



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

**ANÁLISE DE MINERAIS EM HORTALIÇAS
SUBMETIDAS A DIFERENTES MÉTODOS DE COCÇÃO**

CAROLINE O'HANA DE ARAÚJO NASCIMENTO

BRASÍLIA – DF

2016

CAROLINE O'HANA DE ARAÚJO NASCIMENTO

**Análise de Minerais em Hortaliças Submetidas a
Diferentes Métodos de Cocção**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Nutrição, da Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção do título de Nutricionista.

Orientadora: Prof^a Dr^a Raquel Braz Assunção Botelho.

BRASÍLIA – DF

2016

CAROLINE O'HANA DE ARAÚJO NASCIMENTO

Análise de Minerais em Hortaliças Submetidas a Diferentes Métodos de Cocção

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Nutrição, da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília como parte das exigências para obtenção do grau de Nutricionista. Apresentado em 01 de Julho de 2016, para a banca examinadora constituída pelos (as) seguintes professores (as):

Prof^a Dr^a Raquel Braz Assunção Botelho (Orientadora)
Faculdade de Ciências da Saúde/Departamento de Nutrição

Prof^a Dr^a Livia de Lacerda de Oliveira Pineli (Examinadora)
Faculdade de Ciências da Saúde/Departamento de Nutrição

Nutricionista Carolina de Oliveira Vogado (Examinadora)
Faculdade de Ciências da Saúde/ Departamento de Nutrição

BRASÍLIA – DF

2016

AGRADECIMENTOS

À Deus, pois Ele é digno de toda honra e toda Glória.

À minha mãe Iranilda, por ser minha melhor amiga e maior incentivadora e por acreditar em mim sempre.

Ao meu irmão Caio, por ser meu melhor amigo da vida inteira, ter me amparado sempre que precisei e por acreditar mais nos meus sonhos do que eu mesma.

Ao meu noivo Jean, por toda a paciência e cuidado comigo durante todo esse tempo de graduação.

Ao meu pai Gilson e aos demais familiares por toda ajuda que me deram.

À minha professora orientadora Raquel Botelho, pelos ensinamentos, paciência e pelo coração bondoso que ela tem.

À Nutricionista Neide, por ser uma pessoa maravilhosa e pela ajuda de sempre com seus conhecimentos.

À Ivana e aos funcionários do laboratório de Técnica e Dietética que me auxiliaram durante o preparo dos vegetais.

Ao técnico do laboratório de Análise de Alimentos Márcio, pela ajuda com as amostras.

Aos meus amigos, de dentro e de fora da faculdade, que estão sempre comigo dando forças e pensamentos positivos.

E a todos os demais colegas que de certa forma contribuíram para o desenvolvimento e conclusão desse trabalho.

RESUMO

Os minerais são nutrientes essenciais ao funcionamento do organismo humano e, portanto necessitam serem obtidos através da alimentação. Alimentos de origem vegetal como hortaliças, são importantes fontes de minerais e outros nutrientes e o seu consumo diário está associado a uma dieta saudável e a prevenção de doenças crônicas. Boa parte das hortaliças pode ser consumida *in natura*, porém em algumas situações é necessário ou até preferido que haja algum processo de cocção e, como consequência disso, pode haver alterações no conteúdo dos nutrientes, como é o caso dos minerais, que tem seu conteúdo alterado no preparo de acordo com os métodos e com os tempos no cocção. No entanto, as alterações de minerais recorrentes do processamento das hortaliças ainda não foram totalmente elucidadas cientificamente, tornando fundamentais estudos específicos para verificação do conteúdo desses nutrientes nos vegetais, contribuindo para o conhecimento da melhor forma de prepara-los. Portanto, o presente trabalho objetivou analisar as quantidades de minerais nas hortaliças submetidas a diferentes métodos de cocção. O estudo apresenta desenho de estudo experimental com delineamento 3x4 (3 vegetais – abobrinha, brócolis, e cenoura; 4 métodos de cocção – Imersão, vapor, microondas seco e vapor microondas) com triplicata para cada método de cocção. Os tempos de cocção foram os escolhidos em testes sensoriais realizados anteriormente. Os minerais analisados foram o potássio e o sódio por fotometria de chama. De acordo com os resultados obtidos, os minerais avaliados tiveram seus teores diminuídos ou aumentados conforme o método e o tempo de cocção. De um modo geral, a cocção por imersão foi a que mais levou a perdas de sódio e potássio, o que já era esperado, devido a ocorrência da lixiviação. E os métodos que utilizam o forno microondas geraram menos perdas e mais ganhos, por se tratarem de métodos desidratantes, levando ao aumento da concentração de minerais. A determinação do melhor método de cocção deve ser uma correlação entre aqueles que são escolhidos em análise sensorial com os que levam a maior retenção de minerais.

Palavras-chave: Hortaliças, métodos de cocção, sódio, potássio

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma das etapas de processamento das hortaliças.....	20
Figura 2 – Disposição da cenoura no recipiente de cocção a vapor no microondas.....	20
Figura 3 – Disposição da cenoura no prato do microondas.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Métodos e tempos de cocção utilizados para cada hortaliça.....	21
Tabela 2 – Teor médio de potássio em mg/100g na abobrinha.....	24
Tabela 3 – Teor médio de sódio em mg/100g na abobrinha.....	25
Tabela 4 – Teor médio de potássio em mg/100g no brócolis.....	26
Tabela 5 – Teor médio de sódio em mg/100g no brócolis.....	26
Tabela 6 – Teor médio de potássio em mg/100g na cenoura.....	28
Tabela 7 – Teor médio de sódio em mg/100g na cenoura.....	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	10
<u>2.1.</u> Objetivo Geral.....	10
<u>2.2.</u> Objetivos Específicos.....	10
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
<u>3.1.</u> Hortaliças.....	11
<u>3.1.1.</u> Abobrinha.....	12
<u>3.1.2.</u> Brócolis	13
<u>3.1.3.</u> Cenoura	14
<u>3.2.</u> Minerais em Hortaliças	14
<u>3.2.1.</u> Potássio (K).....	15
<u>3.2.2.</u> Sódio (Na)	16
<u>3.3.</u> Principais métodos de cocção e perdas provenientes do preparo de hortaliças	17
4. METODOLOGIA.....	19
<u>4.1.</u> Tipo de estudo	19
<u>4.2.</u> Aquisição das hortaliças e cocção	19
<u>4.3.</u> Análise laboratorial dos minerais	22
<u>4.3.1.</u> Preparo das amostras para análise.....	22
<u>4.3.2.</u> Análise das amostras	23
<u>4.4.</u> Análise dos dados	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
<u>5.1.</u> Abobrinha	24
<u>5.2.</u> Brócolis	26
<u>5.3.</u> Cenoura.....	27
<u>5.4.</u> Análise geral	29
6. CONCLUSÃO.....	31
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

1. INTRODUÇÃO

Os minerais são um grupo de nutrientes essenciais ao funcionamento do organismo humano, ou seja, não são sintetizados pelo organismo e, portanto, sua obtenção ocorre através da alimentação (GALLAGHER, 2012). Esses nutrientes possuem funções indispensáveis à manutenção da vida, estando envolvidos na maioria das reações e vias metabólicas, atuando tanto como construtores de tecidos orgânicos (como ossos e dentes), quanto como regulares do metabolismo humano (GALISA; ESPERANÇA; SÁ, 2008).

Os alimentos de origem vegetal, em especial as hortaliças e frutas, são importantes fontes de minerais e de outros nutrientes essenciais, como as vitaminas. O consumo diário desses alimentos está associado a uma alimentação saudável e a prevenção de doenças crônicas, devido ao seu alto valor nutricional (VAN DUYN; PIVONKA, 2000).

As hortaliças podem ser consumidas em sua forma crua, porém as vezes é necessário ou, até preferido, que haja algum processo de cocção. Como consequência a cocção desses alimentos, pode haver alterações no conteúdo dos nutrientes, com resultados positivos ou negativos, como por exemplo, a melhora de compostos naturalmente presentes ou ainda a formação de novos compostos com atividade nutricional e a eliminação de nutrientes (CAMPOS et al., 2008).

Os minerais sofrem importantes alterações durante o processamento dos alimentos, ocorrendo modificação da quantidade final desse elemento nos vegetais, de um modo geral. No pré-preparo, as perdas podem ocorrer durante o descascamento, corte e centrifugação. As perdas recorrentes do preparo são relacionadas com o tempo e com o método de cocção empregado (MOREIRA, 2006; KAWASHIMA; VALENTE SOARES, 2005)

Portanto, apesar das hortaliças serem ótimas fontes de minerais, pode haver perdas durante o processamento desses alimentos que ainda não foram totalmente elucidadas cientificamente. Tornam-se então fundamentais estudos específicos para verificação do conteúdo desses nutrientes nos vegetais, o que contribui para o conhecimento da melhor forma de prepara-los.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Analisar as quantidades de minerais nas hortaliças submetidas a diferentes métodos de cocção.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar a concentração de minerais em hortaliças *in natura*
- Comparar o teor de minerais nas hortaliças *in natura* com relação aos resultados das tabelas TACO e POF 2008-2009.
- Verificar a influência do método de cocção sobre o conteúdo dos minerais nas hortaliças;
- Avaliar as alterações de minerais de acordo com o tempo de cocção
- Determinar o melhor método de cocção para as hortaliças.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Hortaliças

Segundo Araújo *et al.* (2011), as hortaliças são vegetais que compreendem a parte comestível das plantas, que incluem raízes, tubérculos, bulbos, talos, flores, folhas, sementes e frutos. São todas os produtos geralmente cultivados na horta e popularmente conhecidas como verduras (cor verde dos vegetais, folhas verdes comestíveis) e legumes (os frutos como tomate, berinjela, chuchu, raízes como cenoura, batata, entre outros).

Conforme Philippi (2014), uma das formas de classificação das hortaliças é de acordo com a parte comestível da planta. Dessa forma, as hortaliças classificam-se em folhas (acelga, alface, rúcula, agrião, espinafre etc.), sementes (ervilha, milho verde, vagem), bulbos e talos (cebola, alho e alho-poró, salsão, palmito e espargo), raízes e tubérculos (batata, cenoura, beterraba, mandioca etc.), flores (couve-flor, brócolis e alcachofra), frutos (tomate, berinjela e abóbora) e ainda os brotos, que podem ser cultivados na água ou em solos úmidos para germinar, como o broto de feijão (ARAÚJO *et al.*, 2011).

O valor nutricional das hortaliças é variável de acordo com a parte da planta (ORNELLAS, 2007). Além disso, o valor e a composição nutricional desses vegetais dependem da espécie, de variações genéticas, do estágio de maturação na colheita, do manuseio pós-colheita, das condições de estocagem, entre outros fatores (CORREIA; FARAONI; PINHEIRO-SANT'ANA, 2008).

Conforme Philippi (2014), a maioria das hortaliças é rica em vitaminas, minerais e fibras. Segundo Araújo *et al.* (2011), algumas são excelentes fontes de vitamina C, como brócolis, tomate e pimentão, outras são ótimas fontes de carotenoides pró-vitâmicos A, como a cenoura, couve e a batata doce. Dentre

os minerais encontrados nesses alimentos, destacam-se o ferro, o potássio, o cálcio e o magnésio.

As hortaliças são importantes componentes de uma dieta saudável e o seu consumo em quantidades adequadas pode reduzir o risco para doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer (LOCK *et al.*, 2005).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda o consumo de no mínimo 400g de frutas e hortaliças por dia (WHO, 2003). Porém, segundo dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (IBGE 2010), a maioria da população brasileira consome menos de ¼ das quantidades recomendadas para esses alimentos e somente 18,4 % dos brasileiros consomem entre 5 ou mais porções de frutas e hortaliças diariamente.

A produção de hortaliças no Brasil representa um expressivo destaque na agricultura, sendo produzidas cerca de 14 milhões de toneladas ao ano (BEZERRA, 2003). Geralmente essa produção é feita por agricultores familiares, pois esse tipo de cultivo demanda pouco espaço e insumos e também por ter um ciclo curto (DIAS *et al.*, 2012). Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2011), as hortaliças avaliadas nesse estudo (abobrinha, brócolis e cenoura) estão entre as 50 mais produzidas e consumidas no Brasil.

3.1.1. Abobrinha

A abobrinha (*Cucurbita pepo*) é uma planta da família das cucurbitáceas, com origem na região central do México. Tem um ciclo de aproximadamente 50 a 80 dias e pode ser cultivada em campo, tanto na primavera, quanto no verão (CAMARGO, 1992; FILGUEIRA, 2000).

A família das cucurbitáceas, segundo Kalluf (2006) é a que possui a maior variedade genética das plantas encontradas no mundo. Se diferem não só entre as diversas variedades, mas também dentro de uma mesma variedade, como a abobrinha que pode ser do tipo 'menina' ou 'italiana'.

Segundo LÚCIO et al. (2008), a abobrinha está situada entre as dez hortaliças de maior valor econômico e de maior produção no Brasil.

Além da importância econômica a abobrinha se destaca pelo seu valor nutricional. A abobrinha crua, segundo as tabelas de composição nutricional do IBGE (2011) possui, em 100 g, 19 calorias, 1,2 g de proteína, 0,2 g de lipídeos, 3,3 g de carboidratos 1,1 g de fibra alimentar, além de 15 mg de cálcio, 17 mg de magnésio, 38 mg de fósforo, 2 mg de sódio, 262 mg de potássio, entre outros nutrientes.

3.1.2. Brócolis

O brócolis (*Brassica oleracea*) é um vegetal pertencente a família da couve, cujo o nome vem do italiano *brocco*, que significa broto, pois a brotação floral é a parte comestível. Contudo, os talos e as folhas também são consumidos, geralmente cozidos (PHILIPPI, 2014).

Essa hortaliça tem um importante valor econômico, além de ser uma boa fonte de vitaminas e minerais, e de substâncias com ação anticarcinogênica (CARVALHO; CLEMENTE, 2004). Segundo Franco (2005), a quantidade de calorias do brócolis varia de acordo com a parte do vegetal, as flores cozidas contém 37 kcal/100g e as folhas contém 29,4 kcal/100g.

Alves et al. (2011) constatou que o brócolis *in natura* apresenta teor de potássio e vitamina C, respectivamente, de 229 e 50,8 mg/100g, o que representa um alto teor desses nutrientes para essa hortaliça, uma vez que são maiores que 30% da IDR.

Estudo realizado por Yuan et al. (2009) avaliou o efeito de cinco métodos de cozimento domésticos de brócolis (vapor, micro-ondas, fervura, fritura e refogado) sobre nutrientes e compostos presentes no brócolis, constatou que todos os métodos de cocção, exceto o vapor, causam perdas significativas de clorofila, vitamina C, proteínas solúveis totais e açúcares solúveis.

3.1.3. Cenoura

A cenoura (*Daucus carota*) é originária da região do Mediterrâneo e do sudoeste da Ásia. É uma hortaliça do grupo das raízes e possui sabor moderadamente adocicado. Pode ser consumida crua ou cozida, em preparações doces ou salgadas. Existem três variedades de cenouras, a Nantes, a Kuroda e a *baby* (SPINOLLA *et al.*, 1998).

Segundo Lima *et al.* (2004), a cenoura é uma planta de colheita bi-anual, rica em vitaminas e minerais, principalmente o fósforo e o cálcio. O cultivo no Brasil se dá principalmente na região sudeste, sendo as variedades mais conhecidas a Nantes e a Kuroda.

As cenouras são as principais fontes de origem vegetal de carotenoides pró- vitamina A. em especial o alfa e o beta caroteno. Os carotenoides são os responsáveis pela cor laranja da cenoura (RAMOS, 1991; LIMA *et al.*, 2008).

De acordo com Scheibler *et al.* (2010), a composição nutricional por 100 g de cenoura cozida é de 0,8 g de proteína, 0,2 g de lipídeos e 6,7 g de carboidratos, além de vitaminas e minerais, tais como sódio (3 mg), fósforo (28 mg) e potássio (315 mg).

3.2. Minerais em Hortaliças

Os minerais são tradicionalmente divididos conforme a necessidade diária em macrominerais (necessidade de >100mg/dia) e microminerais (necessidade <mg/dia). São reconhecidos como essenciais para a função humana, mesmo que as necessidades específicas não tenham sido estabelecidas para alguns, por não serem sintetizados pelo organismo. Os macrominerais estão presentes no corpo e nos alimentos principalmente no estado iônico (GALLAGHER; 2012).

Segundo Beyer (2012), os elementos minerais têm muitos papéis essenciais, inclusive estando presente em fluidos corporais, auxiliando na

regulação da atividade de muitas enzimas, na manutenção do equilíbrio ácido-base e pressão osmótica, facilitando a transferência de outros nutrientes essenciais pela membrana, além de serem constituintes estruturais de tecidos corporais extracelulares, como ossos e dentes.

Os minerais também são essenciais para o desenvolvimento dos vegetais, retirando-os principalmente do solo. Segundo Nortcliff e Gregory (2013), as colheitas no campo diminuem ou aumentam na mesma proporção em que as substâncias minerais do solo diminuem ou aumentam. Dentre os minerais essenciais para o desenvolvimento das hortaliças estão o fósforo (P), o potássio (K), o magnésio (Mg), o ferro (Fe), o zinco (Zn), entre outros (FAQUIN; ANDRADE, 2004).

As hortaliças são importantes fontes de minerais, segundo resultados das tabelas de composição de alimentos Taco (NEPA/UNICAMP, 2006) e POF 2008-2009 (IBGE, 2011).

3.2.1. Potássio (K)

O potássio é o principal mineral do fluido intracelular, presente em pequenas quantidades no fluido extracelular. É um elemento necessário para o crescimento e manutenção corporal. Juntamente com o sódio é importante para manutenção do equilíbrio hidroeletrolítico, osmótico e ácido-base. Com o cálcio auxilia na regulação da atividade neuromuscular (BEYER, 2012)

Levando em consideração o fato de que boa parte dos efeitos benéficos do potássio se relaciona com o ânion a ele ligado e que, devido a dificuldade em se separar os benefícios desse mineral isoladamente daqueles relacionados a esses ânions, as recomendações para ele se baseiam nas formas que ocorrem naturalmente em alimentos que são fontes desse metal. Conforme o estabelecido pela IOM, a ingestão adequada (AI) para o potássio é de 4,7 g/dia para os adultos jovens. Ao que parece, esse nível de ingestão dietética é suficiente para manter os níveis de pressão arterial, reduzir os efeitos adversos da ingestão de cloreto de sódio (NaCl) sobre a pressão arterial e reduzir o risco de recorrências de cálculos renais (CUPPARI; BAZANELLI, 2010).

As frutas e as hortaliças frescas são as maiores fontes naturais de potássio (HENDLER, 1994). Cuppari *et al.* (2004) relatam que o cozimento em água reduz cerca de 60 % da quantidade de potássio desses alimentos e recomenda que esses alimentos sejam consumidos preferencialmente crus ou, se não for possível, que sejam cozidos com o mínimo de água ou ainda se utilizando o método de cocção a vapor, para que as perdas sejam mínimas.

3.2.2. Sódio (Na)

Segundo Charney (2012), o sódio é o íon predominante nos fluidos extracelulares e assim regula o volume extracelular e o plasma. Esse mineral também desempenha papel importante na função neuromuscular e manutenção do equilíbrio ácido-base. Além dessas funções, juntamente com o potássio é importante para a manutenção do potencial de membrana mantido pela bomba Na/K ATPase, que bombeia sódio para fora da célula e potássio para dentro dela (CUPPARI; BAZANELLI, 2010).

A manutenção dos níveis séricos de sódio é vital, pois a redução grave desses níveis pode levar a convulsões, coma e até mesmo a morte. Porém, segundo Sarno *et al.* (2013), o consumo de sódio da população brasileira chega a ser de três a cinco vezes superiores ao recomendado pelas DRIs. Esse consumo excessivo de sódio, segundo a OMS está associado ao aumento do risco para hipertensão arterial, doenças cardiovasculares e renais e outras doenças crônicas.

Nos vegetais, o sódio é considerado um elemento não essencial, visto que podem se desenvolver sem ele. No entanto, para algumas espécies, ele auxilia no aumento da eficiência da fotossíntese, principalmente em condições onde há baixa concentração de gás carbônico (PES; ARENHARDT, 2015)

A principal fonte de sódio é o cloreto de sódio (NaCl), o sal de cozinha, propriamente dito. As frutas e hortaliças possuem pouca ou nenhuma quantidade de sódio (CHARNEY, 2012).

3.3. Principais métodos de cocção e perdas provenientes do preparo de hortaliças

As hortaliças pode ser consumidas em sua forma crua, porém, por vezes, há situações em que o cozimento é necessário, ou ainda preferido. Na cocção, pode haver alterações da quantidade de nutrientes desses alimentos. Há diversas formas para a cocção das hortaliças, em tempos diferenciados, em calor seco ou úmido, variando também o tipo de equipamento utilizado, como por exemplo, o fogão convencional ou o forno microondas (CAMPOS *et al.*, 2008).

As hortaliças podem ser submetidas tanto a calor úmido, como a calor seco, o importante é serem empregados o tempo e a temperatura corretos, sendo que quanto mais alta a temperatura, menor deve ser o tempo e quanto maior o tempo, menor deve ser a temperatura (ARAÚJO *et al.*, 2011).

Os métodos de cocção por calor úmido mais utilizados em hortaliças são a fervura e o vapor. Na fervura o alimento é submerso em água fervente até que esteja pronto para o consumo e o volume de água utilizado pode influenciar na concentração de substâncias solúveis que podem passar para o meio de cocção, portanto, quanto mais água utilizada, mais nutrientes são perdidos. Na cocção por vapor, as hortaliças são submetidas ao vapor de água, com ou sem pressão e esse método objetiva menores perdas por dissolução (ARAÚJO *et al.*, 2011)

Araújo *et al.* (2011) afirma que na cocção por calor seco há a concentração e intensificação de sabor devido a retirada de umidade da superfície do alimento e nesse método as hortaliças podem ser submetidas ao forno, a imersão em óleo (fritura) ou grelhadas, porém esse método pode ocasionar em perdas de vitaminas do complexo B e C. Além disso, as hortaliças também podem ser submetidas à cocção em microondas, que por ser um método rápido, auxilia na retenção de vitaminas e minerais.

As perdas que ocorrem durante o preparo dos vegetais, devido o descarte de talos, cascas, entre outras são enormes, resultando em grandes perdas de nutrientes por falta de conhecimento (LIMA *et al.*, 2008). Monteiro (2009) demonstrou que as partes não convencionais de vegetais, geralmente descartadas, apresentam quantidades de ferro, vitamina C, cálcio e potássio,

muito próximas ou superiores às suas partes convencionais. Souza *et al.* (2007) demonstraram que a perda de vitamina C pelo descarte dos talos do brócolis pode representar mais de 30%.

Alguns dos fatores responsáveis pelas alterações físicas e químicas, que podem mudar o valor nutricional dos alimentos nos diferentes métodos de cocção, conforme Scheibler *et al.* (2010), são as formas de transferência de calor, o tempo do processo, a temperatura e o meio de cocção.

Moreira (2006) relata que as perdas de minerais nos alimentos acontecem quando há algum tipo de processamento, que pode ser método de cocção, congelamento, secagem, entre outros. Essas perdas são resultados de danos nos tecidos vegetais, como descascamento, corte ou centrifugação, normalmente realizados durante o processamento mínimo.

Conforme Galgano *et al.* (2007), o método de cocção tem influência na porcentagem de mudança do conteúdo de nutrientes. Em estudo realizado com o brócolis, constatou-se perdas de vitamina C de 44% na cocção em água por 15 minutos, de 22,4 % na cocção à vapor por 23 minutos, 8% na cocção sob pressão em 2 minutos e 9% na cocção em microondas por 11 minutos.

Em outro estudo sobre a relação do método de cocção com o tempo de cozimento no espinafre, observou-se que o processo de cocção faz com que haja perdas de minerais e, também, que o tempo de cozimento é um fator decisivo nessas perdas. Constataram então, que o tempo de cocção deve ser o mínimo possível para que se preserve o conteúdo de minerais presentes nos vegetais (KAWASHIMA; VALENTE SOARES, 2005).

A preservação do conteúdo de minerais é um desafio, pois reações químicas e físicas ocorrem logo após a colheita e podem ter influência na qualidade, além disso, o método de cocção ou processamento a que são submetidas anteriormente ao consumo, também modificam suas características, sendo os principais determinantes das perdas desses nutrientes (AHVENAINEN, 1996).

4. METODOLOGIA

4.1. Tipo de estudo

A presente pesquisa apresenta desenho de estudo experimental com delineamento 3x4 (3 vegetais; 4 métodos de cocção – Imersão, vapor, microondas seco e vapor microondas) com triplicata para cada método de cocção.

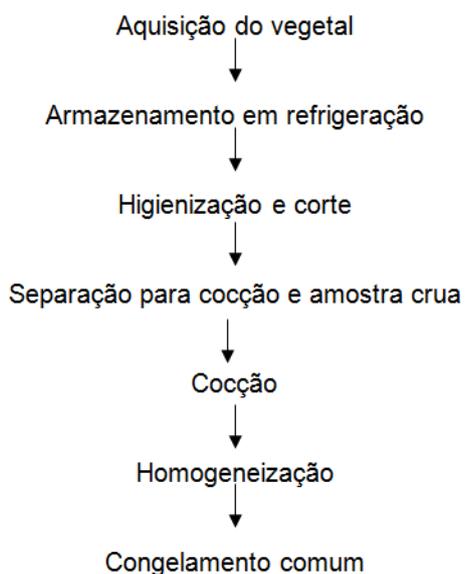
As hortaliças utilizadas nesse estudo foram a abobrinha (*Cucurbita pepo*), o brócolis (*Brassica oleracea*) e a cenoura (*Daucus carota*). O critério de seleção dessas hortaliças se baseou no fato de serem amplamente consumidas pela população brasileira.

4.2. Aquisição das hortaliças e cocção

As hortaliças foram compradas em supermercados locais e armazenadas sob refrigeração até a preparação, incluindo corte e lavagem de acordo com o método descrito por Miglio *et al.* (2008)

Inicialmente as hortaliças foram pré- lavadas e posteriormente cortadas, para que fossem utilizadas somente as partes convencionalmente consumidas pela população. Cada hortaliça foi separada em 5 partes, sendo que quatro foram submetidos aos métodos de cocção (imersão, vapor tradicional, microondas e vapor microondas) e uma foi mantida crua. A figura 1 apresenta o fluxograma das etapas do processamento das hortaliças

Figura 1 – Fluxograma das etapas de processamento das hortaliças



Para cada método de cocção foram pesadas 200 g de cada hortaliça. Para os métodos de cocção por imersão e por vapor tradicional, foram utilizados 1 litro de água em cada panela própria para o método, e as hortaliças só foram adicionadas a água após entrar em ebulição. Na cocção por vapor no microondas foi utilizado 100 mL em recipiente próprio, conforme a figura 2. Na cocção em micro-ondas as hortaliças foram dispostas no prato do forno, conforme demonstrado na figura 3, e não foi utilizado água nesse método.

Figura 2 – Disposição da cenoura no recipiente de cocção a vapor no microondas



Figura 3 – Disposição da cenoura no prato do microondas



Depois de separadas, as amostras foram submetidas à cocção conforme os tempos dos testes de classificação por preferência, realizados entre os estudantes e servidores da Universidade de Brasília que estão dispostos na Tabela 1

Tabela 1 – Métodos e tempos de cocção utilizados para cada hortaliça

Hortaliça	Método	Tempo de cocção em minutos	
		T1	T2
Abobrinha	Imersão	10	12
	Vapor Tradicional	10	12
	Microondas seco	10	16
	Vapor microondas	8	12
Brócolis	Imersão	6	8
	Vapor Tradicional	10	12
	Microondas seco	8	-
	Vapor microondas	10	15
Cenoura	Imersão	6	10
	Vapor Tradicional	8	10
	Microondas seco	8	12
	Vapor microondas	10	12

Realizado o cozimento, as amostras foram separadas em triplicata e adotou-se o mesmo procedimento para as hortaliças cruas que serviram de controle. As amostras foram homogeneizadas com o auxílio de um mixer, acondicionadas em sacos plásticos identificados com o tempo e o tipo de cocção e congeladas em freezer comum para posterior análise dos minerais.

4.3. Análise laboratorial dos minerais

Os minerais potássio (K) e sódio (Na) foram determinados nas hortaliças cruas e em cada um dos métodos de cocção por espectrometria de emissão atômica por chama (fotometria de chama), conforme normas técnicas estabelecidas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.3.1. Preparo das amostras para análise

Foram pesadas 5 g de cada amostra em cápsulas de porcelana. Após pesadas todas as amostras, essas foram levadas para carbonizar em chapa elétrica e depois levadas para incineração em mufla a 550 °C por dois dias.

Passado o período de incineração e quando as amostras já estavam frias, cada amostra foi diluída adicionando-se 30 mL de água destilada quente na cápsula de porcelana e agitando-se com bastão de vidro. Logo em seguida, a solução era transferida para um balão volumétrico de 100 mL com o auxílio de um funil com filtro de papel. As cápsulas, os funis e o bastão de vidro eram lavados com mais duas porções de 30 mL de água destilada e a água de lavagem também era transferida para o balão volumétrico, de forma a garantir que todo o soluto de interesse fosse transferido para o balão. Feito isso, era completado o volume do balão volumétrico até atingir a marca de 100 mL e o mesmo era agitado, para fazer a leitura diretamente no fotômetro de chamas.

4.3.2. Análise das amostras

Para realização das análises, fotômetro foi calibrado de acordo com as soluções-padrão dos minerais analisados (Na e K), conforme concentrações estabelecidas para o equipamento. A leitura era realizada, uma amostra de cada vez, inserindo o cateter do fotômetro diretamente no balão volumétrico das mesmas.

4.4. Análise dos dados

A análise de dados foi feita utilizando-se planilha Microsoft Excel para cálculo da média e desvio padrão. Além disso, calculou-se também o coeficiente de variação e quando este dava acima de 10% as amostras eram novamente preparadas e nova leitura do fotômetro de chama era realizada.

Os dados obtidos das leituras das hortaliças cruas foram o controle das alterações ocorridas durante o processamento e para a comparação foi adotado o Teste T com nível de confiança $p < 0,05$ indicando diferenças significativas entre as médias dos vegetais crus com relação aos diferentes métodos de cocção.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Abobrinha

Os teores de potássio da abobrinha crua demonstrados nas tabelas TACO (NEPA/UNICAMP, 2006) e POF 2008-2009 (IBGE.2011) são, respectivamente, 165 mg/100g e 262 mg/100g, valores esses, maiores do que foi encontrado no presente trabalho, representado na tabela 2, onde encontra-se o teor de potássio para os diferentes métodos de cocção.

Tabela 2 – Teor médio de potássio em mg/100g na abobrinha

Método de cocção	Tempo (minutos)	Teor de potássio
Crua	-	150,43 ^B ± 4,55
Imersão	10	152,39 ^B ± 3,00
	12	163,48 ^A ± 11,99
Vapor tradicional	10	162,55 ^A ± 11,47
	12	163,52 ^A ± 2,59
Vapor microondas	8	148,92 ^B ± 3,12
	12	166,82 ^A ± 15,96
Microondas seco	10	172,21 ^A ± 9,96
	16	180,30 ^A ± 12,25

*Letras iguais as do vegetal cru não diferiram estatisticamente com relação a esta amostra

Observa-se que houve diferença significativa ($p > 0,05$) do teor de potássio na abobrinha, com aumento em praticamente todos os métodos de cocção, exceto na imersão por 12 minutos e no vapor microondas por 12 minutos.

Tal resultado é inesperado, no que diz respeito a cocção por imersão em água, que conforme descrito em boa parte da literatura, leva a maiores perdas, devido a instabilidade desse mineral perante a água (COPETTI *et al.*, 2010). De acordo com Luego e Caibo (2001), por ser colhida em uma fase ainda imatura, abobrinha está mais suscetível a desidratação, o que pode explicar o aumento dos minerais em métodos como a cocção no microondas, onde há mais perda de água e por isso, maior concentração desses nutrientes. É

preciso verificar se há algum processo de desidratação ocorrido na cocção da abobrinha por imersão, o que explicaria o aumento do potássio, porém isso não é descrito na literatura.

Quanto aos teores de sódio na abobrinha, na tabela TACO (NEPA/UNICAMP, 2006) foram encontrados valores muito baixos desse mineral portanto não foi quantificado, já na tabela POF 2008-2009 (IBGE.2011), o teor de sódio dessa hortaliça crua é de 2 mg/100g e o que foi encontrado nesse trabalho representa mais que o triplo desse valor (6,28 mg/100g). Essas diferenças são possíveis em função do solo de produção e método de cultivo.

A tabela 3 apresenta os teores de sódio avaliados na abobrinha crua e nos diferentes métodos de cocção.

Tabela 3 – Teor médio de sódio em mg/100g na abobrinha

Método de cocção	Tempo (minutos)	Teor de sódio
Crua	-	6,28 ^B ± 0,57
Imersão	10	5,90 ^B ± 0,53
	12	5,59 ^B ± 0,17
Vapor tradicional	10	5,39 ^B ± 0,48
	12	7,15 ^B ± 0,71
Vapor microondas	8	6,18 ^B ± 0,47
	12	9,70 ^A ± 0,45
Microondas seco	10	8,82 ^A ± 0,45
	16	5,98 ^B ± 4,46

*Letras iguais as do vegetal cru não diferiram estatisticamente com relação a esta amostra

Verificaram-se alterações significativas no conteúdo de sódio da abobrinha, em comparação com essa hortaliça crua, somente no vapor microondas por 12 minutos e no microondas seco com aumentos de 54% e 40%, respectivamente.

Na imersão, não houve diferença significativa, mas já observa-se uma queda no teor de sódio quando em contato com a água e com relação ao tempo que quanto maior, menor é o teor desse mineral.

5.2. Brócolis

A tabela 4 apresenta os resultados obtidos sobre o teor de potássio nos diferentes métodos de cocção do brócolis, bem como nesse vegetal cru

Tabela 4 – Teor médio de potássio em mg/100g no brócolis

Método de cocção	Tempo (minutos)	Teor de potássio
Cru	-	159,37 ^B ± 4,16
Imersão	6	121,87 ^A ± 2,57
	8	107,59 ^A ± 4,10
Vapor tradicional	10	154,35 ^B ± 14,92
	12	157,24 ^B ± 6,72
Vapor microondas	10	183,96 ^A ± 9,38
	15	176,08 ^A ± 4,12
Microondas seco	8	175,97 ^A ± 14,59

*Letras iguais as do vegetal cru não diferiram estatisticamente com relação a esta amostra

O teor de potássio do brócolis cru encontrado nesse estudo também foi menor com relação as tabelas TACO (NEPA/UNICAMP, 2006) e POF 2008-2009 (IBGE.2011), onde os valores são de 322 mg/100g e 316 mg/100g, respectivamente.

Em comparação ao vegetal cru, houve diminuição significativa da concentração de potássio na cocção por imersão e aumento na cocção no microondas (tanto seco como vapor). O vapor tradicional não apresentou diferença estatisticamente significativa com relação ao vegetal cru.

Os resultados obtidos com relação ao teor de sódio encontrado no brócolis cru e submetido a diferentes métodos de cocção estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5 – Teor médio de sódio em mg/100g no brócolis

Método de cocção	Tempo (minutos)	Teor de sódio
Cru	-	9,36 ^A ± 0,49
Imersão	6	8,89 ^A ± 3,07

	8	6,32 ^B ± 0,50
Vapor tradicional	10	9,56 ^A ± 0,95
	12	9,11 ^A ± 0,82
Vapor microondas	10	9,08 ^A ± 0,42
	15	10,57 ^A ± 0,47
Microondas seco	8	10,07 ^A ± 1,08

*Letras iguais as do vegetal cru não diferiram estatisticamente com relação a esta amostra

Os teores de sódio para o brócolis cru diferem-se completamente nas tabelas TACO (NEPA/UNICAMP, 2006) e POF 2008-2009 (IBGE,2011) do resultado encontrado nesse trabalho. Enquanto na primeira o teor de sódio é de 3 mg/100g, na segunda o valor é de 33 mg/100g e no presente estudo o teor encontrado foi de 9,36 mg/100g. Diferenças de solo, método de cultivo e tipo de análises podem conduzir a essas diferenças.

Nota-se que em comparação a esse vegetal cru, houve diferença estatisticamente significativa somente na cocção em imersão por 8 minutos, com perda de cerca de 30%. Em imersão por 6 minutos, houve uma pequena perda do mineral, demonstrando que a escolha do tempo faz total diferença na manutenção de minerais em vegetais cozidos.

Nessa hortaliça, a cocção em vapor tradicional não levou a alterações significativas de nenhum dos minerais. Araújo *et al.* (2011) retrata que esse é um método que realmente gera menos perdas por lixiviação, pois não há contato direto do alimento com a água.

5.3. Cenoura

Da mesma forma que na abobrinha e no brócolis, o teor de potássio apresentado nas tabelas TACO (NEPA/UNICAMP, 2006) e POF 2008-2009 (IBGE.2011) representam quase o dobro do que foi encontrado no presente trabalho, sendo, respectivamente, 315 e 320 mg/100g, enquanto neste estudo, o teor foi de 169 mg/100g. Tal dado apresenta-se na tabela 6, juntamente com o teor de potássio para essa hortaliça submetida aos diferentes métodos de cocção.

Tabela 6 – Teor médio de potássio em mg/100g na cenoura

Método de cocção	Tempo (minutos)	Teor de potássio
Crua	-	169,65 ^B ± 5,92
Imersão	6	171,57 ^B ± 4,22
	10	167,47 ^B ± 4,75
Vapor tradicional	8	183,00 ^A ± 2,06
	10	181,43 ^A ± 7,55
Vapor microondas	10	370, 89 ^A ± 35,65
	12	257,93 ^A ± 23,58
Microondas Seco	8	359,20 ^A ± 8,48
	12	347,27 ^A ± 33,02

*Letras iguais as do vegetal cru não diferiram estatisticamente com relação a esta amostra

Houve alterações significativas do conteúdo de potássio na cenoura, em comparação à amostra crua, na cocção em vapor tradicional, vapor microondas e microondas seco, sendo que nestes dois últimos houve duplicação da concentração.

Com relação ao teor de sódio encontrado na cenoura crua, os resultados das tabelas TACO (NEPA/UNICAMP, 2006) e POF 2008-2009 (IBGE,2011) também foram bem diferentes comparados aos obtidos no presente estudo, sendo na primeira 3 mg/100g e na segunda 69 mg/100g, enquanto neste trabalho o teor desse mineral foi de 7,19 mg/100g. Tal valor está expresso na tabela 7, assim como os resultados obtidos para os métodos de cocção empregados.

Tabela 7 – Teor médio de sódio em mg/100g na cenoura

Método de cocção	Tempo (minutos)	Teor de sódio
Crua	-	7,19 ^A ± 0,75
Imersão	6	5,43 ^B ± 0,53
	10	6,48 ^B ± 0,61
Vapor tradicional	8	7,01 ^A ± 0,69
	10	3,68 ^B ± 0,33
Vapor microondas	10	5,49 ^B ± 0,60

	12	7.63 ^A ± 0,41
Microondas seco	8	9,13 ^B ± 4,14
	12	5.89 ^A ± 0,56

*Letras iguais as do vegetal cru não diferiram estatisticamente com relação a esta amostra

A concentração de sódio diminuiu de maneira significativa na cocção em imersão, no vapor tradicional por 10 minutos e no vapor microondas por 10 minutos e houve aumento significativo na cocção em microondas seco.

5.4. Análise geral

As maiores perdas de minerais ocorrem, de fato, na cocção em imersão, isso devido aos minerais presentes nos alimentos serem hidrossolúveis. As perdas de minerais durante o cozimento não são causadas pela destruição desses nutrientes e sim pela dissolução para a água de cocção. Esse é um fator relevante, do ponto de vista nutricional, tanto no que diz respeito a preservação desses nutrientes para manutenção da saúde, quanto para a redução das suas concentrações para o controle das complicações de algumas patologias, como é o caso do potássio para a doença renal (BERNHARDT, SCHLICH, 2005; ALAJAJI; EL-ADAWY, 2006; COPETTI *et al.*, 2010).

Em contrapartida, o método de cocção em microondas é descrito como um método rápido que auxilia da retenção de vitaminas e minerais por não haver submersão em água e, onde basta uma pequena quantidade de água para gerar o vapor necessário para a cocção (ARAÚJO *et al.*, 2011; FELLOWS, 2006). Pigoli (2012) demonstrou que os tratamentos térmicos utilizando forno microondas é um dos mais eficientes para minimizar a perda de nutrientes nas hortaliças.

De um modo geral, viu-se que o sódio foi mais suscetível a perdas do que o potássio. Na célula humana, o potássio está presente em maiores quantidades no fluido intracelular, enquanto o sódio é verificado em maior quantidade no meio extracelular. Isso explicaria a maior suscetibilidade da

perda de sódio, caso o comportamento fosse semelhante na célula vegetal, porém as hortaliças possuem pouca ou nenhuma quantidade de sódio e esse mineral não é considerado essencial para a sobrevivência dos tecidos vegetais (BEYER, 2012; CHARNEY, 2012; PES e ARENHARDT, 2015).

Os tempos de cocção também foram variáveis importantes para as alterações ocorridas no conteúdo de minerais das hortaliças, corroborando com estudo realizado por Santos *et al.* (2003), onde constaram que o tempo de cozimento possui, de fato, influência sobre os teores de potássio em folhas de brócolis e, mostrando que os teores diminuíram conforme o aumento do tempo. No entanto, no presente estudo, nem sempre o maior tempo foi o que obteve os menores teores para os minerais analisados.

De uma forma geral, a maioria dos estudos apresenta diminuição dos teores de minerais em todos os métodos de cocção, inclusive no microondas. No entanto Scheibler *et al.* (2010) demonstraram aumento de potássio e, principalmente de sódio em batatas desidratadas e cozidas no microondas e de sódio na cenoura, apontando a ação do amido como um colóide para retenção de íons pequenos.

6. CONCLUSÃO

Os minerais avaliados tiveram seus teores diminuídos ou aumentados conforme o método e o tempo de cocção. De um modo geral, a cocção por imersão foi a que mais levou a perdas de sódio e potássio, o que já era esperado, devido a ocorrência da lixiviação. Por outro lado, viu-se que os métodos que utilizam o forno microondas geraram menos perdas e mais ganhos, por se tratarem de métodos desidratantes, levando ao aumento da concentração de minerais.

Do ponto de vista nutricional, tal estudo é importante, pois há situações onde a perda de sódio e potássio é interessante, como no caso da doença renal crônica, onde a ingestão desses minerais precisa ser controlada e, portanto, indica-se métodos como a cocção por imersão. Por outro lado, no caso de dietas saudáveis, a perda de minerais não é positiva, nesse caso, a determinação do melhor método de cocção deve ser uma correlação entre aqueles que são escolhidos em análise sensorial com os que levam a maior retenção de minerais.

Aconselha-se a realização de novos estudos, em condições experimentais semelhantes ao deste, frente a escassez de conhecimento científico referente ao tema. Ademais, sugere-se a associação de outras variáveis, como o fator de cocção desses alimentos em cada método para chegar a conclusões mais persistentes.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHVENAINEN, R. New approaches in improving the shelf life of minimally processed fruits and vegetables. **Trends in Food Science and Technology**, Germany, v.7, n.6, p.179-187, 1996.

ALAJAJI, S.; EL-ADAWY, T. Nutritional composition of chickpea (*Cicerarietinum* L.) as affected by microwave cooking and other traditional cooking methods, **J. of Food Composition and Analysis**, 19:806–812, 2006

ALVES, N.E.G. *et al.* Efeito dos diferentes métodos de cocção sobre os teores de nutrientes em brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *italica*). **Revista Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, 2011; 70(4):507-13.

ARAÚJO, W.M.C. *et al.* Transformação dos alimento: Hortaliças, Cogumelos, Algas e Frutas. In: ARAÚJO, W.M.C. *et al.* **ALQUIMIA DOS ALIMENTOS**. Brasília: Editora Senac, 2011.

BERNHARDT, S. ; SCHLICH, E. Impact of different cooking methods on food quality: Retention of lipophilic vitamins in fresh and frozen vegetables. **Journal of Food Engineering** . Giessen, v. 77, n. 2006, p. 327–333, 2005

BEYER, P. L. Digestão, absorção, transporte e excreção de nutrientes. In: MAHAN, L.K., ESCOTT-STUMP, S., RAYMOND, J.L. *Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. .

BEZERRA, F. C. Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido. Fortaleza - CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 22 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 72).

CAMARGO, L. de S. *As Hortaliças e seu Cultivo*. 3ª edição. Campinas, SP: Fundação Cargil. 1992.

CAMPOS, M. F. et al. Determinação dos teores de vitamina C em hortaliças minimamente processadas. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 3, p. 329-335, jul/ set. 2008.

CARVALHO, P.T.; CLEMENTE, E. Influência da quantidade de brócolis (*Brassica oleracea* var. itálica) embalado em sua qualidade pós-colheita. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v.24, n.4, p.646-651, 2004.

CHARNEY, P. Clínico: Água, Eletrólitos e Equilíbrio Ácido-base. In: MAHAN, L.K., ESCOTT-STUMP, S., RAYMOND, J.L. *Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

COPETTI, C. et al. Avaliação da redução de potássio em hortaliças submetidas a diferentes métodos de cocção para possível utilização na dietoterapia renal. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 23, n.5, p. 831-838, 2010.

CORREIA, L. F. M.; FARAONI, A. S.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Efeitos do processamento industrial de alimentos sobre a estabilidade de vitaminas. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 1, p. 83-95, 2008.

CUPPARI, L. et al. Preparo de vegetais para utilização em dieta restrita em potássio. *Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentos e Nutrição*, São Paulo, v. 28, p. 1-7, dez. 2004

CUPPARI, L.; BAZANELLI, A.P. Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes- Potássio. São Paulo: *Internacional Life Sciences Institute do Brasil* (ILSI Brasil), v.11, 2010.

DIAS, R. dos S. et al. A produção de hortaliças pela agricultura familiar no município de Humilde – Bahia. XX! Encontro Nacional de Geografia Agrária, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), 2012.

EMBRAPA. Catálogo Brasileiro de Hortaliças: Saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no País. Brasília – DF: 2011.

FAQUIN, V.; ANDRADE, A.T. Produção de Hortaliças: Nutrição Mineral e Diagnóstico do Estado Nutricional das Hortaliças. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 88p.

FELLOWS, P.J.; tradução: OLIVEIRA, F.C. et al. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: princípios e prática**. 2ª ed., Capítulo 18, Porto Alegre: Artemed, 2006.

FILGUEIRA, F. A. R. *Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: Editora UFV, 2000.

FRANCO, G. *Tabela de composição química dos alimentos*. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

GALGANO, F. et al. The Influence of Processing and Preservation on the Retention of Health-Promoting Compounds in Broccoli. **Journal of Food Science**, v.72, n.2, p.130-135, 2007.

GALISA, M.S., ESPERANÇA, L.M., SÁ, N.G. *Nutrição: conceitos e aplicações*. São Paulo: M. Books, 2008.

GALLAGHER, M.L. Ingestão: Os Nutrientes e seu Metabolismo. In: MAHAN, L.K., ESCOTT-STUMP, S., RAYMOND, J.L. *Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

HENDLER, S.S. **A enciclopédia de vitaminas e minerais**. 8.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz** (São Paulo), 2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Brasil. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Aquisição Alimentar Domiciliar *Per Capta*. Rio de Janeiro, 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Brasil. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Tabelas de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil. Rio de Janeiro, 2011.

KALLUF, V. H. **Desidratação da polpa de abóbora (*Cucurbita moschata*) e seus teores em betacaroteno**. 2006. 68 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

KAWASHIMA, L. M.; VALENTE SOARES, L. M. Efeito do tempo de branqueamento na extração seletiva de elementos minerais do substituto de espinafre (*Tetragonia expansa*) comumente empregado no Brasil. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 419-424, 2005.

LIMA, G. P. P. et al. **Programa Alimente-se bem Sesi**. São Paulo: Opus Print, 2008.

LIMA, K. S. C. et al. Efeito de baixas doses de irradiação nos carotenóides majoritários em cenouras prontas para o consumo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 183-193, jun. 2004.

LOCK, K. *et al.* The global burden of disease attributable to low consumption of fruit and vegetables: implications for the global strategy on diet. **Bull World Health Organ**, v. 83, n.2, p.100-108, 2005..

LUCIO, A. *et al.* Variância e média da massa de frutos de abobrinha-italiana em múltiplas colheitas. **Horticultura Brasileira**, v.26: p. 335-341, 2008.

LUEGO, R.F.A.; CAIBO, A.G. Armazenamento de hortaliças. Brasília: Embrapa hortaliças, 2001.

MIGLIO, C. *et al.* Effects of different cooking methods on nutritional and physicochemical characteristics of selected vegetables. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** v. 56, n. 1, p. 139–147,

MONTEIRO, A. B. Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) **Universidade Estadual Paulista**, Botucatu, 2009.

MOREIRA, R. T. Análise de perdas de mineiras em hortaliças submetidas a dois métodos de cocção. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Nutrição/Ciências da Saúde)-**Centro Universitário São Francisco**, Curitiba, 2006.

NEPA-UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos**: versão II. 2. ed. Campinas, 2006. 113 p

NORTCLIFF S., GREGORY P.J. Soil conditions and plant growth. **Wiley-Blackwell Publishing Ltd**. 2013. 472p.

ORNELLAS, Lieselotte Hoeschl. **Técnica dietética**: Seleção e preparo de alimentos. 8.ed. São Paulo: Atheneu, 2013.

PES, L.Z.; ARENHARDT, M.H. Fisiologia Vegetal. Santa Maria, Rio Grande do Sul: Universidade Federal de Santa Maria, **Rede e-Tec Brasil**, 2015. 81p.

PHILIPPI, S. T. *Nutrição e dietética*. Barueri: Manole, 2014.

PIGOLI, D.R. Alterações nutricionais em hortaliças decorrentes de diferentes métodos de cozimento. Dissertação (Mestrado em agronomia), **Universidade Estadual Paulista**, Botucatu, 2012.

RAMOS, D. M. R. Avaliação das perdas de carotenóides e valor de vitamina A durante desidratação e liofilização industrial de cenoura e espinafre. 1991. 106 f. Dissertação (Mestrado), **Universidade Estadual de Campinas**, Campinas, 1991.

ROCHA, *et al.* Elaboração e aceitação de massa alimentícia utilizando pasta de abóbora. In: JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, 3. Bananeiras. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2008.

SANTOS, M.A.T., *et al.* Efeito de diferentes tempos de cozimento nos teores de minerais em folhas de brócolis, couve-flor e couve (*Brassica oleracea L.*) Ciênc Agrotec. 2003; 27(3): 597-604.

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

SCHEIBLER, J. *et al.* Quantificação de micronutrientes em vegetais submetidos a diferentes métodos de cocção para doente renal crônico. **ConsScientiae Saúde**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 549-555, 2010.

SOUZA, *et al.* Análise Sensorial e Nutricional de Torta Salgada Elaborada Através do Aproveitamento Alternativo de Ralos e Cascas de Hortaliças. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.18, n.1, p. 55-60, 2007.

SPINOLA, M. C. M. *et al.* Comparação entre métodos de vigor de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 63-67, 1998.

VAN DUYN, M.A., PIVONKA, E. Overview of the health benefits of fruit and vegetable consumption for the dietetics professional: selected literature. *J Am Diet Assoc.* v. 100, n. 12, p. 1511-1521, 2000.

World Health Organization (WHO), (Geneva) Diet, Nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/FAO expert consultation, 2003.

YUAN, G. *et al.* Effects of different cooking methods on health-promoting compounds of broccoli. **Journal Zhejiang University Science B**, v.10, n.8, p.580-588, 2009.