Na (mg/100g)	Na (mg/666g)	Recomendação Guia Alimentar (mg/refeição)	Recomendação OMS (mg/dia)
1	319,67 ± 20,11jkl	2129	800	2000
2	409,33± 16,19bcdefg	2726,14	800	2000
3	314 ± 15,52kl	2091,24	800	2000
4	258 ± 3m	1718,28	800	2000
5	397,67 ± 5,69defgh	2648,48	800	2000
6	359 ± 22,71hijk	2390,94	800	2000
7	329 ± 25,06ijk	2191,14	800	2000
8	411,67 ± 3,78bcdef	2741,72	800	2000
9	374,33 ± 4,93efghi	2493,04	800	2000
10	311,33±5,03kl	2073,46	800	2000
11	318,33±9,07jkl	2120,08	800	2000
12	254,67±15,88m	1696,10	800	2000
13	246,33±15,53m	1640,56	800	2000
14	233,33±6,11m	1553,98	800	2000
15	407,33±2,89cdefgh	2712,82	800	2000
16	273,67±4,04 22lm	1822,64	800	2000
17	365,67±11,01fghij	2435,36	800	2000
18	381,67±9,61efgh	2541,92	800	2000
19	365±8,18fghij	2430,9	800	2000

(Continua)

Amostra	Na (mg/100g)	Na (mg/666g)	Recomendação Guia Alimentar (mg/refeição)	Recomendação OMS (mg/dia) (Conclusão)
19	365±8,18fghij	2430,9	800	2000
20	437,33±29,74abcd	2912,62	800	2000
21	384,67±31,88efgh	2561,90	800	2000
22	359,67±16,19ghijk	2395,40	800	2000
23	390±26,96defgh	2597,4	800	2000
24	452±19,08abc	3010,32	800	2000
25	475±6,08 ^a	3163,5	800	2000
26	367±6,08fghij	2444,22	800	2000
27	380,67±18,58efgh	2535,26	800	2000
28	365,15,88fghij	2431,89	800	2000
29	420,67±11,93bcde	2801,66	800	2000
30	459±11,79ab	3056,94	800	2000

Notas:

Os dados mostrados representam a média de três repetições. Letras diferentes indicam diferença estatística ao nível de 5% de significância.

Em ordem decrescente observa-se que os maiores teores de Na correspondem as amostras 25, 30, 24 e 20, as quais não diferiram estatisticamente. O elevado teor de Na nessas amostras provavelmente deve-se a presença de alimentos industrializados como é o caso da batata palha e da linguiça, dados que podem ser observados no quadro em anexo. Segundo o informe técnico N. 50/2012 da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) o teor médio de Na encontrado em 11 produtos diferentes de batata palha foi de 472 mg/100g com resultados variando entre 250mg até 719mg. Para a linguiça os teores de Na estabelecidos na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011) variam de 1176 mg/100g a 1456 mg/100g, dependendo da origem e modo de preparo. Outro fator relevante é a presença do Barreado na amostra 20, prato típico do Paraná caracterizado por seu sabor acentuado, bastante temperado (MASCARENHAS; RAMOS, 2008), cujo o qual apresenta 48mg de Na/100g (TACO, 2011).

Em contrapartida os menores teores de Na correspondem as amostras 4, 12, 13 e 14, as quais não apresentaram diferença estatística entre si. O menor teor Na encontrado nessas amostras deve-se principalmente a presença do ovo como prato principal, que além de constituir uma porção menor em relação aos demais pratos principais, não são temperados. Outros fatores relevantes são a presença de batata frita como guarnição em uma das amostras que também não foi acrescentado sal e a ausência de molho em duas das amostras analisadas. Uma pesquisa realizada por Borges e seus colaboradores (2014) revelou que no molho caseiro disponibilizado em restaurantes comerciais de Chapecó-SC encontrava-se 977 mg de Na/100g do alimento, bem como o molho rose apresentou 769 mg de Na/100g do alimento, demonstrando o elevado teor desse nutriente em tais preparações.

Segundo a Recommended Dietary Allowances (1989) a quantidade de sódio total presente em uma refeição não deve ultrapassar 600mg de sódio e a recomendação segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2006), varia entre 600 a 800 mg de sódio total presente em uma refeição, ambos com base em uma dieta de 2000 Kcal. Analisando a tabela 4, melhor exemplificada na figura 2, que apresenta os teores totais de sódio presente nas refeições analisadas, nota-se que todas as amostras apresentaram teores de sódio elevados, ultrapassando não somente a recomendação diária para uma refeição, como muitas das amostras ultrapassaram a recomendação diária da OMS, que estabelece como consumo máximo 2000mg de sódio.

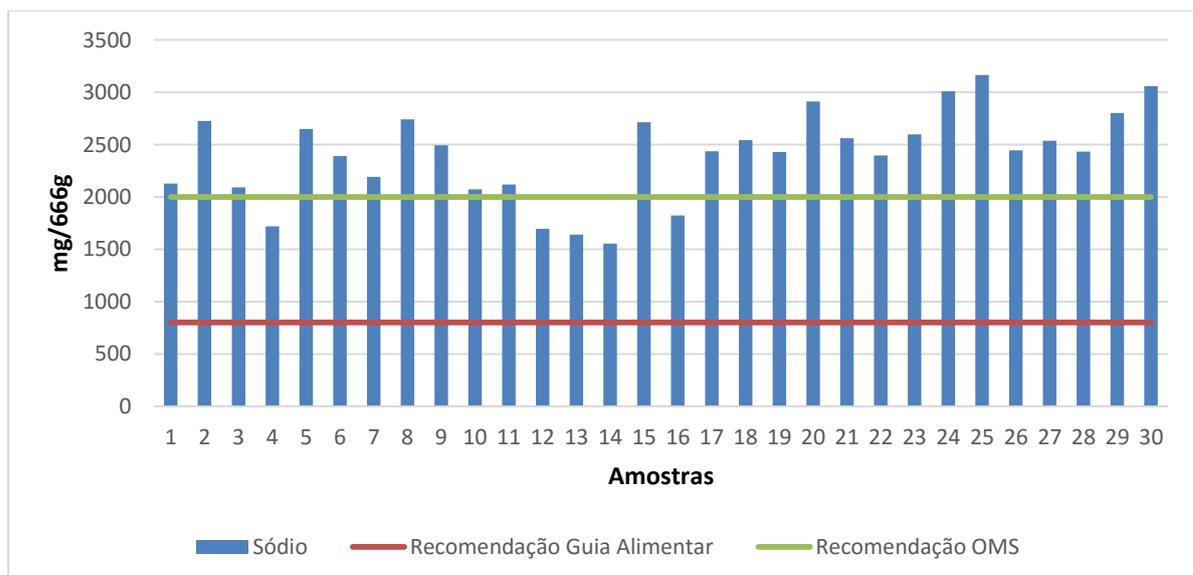


Figura-2 Teores totais de Na nas refeições servidas em restaurante universitário

Níveis altos de sódio também foram encontrados por Silva et al. (2014) ao estudarem dois restaurantes comerciais à La carte de uma praça de alimentação de uma Universidade da cidade de São Paulo (SP), nos quais relataram que os alimentos servidos durante três dias excederam o limite máximo de sódio recomendado pelo Guia Alimentar para a População Brasileira. Salas et al. (2009) ao avaliar o consumo de sódio em uma empresa do município de Suzano – SP, referiram uma média de consumo de sódio na refeição almoço equivalente a 2435 mg, superior à recomendação diária da OMS. Excessos de sódio também foram descritos por Capalunga et al. (2010) ao determinarem a quantidade de sal oferecida no almoço dos funcionários de um hospital público de Porto Alegre, no qual apresentou uma média de consumo de sódio em torno de 1980 mg, o valor corresponde a 99% da recomendação total diária segundo a OMS.

A ingestão abusiva de cloreto de sódio vem sendo há muito tempo considerada um importante fator no desenvolvimento e na intensidade da hipertensão arterial, visto que uma dieta rica em sódio induz a liberação excessiva de hormônio natriurético, o qual pode aumentar indiretamente a pressão sanguínea (BORJES, TASCA; ZAMPROGANA, 2015). Há evidências científicas dos efeitos benéficos da restrição no consumo de sal na dieta, estima-se que, entre 25 e 55 anos de idade, uma diminuição de apenas 1,3 g na quantidade de sódio consumida diariamente se traduziria em uma redução de 20% na prevalência de hipertensão arterial. Além disso, haveria também substanciais reduções na mortalidade por acidentes vasculares cerebrais (14%) e por doença coronariana (9%), representando 150 mil vidas salvas anualmente em todo o mundo (IGNÁCIO et al, 2013). Uma política de saúde pública adotada no Canadá trouxe à tona uma equação simples e de bom resultado. Há dez anos, o departamento de saúde canadense incentiva a população a consumir um limite máximo de 1,8g de sódio por dia. Para chegar à meta, em geral, era preciso retirar do cardápio duas colheres de sopa de sal da alimentação diária. Os dados mostram que a redução do sal e do sódio promoveu uma diminuição de 13% das mortes por doenças coronarianas, 8% o número de infarto e 12% os acidentes vasculares cerebrais (O SAL E SEUS SUBSTITUTOS, 2013).

Os resultados encontrados para K no restaurante em estudo, apresentam –se na tabela 5, sendo que esses resultados apresentam apenas a quantidade de K intrínseca aos alimentos.

Tabela 5 – Quantidade de K presente nas amostras analisadas

Amostra	K (mg/100g)	K (mg/666g)	Recomendação Guia Alimentar (mg/refeição)	Recomendação OMS (mg/dia)
1	187,67 ± 9,61fgh	1249,8822	1400	3500
2	130,33 ± 3,21lm	867,9978	1400	3500
3	151,67 ± 3,21jkl	1010,1222	1400	3500
4	208,33 ± 1,53def	1387,4778	1400	3500
5	165,67 ± 2,08ijk	1103,3622	1400	3500
6	169,33 ± 9,24bhij	1127,7378	1400	3500
7	133,33 ± 12,74lm	887,9778	1400	3500
8	180,67 ± 1,53ghi	1203,2622	1400	3500
9	170,33 ± 7,77hij	1134,3978	1400	3500
10	121,67±1,53mn	810,3222	1400	3500
11	90±2,64op	599,4	1400	3500
12	79±1,73p	526,14	1400	3500
13	103,33±6,43no	688,1778	1400	3500
14	137,33±5,58lm	914,6178	1400	3500
15	132,67±3,05lm	883,5822	1400	3500
16	164,33±4,04ijk	1094,4378	1400	3500
17	197,67±5,03efg	1316,4822	1400	3500
18	145±3,60kl	965,7	1400	3500
19	169,33±4,16hij	1127,738	1400	3500
20	181,67±4,04ghi	1209,922	1400	3500
21	147,67±11,59kl	983,4822	1400	3500
22	134,33±6,11lm	894,6378	1400	3500
23	219,33±8,62bcd	1460,738	1400	3500
24	205±3,60def	1365,3	1400	3500
25	234±3,00bc	1558,44	1400	3500
26	239,67±13,61b	1596,202	1400	3500

(continua)

Amostra	K (mg/100g)	K (mg/666g)	Recomendação Guia Alimentar (mg/refeição)	Recomendação OMS (mg/dia) (Conclusão)
27	216,33±12,58cde	1440,758	1400	3500
28	275,67±10,11 ^a	1835,962	1400	3500
29	276,67±3,21 ^a	1842,622	1400	3500
30	232,67± 3,78cb	1549,582	1400	3500

Notas:

Os dados mostrados representam a média de três repetições. Letras diferentes indicam diferença estatística ao nível de 5% de significância.

Em relação ao K os maiores teores correspondem as amostras 28 e 29, bem como os menores teores estão presentes nas amostras 11 e 12. Essa diferenciação provavelmente ocorreu devido à combinação de dois alimentos ricos em K: a beterraba com o rabanete, visto que esse misto de salada não foi observado em nenhuma outra amostra, dados que podem ser observados no quadro em anexo. Segundo a tabela TACO (2011) a beterraba crua possui cerca de 375mg de potássio/100g do alimento, bem como o rabanete cru possui 328mg de potássio/100g de alimentos.

A recomendação diária de potássio (pelo menos 3500mg/dia) é baseada no efeito diurético que aumenta a excreção dos íons Na⁺ pelos rins, reduzindo a pressão arterial (BONA, 2005). De acordo com OMS o consumo de K deve ser 1,75 vezes maior que o de Na em uma mesma refeição, levando em conta essa informação e analisando a recomendação do Guia Alimentar para o teor de sódio, pode-se inferir que para uma única refeição a recomendação de potássio varia entre 1.050 a 1400 mg. Observa-se na tabela 5, melhor exemplificado na figura 3, que na maioria das refeições o consumo de potássio esteve dentro do recomendado segundo o Guia Alimentar, permanecendo abaixo dessa recomendação 11 refeições. No entanto quando comparado com o elevado teor de Na o K apresentou proporção variando de 0,28 a 0,66, enquanto o ideal seria apresentar –se na proporção de 1,75. A figura 4 ilustra essa grande diferença de valores entre o Na e o K.

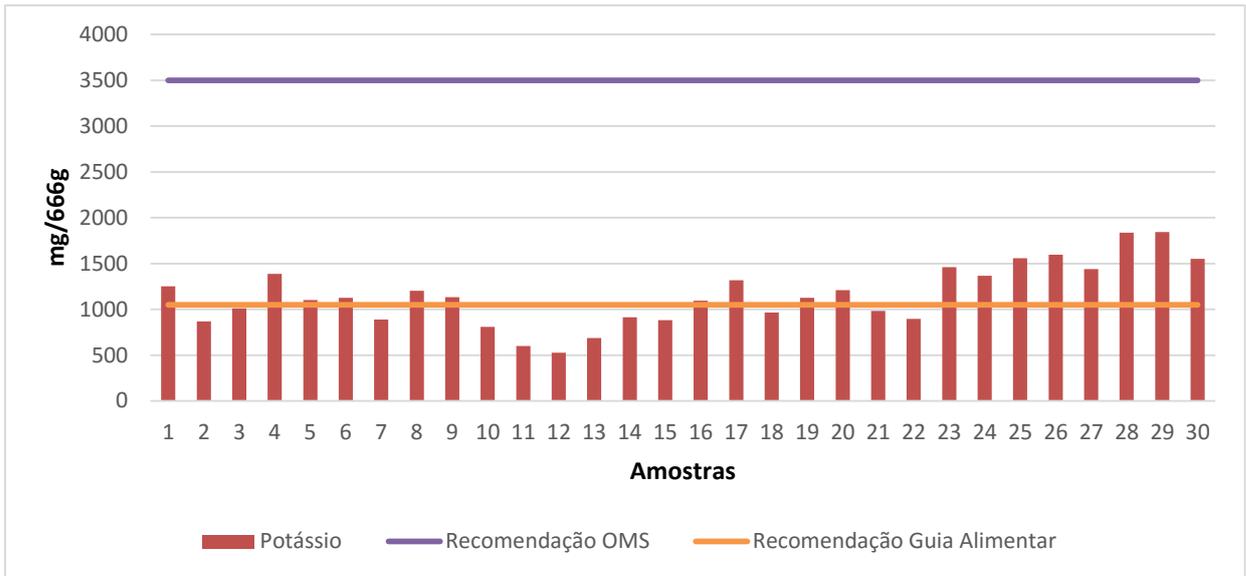


Figura 3 - Teores totais de K nas refeições servidas em restaurante universitário

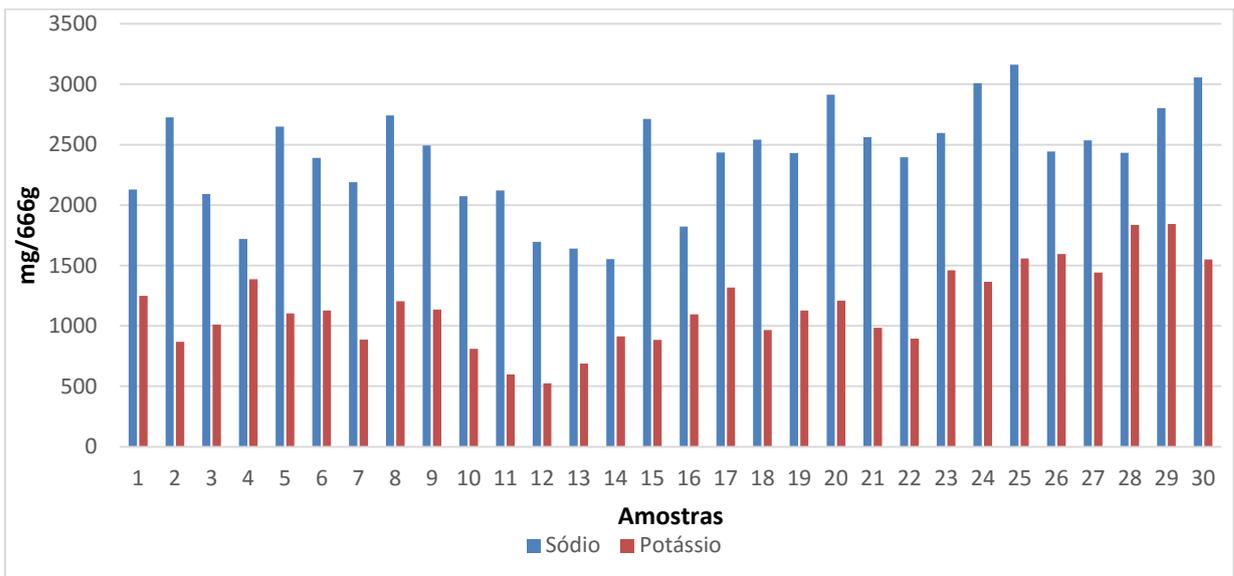


Figura 4 – Relação entre Na e K nas refeições servidas em restaurante universitário

Resultados semelhantes foram relatados por Passos e Ferreira (2010), ao avaliarem a qualidade nutricional da dieta oferecida em uma instituição de longa permanência para idosos, onde foi descrito a oferta superior para o Na e inferior para o K segundo as recomendações da OMS, no qual em todas as opções de refeições a oferta de K foi abaixo da recomendação atual, entre 33% a 52%. Martins (2012) ao quantificar os teores de Na e K em 28 amostras de sopa, recolhidas em duas escolas, descreveu que em todas as refeições os teores de K obtidos estavam abaixo dos encontrados para o Na. Níveis baixos de potássio também foram referidos por Segalla e Spinelli (2012), em seus estudos sobre qualidade nutricional de idosos institucionalizados em uma instituição de longa permanência, onde os teores de K

apresentaram – se de 54% a 60% abaixo do recomendado para essa classe populacional, enquanto que os níveis de sódio apresentaram -se de 60% a 68% acima do recomendado para idosos.

Na tentativa de corrigir esse desequilíbrio na dieta, pode-se utilizar produtos comerciais com substituição do cloreto de sódio (NaCl) pelo cloreto de potássio (KCl), o chamado “sal light”, que possui teor de Na reduzido em até 60% (FILIPINI et al, 2014), pois substituição completa do NaCl pelo KCl não é recomendada, devido ao sabor amargo conferido aos produtos, o que geralmente o torna pouco aceitável (NASCIMENTO et al, 2007). Braschi et al. (2009) elaboraram pães brancos em que a formulação padrão com 1,8% de NaCl foi substituída por sais de potássio, como KCl, citrato de potássio monohidratado, hidrogenocarbonato de potássio e gluconato de potássio, em níveis de substituição que variaram de 20 a 75% do peso de NaCl. Estes autores avaliaram a aceitabilidade dos pães e a biodisponibilidade dos sais de potássio adicionados e concluíram que níveis de até 30% de substituição proporcionaram escores de aceitação semelhantes à formulação padrão.

5. CONCLUSÃO

Os teores de Na encontrados foram superiores a recomendação do Guia Alimentar para a população brasileira em todas as refeições analisadas, referindo-se a uma única refeição, bem como a maioria das amostras apresentaram teores de Na superiores a recomendação diária da OMS. Sugere-se que os valores mais elevados foram determinados em refeições que incluíram embutidos cárneos, batata palha ou barreado no cardápio, devido a utilização de produtos industrializados. Os menores teores de sódio foram encontrados em refeições que continham ovo e batata frita sem adição de sal, e ausência do molho de salada, importante fonte de sódio.

Os teores de K segundo as recomendações do Guia Alimentar para a população brasileira e da OMS estão dentro do limite diário. No entanto, quando comparados aos teores de Na, percebe-se que a ingestão de K é baixa, pois a ingestão de potássio deve ser 1,75 vezes maior que a ingestão de sódio, e a relação apresentada foi de 0,28 a 0,66.

São necessárias medidas para redução do consumo de sal, bem como equilíbrio com a concentração de potássio nos alimentos preparados no restaurante objeto de estudo.

REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Informe técnico n. 50/2012: teor de sódio dos alimentos processados**. 2012. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/856c37804d19e24d9d7aff4031a95fac/INFORME+T%C3%89CNICO+2012-+OUTUBRO.pdf?MOD=AJPERES> > Acesso: 03 de nov. de 2015.

ALVES, H.; BOOG, M. Comportamento alimentar em moradia estudantil: um espaço para promoção da saúde. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 1, 2007.

AVOZANI, P.; SPINELLI, R. B.; ZEMOLIN, G. P.; ZANARDO, V. P. S. Avaliação da ingestão de sódio e o risco de hipertensão arterial em adolescentes das escolas públicas de Erechim – RS, **Revista Perspectiva**, v. 38, n.141, p. 141-150, março/2014.

BAZANELLI, A. P.; CUPPARI, L. **Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes: Sódio**. ILSI Brasil, 2009. Disponível em: <<http://www.ilsi.org/Brasil/Documents/04%20-%20S%C3%B3dio.pdf> > Acesso em: 21 de ago. de 2015.

BONA, E.; BORSATO, D.; SILVA, R. S.; SILVA, L. H. M. Difusão multicomponente durante a salga mista de queijo prato. **Revista Ciências Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 2005.

BORJES, L. C.; TASCA, F. J. ZAMPROGANA, P. E. Alimentos industrializados fontes de sódio utilizados no preparo de refeições em restaurantes comerciais de Chapecó-SC. **Demetra: alimentação, nutrição & saúde**, 2014.

BRASCHI, A.; GILL, L.; NAISMITH, D. J. Partial substitution of sodium with potassium in white bread: feasibility and bioavailability. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, Londres, 2009.

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de Atenção à saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: Promovendo a alimentação saudável/ Alimentação e Nutrição**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

CAPALONGA, R.; TONIOLO, L.; Aurélio Ana SOLTYS, A. A.; OLIVEIRA, A. B. A. Avaliação da quantidade de sal oferecida no almoço dos funcionários de um hospital público de porto alegre. **Revista HCPA**, 2010.

CARDOSO, M. A.; VANNUCCHI, H. Magnésio, sódio e potássio. **Nutrição humana**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, p.237-257, 2006

COELHO, M. A. Dopamina I. Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 2006. Disponível em: < <http://users.med.up.pt/cc04-10/Farmacologia/auladesgravadadopamina1.pdf>> Acesso em: 31 de ago. de 2015.

COELHO, T. H.; OLIVEIRA, S. M.; MOREIRA, A. L. Regulação do tono vascular. Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 2003. Disponível em: < <http://www.uff.br/WebQuest/downloads/Regvascular.pdf>> Acesso em: 31 de ago. de 2015.

CONTE, C. M. **Transporte através das membranas biológicas**. p. 28. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Centro Universitário de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Brasília. 2002.

COSTA, L. C. F; VASCONCELOS, F. A. G. Prevalência e Fatores Associados Ao Estado nutricional de Universitárias ingressantes em Florianópolis, SC. **Revista brasileira cineantropom. Desempenho humano**. v.15 n.3 Florianópolis maio / junho 2013.

CUPPARI, L.; BAZANELLI, A.P. **Potássio. Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes**. Série de Publicações ILSI Brasil, 2010.

DAVY, S. R.; BENES, B. A.; DRISKELL, J. A. Sex differences in dieting trends, eating habits, and nutrition beliefs of a group of midwestern college students. **Journal of the American Dietetic Association**.; v.106, n.10, p.1673-1677, 2006.

DUARTE, F.M.; ALMEIDA, S. D. S.; MARTIN, K. A. Alimentação fora do domicílio de universitários de alguns cursos da área da saúde de uma instituição privada. **O Mundo da Saúde**, v.37, n.3, p.288-298, São Paulo, 2013.

FERREIRA, B.L.; CHAVES, E.S.; VIALICH, J.; SAUER, E. Extração assistida por ultrassom para determinação de Fe, K e Na em amostras de achocolatado em pó, **Brasilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 3, p. 236-242, 2014.

FILIPINI, K.; GOMES, C. C.; CARVALHO, A. P. P. F.; VIEIRA L. L. Aceitação da dieta hipossódica com sal de cloreto de potássio (sal light) em pacientes internados em um hospital público. **Revista de Atenção à Saúde**, v.12, n.41, p. 11-18,2014.

FREITAS, D. et al. Fatores de risco para hipertensão arterial entre estudantes do ensino médio. **Acta Paulista de Enfermagem**, v.25, n.3, p.430-434, 2012.

HA, E. J.; CAINE-BISH, N. Effect of nutrition intervention using a general nutrition course for promoting fruit and vegetable consumption among college students. **Journal of Nutrition Education and Behavior**, v.41, n2,p.103-109, 2009

Hipertensão. Revista da Sociedade Brasileira de Hipertensão, V. 7, N. 2, 2004. Disponível em: <http://www.sbh.org.br/revistas/2004_N2_V7/Revista2Hipertensao2004.pdf> Acesso em: 22 de ago. 2015.

IBIAPINA, D.F.N.; SANTOS, A. N.; OLIVEIRA, L.N.R. Conhecimento dos pacientes com hipertensão arterial sobre a quantidade de sódio presente nos alimentos. **Revista Interdisciplinar**, v.6, n.4, p.75-85, 2013.

IGNÁCIO, A. K. F et al. Efeito da substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio em pão francês. **Brasilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.16, n.1, p. 1-11, jan./mar. 2013.

KAVEY, R. E.; DANIELS, S. R.; FLYNN J.T. Management of high blood pressure in children and adolescents. **Cardiology Clinic**, v.28. n.4, p.597-607, 2010.

LOPES, H.F.; Genética e hipertensão arterial. **Revista Brasileira Hipertensão**, v.21, n.2, p.87-91, 2014.

MACHADO, M.C.; PIRES, C.G.S.; LOBÃO, W.M. Concepções dos hipertensos sobre os fatores de risco para a doença. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v.17, n.5, p.1365-1374, 2012.

MANCILHA-CARVALHO, J. J.; SILVA, N. A. S. Os Yanomami no INTERSALT. **Arquivo Brasileiro Cardiologia**, v.80, n. 3, 289-94, 2003.

MARTINS, B. M. **Quantificação de sódio e potássio em sopas de ementas escolares do 1º, 2º e 3º ciclos.** Trabalho de investigação. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Porto, 2012. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB0QFjAAahUKEwiYsZ6doIPJAhXFjZAKHbhbCl8&url=http%3A%2F%2Fsigarra.up.pt%2Ffcnaup%2Fpt%2Fpubls_pesquisa.show_publ_file%3Fpct_gdoc_id%3D9042&usg=AFQjCNEV1ienOx96fXMs1wvB7iU-BOHrdw> Acesso em: 09 de nov. 2015.

MARTINS, M. J. R. **Hábitos alimentares de estudantes universitários.** Trabalho de Investigação, Porto, 2009.

MASCARENHAS, R. G. T.; RAMOS, S. E. Qualidade e Marketing: Uma análise da imagem do Barreado na sustentabilidade do destino Turístico de Morretes – PR. **V Seminário de Pesquisa em Turismo do MERCOSUL – SeminTUR**. 2008.

MOTTA, V. T. **Bioquímica Clínica: Princípios e Interpretações**. 5º edição, 2009.

NASCIMENTO, R.; CAMPAGNOL, P. C. B.; MONTEIRO, E. S.; POLLONIO, M. A. R. Substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio: Influência sobre as características físico químicas e sensoriais de salsichas. **Alimentos e Nutrição** . v.18, n.3, p. 297-302, Araraquara, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Recommended Dietary Allowances**. 10.ed. Washington DC : National Academy Press, 1989.

NETO, H. L. P. **Estilo de vida em acadêmicos ingressantes e concluintes do curso de educação física da unisul**, Monografia, UNISUL.,Palhoça, 2013.

NEVES, S.R.M.; NÓBREGA, J.A. Espectrometria de absorção atômica em chama com fonte contínua (HR – CS FAAS): avaliação de figuras de mérito e aplicação para análise de tecido animal. Dissertação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

O SAL E SEUS SUBSTITUTOS. **Aditivos & Ingredientes**. 2013. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/246.pdf> Acesso em: 09 de nov. 2015.

OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, E.T.G.; NÓBREGA, J.A. Experimentos simples usando fotometria de chama para ensino de princípios de espectrometria atômica em cursos de química analítica. **Revista Química Nova**, v. 27, n.5, p. 832-836, 2004.

PASSOS, J. P.; FERREIRA, K. S. Caracterização de uma instituição de longa permanência para idosos e avaliação da qualidade nutricional da dieta oferecida. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 2, p. 241-249, 2010.

PETTRIBÚ, M. M. V.; CABRAL, P. C.; ARRUDA, I. K. G. Estado nutricional, consumo alimentar e risco cardiovascular: um estudo em universitários. **Revista Nutrição**, Campinas, V.22, n.6, p.837-846, nov./dez., 2009.

PIRES, N.F.; GAZZOTO F. A.; PEREIRA, D. J.; MELO S.E.F.C.; SANTOS, R.C.; RENNÓ, A.L.; PAGANELLI, M.O.; MORENO, J.R.H. Estudo da superposição de mecanismos

fisiopatológicos como modelo de hipertensão arterial com repercussões cardíacas graves. **Revista Brasileira Hipertensão**, v. 21, n.2, p.104-113, 2014.

ROSSONI, L. V. **Papel dos inibidores da Na⁺ K⁺-ATPase na gênese e manutenção da hipertensão arterial. Departamento de Fisiologia e Biofísica, Instituto de Ciências Biomédicas, USP. 2007.**

SAKAMAKI, R.; TOYAMA, K.; AMAMOTO, R.; LIU, C. J.; SHINFUKU, N. Nutritional knowledge, food habits and health attitude of Chinese university students--a cross sectional study. *Nutrition Journal*, v.4, n.4, 2005.

SARNO, F. et al. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2008-2009. **Revista Saúde Pública**, v.47, n. 3, p. 571-578, 2013.

SCHNEIDER, C. **Apostila de fisiologia**. Escola de massoterapia Sogab. Disponível em <<http://www.sogab.com.br/>> Acesso em: 16 de out. de 2015.

SEGALLA, R.; SPINELLI, R. B. Análise nutricional para realizar atenção a idosos de uma instituição de longa permanência, no município de Erechim-RS. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**, 2012.

SILVA, A. C. S; PINHEIRO, S. V. B.; SANTOS, R. A. S. Peptídeos e interação coração-rim. **Revista Brasileira Hipertensão**, v.15, n.3, p.134-143, 2008.

SILVA, A. P.; DIAS G. C.; ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; MATIAS, A. C. G. Teores de sódio e lipídeos na refeição de restaurantes comerciais de uma universidade da cidade de São Paulo. **Alimentação Nutrição = Brazilian Journal Food Nutrition**.2014.

SKOOG, WEST, HOLLER, CROUCH, **Fundamentos de Química Analítica**, Tradução da 8ª Edição norte-americana, Editora Thomson, São Paulo-SP, 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **VI Diretrizes Brasileira de hipertensão**. Arq Bras Cardiol , p. 1-51,2010.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS – TACO. 4ª edição revisada e ampliada. Campinas – SP, 2011. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada > Acesso em: 03 de nov. de 2015.

TOMAZONI, T.; SAVIERO, J. Consumo de potássio de idosos hipertensos participantes do Programa Hiperdia do município de Caxias do Sul, RS. **Revista Brasileira Hipertensão** v.16, n. 4, p. 246-250, 2009.

WANG W. Regulation of renal K transport by dietary K intake. **Annual Reviews of Physiology**, n. 66, p. 547-69, 2004.

WANG, G.; LABARTHE, D. The cost-effectiveness of interventions designed to reduce sodium intake. **Journal Hypertension**, n.29, v.9, p.1693-1699, 2011.

WARDLAW, G. M. SMITH, A. M. **Nutrição Contemporânea**, 8ed, AMGH Editora Ltda, 2013.

WORD HEALTH ORGANIZATION. **Reducing salt intake populations: Report of a WHO forum and technical meeting**, 5-7 October 2006, Paris, 2006.

ANEXO - Cardápios que compõe as amostras analisadas

N° da amostra	Cardápio (Continua)
1	Arroz, feijão branco, carne bovina cozida, batata doce caramelizada, farofa, salada pepino, tomate e acelga, vinagrete, molho mostarda e maionese e suco de laranja.
2	Arroz, feijão preto, linguiça frita, macarrão bolonhesa, farofa, salada de pepino, tomate e cenoura, vinagrete, molho catchup e suco de laranja.
3	Arroz, feijão branco, strogonoff de carne, macarrão alho e óleo, farofa, salada de alface e beterraba, vinagrete, molho mostarda e suco de abacaxi.
4	Arroz, feijão branco, bife acebolado, batata frita, farofa, saladas de alface e pepino, vinagrete e suco de abacaxi.
5	Arroz, feijão branco, carne bovina com vegetais, purê de batata, farofa, salada berinjela, beterraba, vinagrete, molho catchup, suco de tangerina.
6	Arroz, feijão branco, bisteca de porco grelhada, quirera, farofa, salada de alface e cenoura, vinagrete, molho mostarda e suco de abacaxi.
7	Arroz, feijão branco, ovos cozidos, abobrinha refogada, farofa, salada couve, cebola, tomate e berinjela, vinagrete, molho mostarda e suco de tangerina.
8	Arroz, feijão preto, frango grelhado, chuchu ao molho branco, farofa, saladas de beterraba cozida, vagem, berinjela, couve flor, vinagrete, molho mostarda e cebola e suco de uva.
9	Arroz, feijão branco, sobrecoxa de frango assado, polenta com molho de frango, farofa, salada de alface e beterraba cru, vinagrete, molho mostarda e suco de tangerina.
10	Arroz, feijão branco, filé de porco à milanesa, arroz carreteiro (linguiça, cenoura, frango, molho tomate), farofa, salada de alface e vagem, vinagrete, molho de mostarda e suco de laranja.
11	Arroz, feijão preto, peito de frango à milanesa, repolho refogado, farofa, salada de acelga e vagem, vinagrete, molho de mostarda e suco de mamão com laranja
12	Arroz, feijão branco, frango xadrez, brócolis com couve flor refogada, farofa, salada alface e pepino, vinagrete, molho catchup e suco de laranja,
13	Arroz, feijão preto, ovo frito, cenoura refogada, farofa, salada beterraba, pimentão vermelho, amarelo e verde, cebola, cenoura com repolho e suco de laranja
14	Arroz, feijão preto, ovo frito, batata frita, farofa, salada de abobrinha com cenoura e acelga com repolho, vinagrete, molho catchup e suco de abacaxi.
15	Arroz, feijão branco, almondegas ao molho, repolho refogado com linguiça, farofa, salada de beterraba e pepino, vinagrete, molho catchup, suco de abacaxi.
16	Arroz, feijão preto, filé de porco frito, repolho refogado com linguiça, farofa, salada de alface, tomate e pepino, vinagrete, molho mostarda e suco de morango.
17	Arroz, feijão preto, bife acebolado com vegetais, batata dorê, farofa, salada de alface, couve flor, brócolis e cenoura cozida, vinagrete, molho mostarda e suco de laranja.

Nº da amostra	Cardápio (Conclusão)
18	Arroz, feijão branco, frango ao molho, polenta, farofa, salada de abobrinha crua, acelga, tomate e chuchu, vinagrete, molho mostarda e suco de abacaxi.
19	Arroz, feijão branco, strogonoff de frango, purê de batata, farofa, salada de abobrinha cru, acelga, beterraba, vinagrete, molho mostarda e suco de laranja.
20	Arroz, feijão preto, barreado, bolinho de arroz, farofa, salada de alface, pepino, beterraba, tomate e repolho com rabanete, vinagrete, molho catchup e suco de morango.
21	Arroz, feijão branco, frango grelhado, creme de milho, farofa, salada tomate com pepino, cenoura e repolho, vinagrete, molho mostarda e suco de abacaxi.
22	Arroz, feijão branco, peixe à milanesa, macarrão alho e óleo, farofa, salada beterraba, alface, repolho e rabanete, vinagrete e suco de laranja.
23	Arroz, feijão branco, peixe à milanesa, purê de batata, tutu mineiro, farofa, salada de alface e beterraba, vinagrete, molho mostarda e suco de laranja.
24	Arroz, feijão branco, bife grelhado, bolinho de arroz, farofa, salada de repolho com tomate, alface e beterraba, vinagrete, molho catchup e suco de laranja.
25	Arroz, feijão preto, strogonoff de carne, batata palha, tutu à mineira, farofa, salada de acelga com alface, tomate e pepino, vinagrete, molho mostarda e suco de laranja.
26	Arroz, feijão branco, carne moída ao molho sugo, purê de batata, farofa, salada de alface com couve e tomate, salada de cenoura cozida, vinagrete, molho tártaro e suco de morango.
27	Arroz, feijão preto, sobrecoxa de frango assada, farofa, polenta ao molho sugo, risoto de frango, salada de alface e tomate, beterraba, vinagrete, molho mostarda e suco de uva.
28	Arroz, feijão branco, bife na chapa, purê de batata, farofa, salada de alface, cenoura com abobrinha e beterraba com rabanete, vinagrete e suco de uva.
29	Arroz, feijão branco, bife suíno à milanesa, repolho refogado com salsichas, farofa, salada de repolho e beterraba com rabanete, vinagrete, molho mostarda e suco de morango.
30	Arroz, feijão branco, bisteca na chapa, creme de milho, acelga refogada com linguiça, farofa, salada de repolho com tomate, beterraba ralada, vinagrete, molho catchup e suco de pêssego.