

CENTRO UNIVERSITÁRIO FACULDADE ASSIS GURGACZ
ANA PAULA DE SOUZA

**INFLUÊNCIAS DOS MÉTODOS DE COCÇÃO NA PRESERVAÇÃO DE
ANTIOXIDANTES E COMPOSTOS BIOATIVOS, ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E
SENSORIAL EM ABÓBORA CABOTIÁ (*Curbita Moschata Duch*)**

CASCADEL

2018

CENTRO UNIVERSITÁRIO FACULDADE ASSIS GURGACZ
ANA PAULA DE SOUZA

**INFLUÊNCIAS DOS MÉTODOS DE COCÇÃO NA PRESERVAÇÃO DE
ANTIOXIDANTES E COMPOSTOS BIOATIVOS, ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E
SENSORIAL EM ABÓBORA CABOTIÁ (*Curbita Moschata Duch*)**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado como requisito para obtenção do título de bacharel em Nutrição. Curso de Nutrição do Centro Universitário FAG.

Professora Orientadora: Adriana Hernandes Martins

CASCADEL
2018

CENTRO UNIVERSITARIO ASSIS GURGACZ

ANA PAULA DE SOUZA

Trabalho apresentado no Curso de Nutrição do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Nutrição, sob a orientação da Professora Adriana Hernandes Martins.

BANCA EXAMINADORA

Adriana Hernandes Martins
Especialista em Gestão de Qualidade de Alimentos

BANCA EXAMINADORA

BANCA EXAMINADORA

Cascavel, 21 de agosto de 2018.

INFLUÊNCIAS DOS MÉTODOS DE COCÇÃO NA PRESERVAÇÃO DE ANTIOXIDANTES E COMPOSTOS BIOATIVOS, ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL EM ABÓBORA CABOTIÁ (*Cucurbita Moschata Duch*)

¹SOUZA DE PAULA ANA

²HERNANDES MARTINS, ADRIANA

RESUMO

A *Cucurbitacea* faz parte das famílias dos vegetais que são classificados em 2 gêneros como o *Zanonioideae* e a *Cucurbitoidae*, uma das classificações de hortaliças e frutas mais importantes do Brasil, com 100 gêneros e 825 espécies registradas, são representadas pelo melão, melancia, pepino e as abóboras. As *Cucurbitas* representam os frutos das abóboras, classificados cientificamente pelo seu formato, cor e textura da casca, se destacam pelo seu alto valor nutritivo e baixo teor calórico, além de serem fonte vitaminas, minerais, carotenoides com propriedades antioxidantes. Na *Cucurbita Moschata Duch* os compostos bioativos (CBAs) estão presentes em forma de Carotenos que atuam como percussores de vitaminas, compostos fenólicos, fatores antioxidantes e ainda recuperação de algumas patologias. O presente estudo avaliará a preservação dos Compostos Bioativos (CBAs) na *Cucurbita Moschata Duch* submetidos a três diferentes métodos de cocção tradicionais: o fogão a gás (em vapor), forno microondas e na fritadeira elétrica (Air Fryer), com o objetivo de determinar a preferência da população através da análise sensorial com aplicação de um teste de ordenação, determinar o melhor método para preservação dos CBAs, atividade antioxidantes e composição físico-química da *Cucurbita Moschata Duch*. O resultado obtido nesta pesquisa demonstra que a cocção na Fritadeira Elétrica- Air Fryer preserva melhor os compostos fenólicos e atividade antioxidante da abóbora, já as análise físico-química demonstra variedades e o resultado da análise sensorial demonstrou que o método com melhor aceitabilidade foi o Microondas. Conclui-se que a cocção na Fritadeira Elétrica- Air Fryer é um método novo e não há registro de estudos sobre sua ação e efeito biológico do alimento após cocção neste equipamento, então a melhor forma de se consumir *Cucurbita Moschata Duch* é variar os métodos de cocção para garantia de saúde e absorção dos nutrientes e efeitos benéficos do alimento.

Palavras-chave: *Cucurbitas*. Métodos de Cocção. Compostos Bioativos.

¹ Acadêmica do curso de Nutrição do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz – FAG. (email: anna-soouza@hotmail.com)

² Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz – FAG. Especialista em Gestão da Qualidade em Alimentos- UNICAMP (email: adrihernandesm@gmail.com).

1 INTRODUÇÃO

A *Cucurbitacea* faz parte das famílias dos vegetais que são classificados em 2 gêneros como o *Zanonioideae* e a *Cucurbitoideae*, uma das classificações de hortaliças e frutas mais importantes do Brasil, com 100 gêneros e 825 espécies registradas, são representadas pelo melão, melancia, pepino e as abóboras. As *Cucurbitas* representam os frutos das abóboras, classificados cientificamente pelo seu formato, cor e textura da casca, sendo as *Cucurbita Maxima* e *Cucurbita Moschata* as mais consumidas no país se destacam pelo seu alto valor nutritivo e baixo teor calórico, além de ser fonte vitaminas do complexo B (B1, B2 e B5), vitamina C, vitamina E, minerais, carotenoides provitamina A com propriedades antioxidantes. (CATÁLOGO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS, 2010; VERONEZI *et al.*, 2012; SALES, *et al.*, 2015).

A *Cucurbita Moschata Duch*, conhecida como Abóbora Cabotiá possui casca firme verde escura rugosa, sua polpa apresenta coloração amarelo alaranjada e suas sementes são beges claras, sua polpa contém a cada 100g em média 0,2% de lipídeos, 1,3% de proteínas, 20mg de cálcio e 4,6% de carboidratos totais, vitamina A 540 mcg/100g. Por seu alto valor nutritivo, a *Cucurbita Moschata Duch* também apresenta atividades biológicas que previnem doenças cardiovasculares, cânceres, e ainda por ser rica em carotenoides pró vitamina A ajudam a reduzir índices de anemias, seus benefícios são extensos, a Abóbora Cabotiá desempenha um ótimo papel para indivíduos que estão em tratamento de redução de peso, tratamento de dislipidemia e diabetes tipo 2 por apresentar resistência a glicose sanguínea, controlando os níveis séricos. (CHOI *et al.*, 2007. VERONEZI; JORGE, 2012. DAIUTO, *et al.*, 2012).

Os compostos bioativos (CBAs) estão presentes em todos os alimentos, desempenhando um papel importante no organismo. Na *Cucurbita Moschata Duch* os CBAs, estão presentes em forma de Carotenos que atuam como percussores de vitaminas, fatores antioxidantes e ainda recuperação de algumas patologias. O α -caroteno e β -caroteno estão presentes em maior quantidade na *Cucurbita Moschata Duch*, são responsáveis por sua coloração amarelo-alaranjado da polpa, já no organismo esses carotenos fazem parte do crescimento e desenvolvimento celular; participam da manutenção do epitélio e das mucosas do intestino e das vias respiratórias; previnem os danos celulares reduzindo o oxigênio reativo no meio intracelular, e ainda redutores dos níveis séricos da glicose, o que beneficia indivíduos no tratamento de diabetes tipo 2 e tratamento de perda de peso.

Segundo Nishinho *et al.*, (2002), o α -caroteno e β -caroteno tem o efeito de exclusão sobre a tumorigênese, sendo que o α -caroteno tem um efeito superior comparado ao β -caroteno, ou seja estes carotenoides cessam o ciclo de multiplicação celular já no início da doença ou ainda na sua fase de propagação, por fim são os responsáveis pela pré- depositem a vitamina A no organismo. Ainda em menores quantidades, estão presentes também na *Cucurbita Moschata Duch* a luteína, que é formada por uma molécula α -caroteno e dois radicais hidroxilas, considerada potente antioxidante e por prevenir danos dos radicais livres nos tecidos. A luteína capta a luz azul que é considerada prejudicial, reduzindo em até 40% os riscos de danos macular, também previne aterosclerose, cataratas e alguns cânceres. (LADRUM *et al.*, 2001; NISHINO *et al.*, 2002; SILVA, 2004; AMBRÓSIO *et al.*, 2006; CHOI *et al.*, 2007; ÖTLES *et al.*, 2007; RODRIGUEZ *et al.*, 2008; JIANG, DU, 2011). Os compostos fenólicos presentes nos alimentos desempenham diversos efeitos biológicos importantes, destacam-se pelo seu efeito protetor, contra doenças cardiovasculares, ajudam o sistema imune resposta inflamatórias, evitam trombozes e ajudam na vasodilatação, mas seu destaque se dá pela sua ação antioxidante. A atividade antioxidante através dos carotenoides desempenham uma função importante para o organismo, pois os antioxidantes têm a capacidade de prevenir ou evitar a oxidação de materiais facilmente oxidantes; sendo diversos substratos, moléculas simples, polímeros e biosistemas complexos, a atividade antioxidante inibem a formação de radicais livre e também podem eliminar radicais importantes para a propagação oxidativa, sendo assim interrompem a reação oxidativa. (NAMIKI, 1990; KAHKÖNEN *et al.*, 1999; ANDREO, *et al.*, 2006).

A maioria das tabelas químicas de composição dos alimentos apresenta os alimentos de forma crua, mas alguns alimentos tem a necessidade de passar pelo processo de cocção, durante a etapa de preparo e cocção, ocorre alterações de forma positiva ou negativa, como melhorar a capacidade de compostos naturalmente presentes no alimento, formação de compostos relacionado a atividade nutricional e perda de nutrientes. Segundo Scheibler *et al.*, 2010, os fatores responsáveis pelas alterações químicas, físicas são determinados pelas diversas formas de cocção, tempo e temperatura. A maioria dos minerais e a Vitamina C não são resistentes ao calor, ou seja, manter a permanência desses nutrientes é um grande desafio pois além de serem indispensáveis pelo organismo fazem parte de reações biológicas também importantes, no caso a atividade antioxidante. (BERNHARDTB *et al.*, 2006; CAMPOS *et al.*, 2008; SCHEIBLER *et al.*, 2010).

O presente estudo avaliará a preservação dos antioxidantes, compostos bioativos (CBAs), análise físico-química e análise sensorial na *Cucurbita Moschata Duch*, Abóbora Cabotia, submetidos a três diferentes métodos de cocção tradicionais: o fogão a gás (em vapor); forno microondas, e na fritadeira elétrica (Air Fryer), com o objetivo de avaliar o melhor método para preservar os antioxidante, CBAs e comparar as análises físico-química nos três métodos de cocção *Cucurbita Moschata Duch* e concluir se o método de cocção mais aceito pela população se refere a melhor preservação do alimento.

2 MATERIAS E METÓDOS

O presente trabalho, trata-se de uma pesquisa qualitativa e de comparação, aprovado pelo comitê de ética em um Centro Universitário particular de Cascavel- Pr, a qual foi realizada com parceria com uma Universidade Tecnológica Federal do Paraná, na qual foram analisados os compostos bioativos da *Cucurbita Moschata Duch* (Abóbora Cabotia), adquiridos em um comércio de Cascavel - PR.

2.1 PREPARO DA AMOSTRA

As amostras foram testadas duas semanas antes da execução da análise sensorial, inicialmente foram realizados pré-testes de preparo, realizados teste de cortes, tempos e cocções diferentes, a fim de determinar o melhor corte, tempo e forma de cocção para realização da pesquisa. Após definição, foi realizada a compra das abóboras em um mercado local da Cidade de Cascavel- Pr.

No início do preparo para a análise sensorial e seleção das amostras, as abóboras já estavam higienizadas, descascadas e cortadas em corte palito padrão. Esta etapa foi realizada 6hrs antes de dar início a cocção, foram guardadas em sacos plásticos apropriados e em refrigeração de até 5°C.

2.2 MÉTODOS DE COCÇÃO

Para comparações possíveis entre os 3 diferentes métodos de cocção, foram adotadas para a pesquisa, a cocção em um fogão a gás industrial da marca Steel de 6 fogareiros; cocção em um microondas modelo crisp - jet defrost 38 litros da Brastemp, utilizado também

fritadeira elétrica Mondial AF-03 de 2,7 litros (Air Fryer) e fritadeira elétrica Cadence Perfect FRT531 de 2,3 litros (Air Fryer).

Foram monitorados tempo e temperatura dos preparos, a partir das elaborações dos 3 preparos de cocção seguindo o seguinte padrão: Cocção na Fritadeira Elétrica denominado número 1, Forno Microondas número 2, e cocção no Fogão a gás- à vapor número 3, totalizando 336 amostras (112 de cada método), o tempo de cocção foi monitorado por um relógio digital em todas as preparações para garantia de uma uniformidade em todas as análises sensoriais, a *Cucurbita Moschata Duch* foi servida em amostras de 15gramas.

2.2.1 FRITADEIRA ELÉTRICA- AIR FRYER

As abóboras foram colocadas até a metade do recipiente, que estava pré-aquecido, com 60 minutos iniciais com temperatura de 180°C, a cada 15min mexidas as Abóboras, e no fim do tempo foram colocados mais 15 minutos.

2.2.2 FORNO MICROONDAS

As abóboras foram colocadas em pirex de vidro e espalhados de forma uniforme e colocados na potência máxima do microondas e cozidas por 6 minutos finais.

2.2.3 FOGÃO A GÁS- À VAPOR

Inicialmente aquecida a água (cerca de 5l.), em uma panela inox e em outra panela também de inox colocado as abóboras cruas e fechado com tampa, estilo banho-maria, monitorado reabastecimento de água, a cocção foi feita com 35 minutos finais.

2.2.4 SELEÇÃO DAS AMOSTRAS

As amostras foram retiradas ao fim de cada método de cocção e organizadas com o porcionamento padrão de 100g de cada amostra, sendo uma amostra de alimento cru, uma amostra do método de cocção em fritadeira elétrica - Air Fryer, uma amostra do método de cocção do forno microondas e uma amostra de cocção de fogão à gás- à vapor, foram todas armazenadas em sacos plásticos com embalagens metalizadas a vácuo e congelados em uma

temperatura de -10°C á -30 °C por 8 dias até serem encaminhados para os laboratórios de análises na Cidade de Cascavel- Pr e Toledo- Pr.

2.3 ANÁLISE SENSORIAL

Todos os participantes receberam orientações para ler o TCLE, Termo de Consentimento Livre Esclarecido, e assinar ao final aceitando a participar da pesquisa, receberam orientação quanto a individualidade de cada amostra e sua codificação contendo 3 números. Os participantes encaminhados para cabines de individuais, onde foi entregue o teste de ordenação por preferência, explicado para cada participante como deveria ser feito o preenchimento, conforme seu paladar individual de preferência, onde o primeiro campo referente à amostra de melhor preferência, o segundo campo referente à amostra mediada e o terceiro campo referente amostra de menor preferência. Por fim cada participante recebeu 3 amostras aleatórias de *Cucurbita Moschata Duch* (Abóbora Cabotia), talheres plásticos, guardanapo e água sendo orientados a beber a cada fim de amostra com intuito de limpar o palato.

2.4 POPULAÇÃO DA AMOSTRA

A população dos provadores da pesquisa foi constituída por indivíduos maiores de 18 anos de uma Universidade particular da cidade de Cascavel- Pr, e tiveram aceitação constada através da assinatura do TCLE (Termo de Consentimento Livre Esclarecido) que está em anexo como Apêndice A.

2.5 ANÁLISE DE ESTATÍSTICA

A tabulação de dados foi realizada em uma planilha de Excel, e para analisar os dados finais foram utilizados o método de ordenação bilateral, com critérios de teste de preferência aplicado por Friedman. Foram realizadas somatórias das ordenações obtidas através de uma fórmula específica, através do resultado obtido pela fórmula, indicado qual o nível de

significância, através do número de avaliadores obtido o valor tabelado, segundo tabela 35 de Christensen. (DUTCOSKY, S. D.; 2013)

$$F = \frac{12}{A_v * t * (t+1)} * (S_1^2 + S_2^2 + S_3^2) - 3 * A_v * (t+1)$$

Tabela de Christensen 35– Valor Tabelado (a) = 29. Nível de significância = 5%

2.6 ANÁLISES DE COMPOSTOS FENÓLICOS E FATOR ANTIOXIDANTES

As análises foram realizadas em um laboratório com técnicos especializados na análise, em uma Universidade Tecnológica Federal da cidade de Toledo-Pr. Todos os métodos foram realizados por triplicata. Para a determinação de compostos fenólicos, o método utilizado segundo Singleton e Rossi (1965), primeiramente as amostras passaram por uma extração do composto fenólico que é realizada por um solvente a base de cetona, após finalização da extração passam a serem filtrados e por fim adicionado uma porcentagem de ácido gálico junto a amostra, ao chegar em temperatura ambiente as amostras foram determinadas pela absorbância à temperatura média por espectrofotômetro (BOROSKI *et al.*, 2015).

Para a determinação de atividade antioxidante, utilizado o método DPPH segundo Bondet (1997), para a determinação de DPPH, foram utilizados um extrato etanólico de todas as amostras analisadas, adicionados ao DPPH e preparado um tubo somente de DPPH sem amostra, todas as amostras aguardaram por 90 min. longe de luz, por último foram determinadas através da absorbância por espectrofotometria (BOROSKI *et al.*, 2015).

2.7 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

As análises Físico-Químicas foram realizadas no laboratório da Instituição Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico- FUNDETEC, localizado na cidade de Cascavel-Pr. As análises foram preparadas e realizadas pela autora acompanhada de um técnico especializado onde o carboidrato será calculado por diferença, as proteínas segundo Kjeldahl, os lipídeos pelo método Soxhlet, as cinzas pela mufla e a umidade por estufa 550°C segundo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 112 análises sensoriais com indivíduos não treinados, os critérios de exclusão foram considerados, aos participantes que possuíam alergias ou aversão ao alimento, preenchimento incompleto do teste e preenchimento errado do teste. Após tabulação de 112 amostras, segundo a tabela 35 de Christensen, o valor tabelado é 29, no qual explica que o valor maior ou igual ao tabelado significa que apresenta diferença entre os métodos de cocção, já as resultado da somatória do teste de ordenação de preferência explicam que o maior resultado significa o método de cocção com maior rejeição e o menor com mais aceitabilidade pela população.

Segundo análise de estatística do resultado da análise sensorial da *Cucurbita Moschata Duch* obteve valor de 15,75 de acordo com o resultado da fórmula de Friedman, considerando a relação do nível de significância de 5%. As comparações entre a amostra do método da Fritadeira Elétrica- Air Fryer e amostra do Fogão a gás- a vapor apresentou resultado acima do tabelado sendo consideradas diferentes entre si; já a comparação entre amostra do método Fritadeira Elétrica- Air Fryer e amostra do métodos Microondas apresentaram resultado abaixo do tabelado consideradas estatisticamente sem diferença entre si e por último a comparação entre as amostras do métodos Microondas e Fogão a gás- a vapor apresentou o resultado acima do tabelado, assim sendo consideradas diferentes entre si. O método que se mostrou com maior índice de rejeição pelo teste de ordenação de preferência foi a Fritadeira Elétrica- Air Fryer; o de aceitação mediada foi o método de cocção no Fogão a gás- à vapor, e o mais aceito e preferido pelos indivíduos foi o microondas. Conforme demonstram os gráficos abaixo:

Gráfico 1 – Comparação entre os métodos de cocção

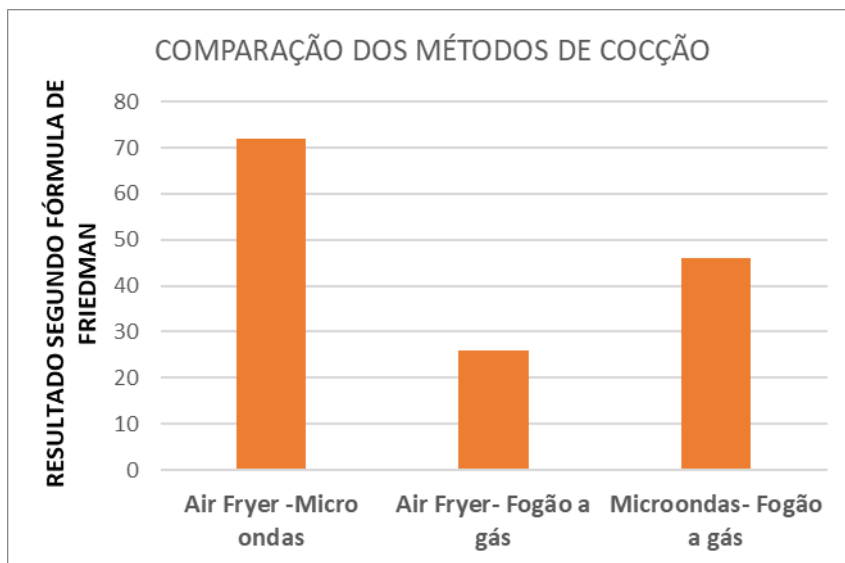
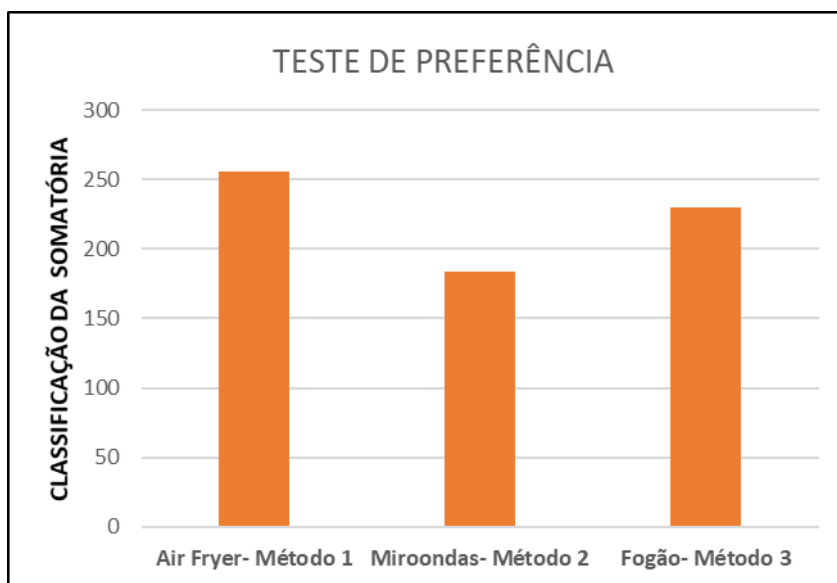


Grafico 2- Somatória da análise sensorial- Teste de preferência



Fonte: Autora (2018)

Os métodos de cocção Air-Fryer e Fogão a gás- a vapor se demostram os mais rejeitados segundo o resultado da tabulação do teste de preferência e não se diferenciam entre si segundo a comparação dos métodos de cocção apresentados, já o método de cocção do Microondas apresentou o método mais aceito e diferentes entre si, em relação aos outros métodos de cocção, pela população da pesquisa . Segundo Scheibler *et al.* (2010) as diferentes formas de preparo, transferência de calor, duração de toda a cocção são consideradas influentes nas alterações físicas e químicas dos alimentos, mas deve-se considerar alterações

desde o cultivo do alimento até o preparo das amostras, sendo assim todo e qualquer tipo de alteração interfere no paladar do indivíduo, este conjunto se torna fundamental ao se determinar a preferência do produto.

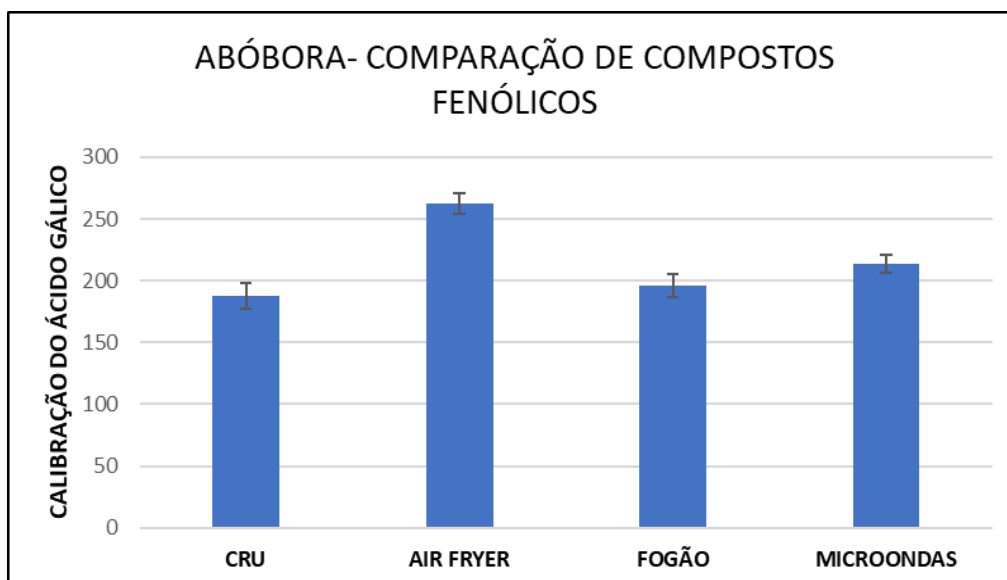
O INSTITUTO ADOLFO LUTZ, (2008) explica que a análise sensorial tem a função de demonstrar através das respostas adquiridas pela análise, utilizando-se todos os seus sentidos como a visão, o olfato, a audição, o tato e o paladar, juntas podem trazer aos indivíduos participantes suas memórias afetivas, relacionando sua memória com a avaliação sensorial.

Entre as amostras analisadas, a Air Fryer mostrou ser um método de difícil aceitabilidade pelo fato de alterar fisicamente o alimento, a cocção ocorre por um calor seco em alta temperatura, resultando em um alimento mais seco devido a sua desidratação, já a aparência ficou envelhecida e escura alterando também seu aroma e sabor. O grau de cozimento, combinados pelo tempo e temperatura de aquecimento, não atua somente sobre a eliminação de microrganismos e enzimas, mas também acarreta em modificações nas suas propriedades organolépticas do produto cozido, alguns estudos sugerem que o cozimento realizado em forno micro-ondas provoca menos perdas no alimento, por ser realizado em menos tempo comparado a outros métodos de cocção (SCHEIBLER *et al.*, 2010; DAIUTU *et al.* 2012).

Os compostos fenólicos presentes no alimento são facilmente oxidáveis, provocadas pelas enzimas presentes nos alimentos, e pela presença de metais, luz e o calor, provocando o escurecimento enzimático do alimento. Os compostos fenólicos funcionam como sequestradores de radicais livres, portanto são eficazes na prevenção da oxidação lipídica, já para o alimento, os compostos fenólicos atribuem a cor, textura, amargor e adstringência do alimento (SIMÕES, 2001).

A amostra do método de cocção da Air Fryer demonstrou um escurecimento enzimático, alteração de aroma e sabor da Abóbora, provocada pelos fenólicos presentes ao alimento após serem expostos ao método de cocção da Fritadeira Elétrica- Air Fryer. O resultado da análise de compostos fenólicos da *Cucurbita Moschata Duch*, mostrou que a maior concentração de fenólicos no alimento foi após o método da Air Fryer, o método do microondas e fogão também tem uma presença significativa de fenólicos e não são diferentes entre si, como mostra o gráfico abaixo.

Gráfico 3 - Comparação de compostos fenólicos



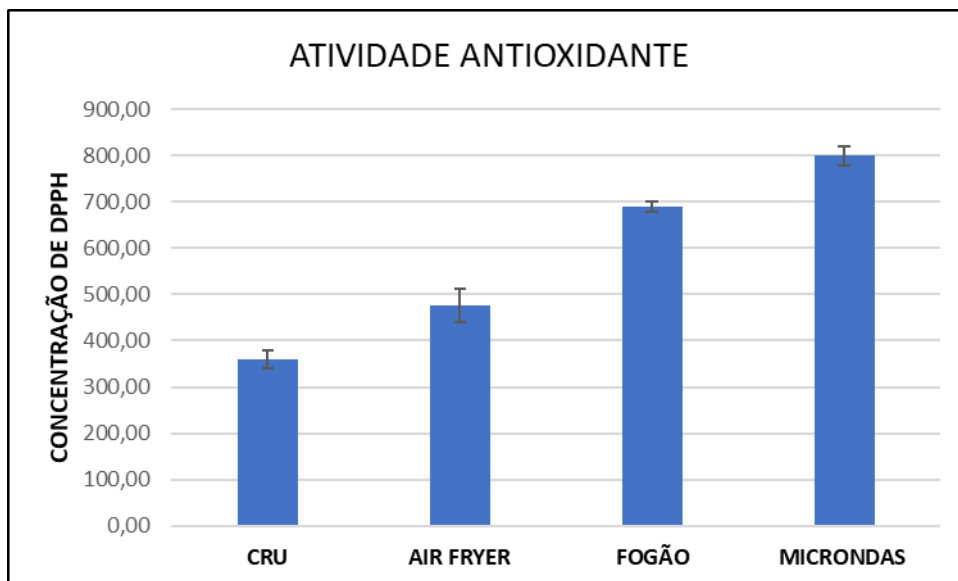
Fonte: Autora (2018)

A amostra do alimento Cru mostrou uma concentração menor de compostos fenólicos, comparada aos métodos de cocção, deve-se considerar que alguns alimentos têm maior ação de compostos fenólicos após a etapa de cocção devida à concentração ou diluição de sua composição, como no caso da abóbora.

Segundo Bailey (1996) a atividade antioxidante apresenta alguns efeitos positivos, como baixo índice de atividade indesejáveis no alimento, sendo a oxidação não tóxica, ainda preserva cor, odor e sabor do alimento. Os carotenoides são os responsáveis pela atividade antioxidativa da *Cucurbita Moschata Duch*, e são classificados como primários e secundários desempenhando atividades importantes para o alimento e o indivíduo. Sendo um importante protetor contra microrganismos e patógenos na planta e para o indivíduo previne contra diversas patologias. O processo que o alimento passa, desde o cultivo até sua apresentação final, acarreta em diversas transformações, estas podem ser consideradas de ganho ou percas de seus nutrientes (ANTUNES, 1999; CERQUEIRA *et al.*, 2007).

A atividade antioxidante se demonstrou melhor no método de cocção da Air Fryer, sendo comparada a amostra crua e os demais métodos de cocção, onde a cocção foi feita por calor seco a 180°C, como pode ser observar no gráfico a seguir:

Gráfico 4- Comparação de Atividade Antioxidante

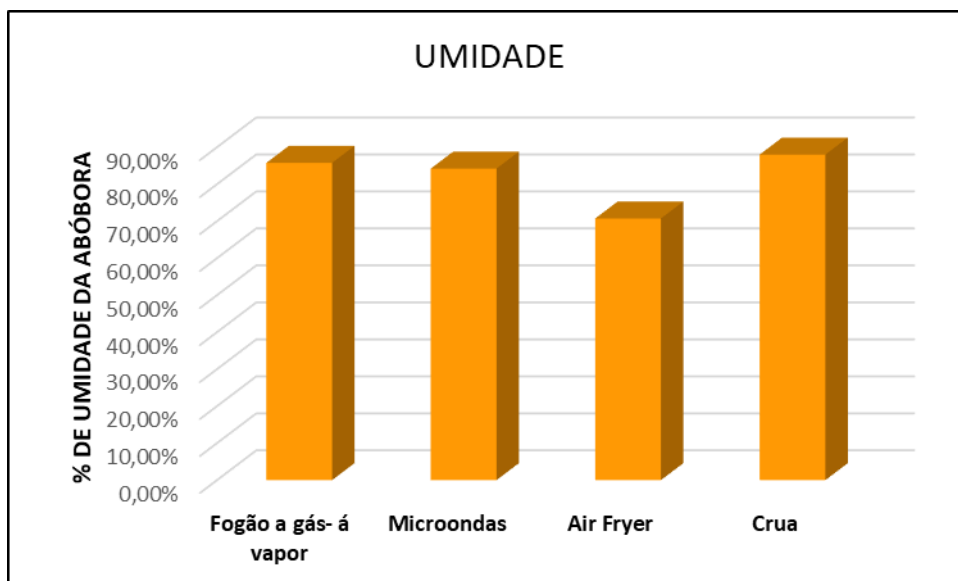


Fonte: Autora (2018)

O resultado do alimento cru demonstrou maior atividade antioxidante, mas a *Cucurbita Moschata Duch* é consumida somente após etapa de preparo, a forma de cocção são fatores determinantes para a conservação de atividades biológicas benéficas aos indivíduos e segundo a análise o melhor método é Air Fryer, por segundo o Fogão e o Microondas se demonstrou o pior método para atividade oxidativa.

Os métodos de cocção têm uma grande influência quanto a preservação físico-química do alimento, o conhecimento dos principais fatores que influenciam o ganho ou perda destes nutrientes torna possível prevenir ou até mesmo reduzir essas perdas nutricionais. (BERNHARDT E SCHLICH, 2006). Os métodos de preparo e cocção das amostras foram bem distintos entre si, não foram consultados uma referência científica de melhor método de cocção para se consumir vegetais, entre tanto todas as amostras foram levadas para uma análise físico-química e os resultados encontram-se nos gráficos abaixo:

Gráfico 5- Análise físico-química de Umidade comparando os métodos de cocção,

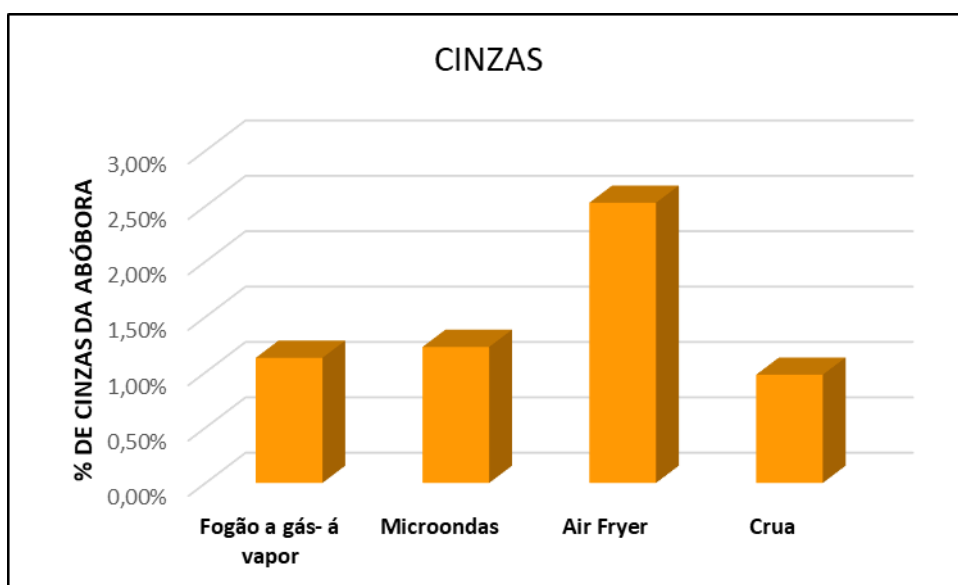


Fonte: Dados fornecidos pela Instituição Fundetec, 2018.

O resultado desta pesquisa de análise físico-química demonstrou que os métodos Fogão a gás- á vapor e Microondas se comportaram de forma semelhante a preservação da umidade do alimento comparado a amostra crua, já o método da Air Fryer se demonstrou inferior aos demais levando em consideração que a cocção deste equipamento ocorre em calor seco desidratando o alimento.

No gráfico abaixo apresenta resíduos sólidos das amostras:

Gráfico 6- Análise físico-química de Cinzas comparando os métodos de cocção.

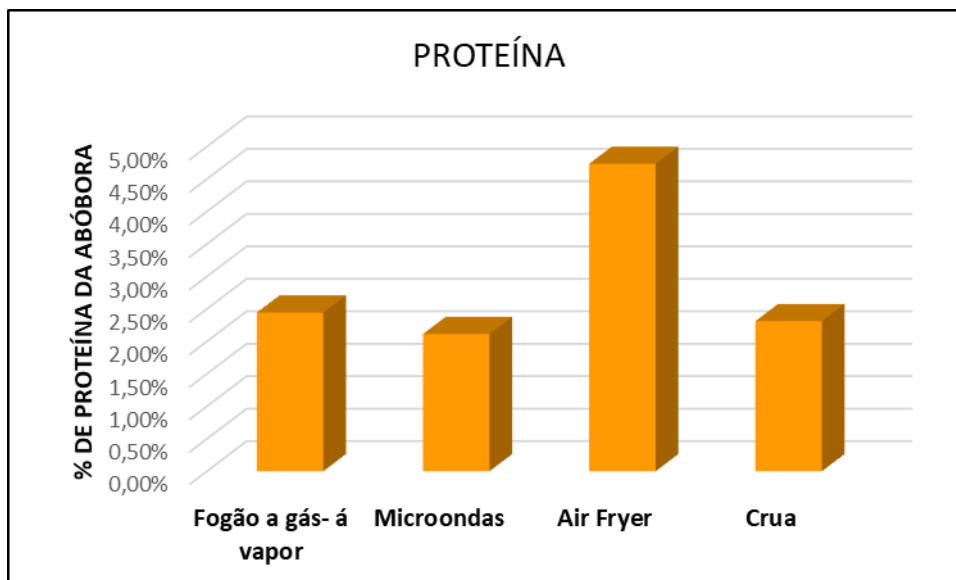


Fonte: Dados fornecidos pela Instituição Fundetec, 2018.

Entre os métodos analisados, a Fritadeira Elétrica- Air Fryer se demonstrou com maior porcentagem de cinzas, e baixo valor de umidade como mostra o gráfico anterior, se correlacionar as informações o método da Air Fryer se demonstra mais seco e o mais rejeitado entre os demais métodos, sendo assim melhor método para se conservar resíduos sólidos se demonstra o Microondas.

Com relação a proteína, um dos principais componentes celular, tem diversas funções no organismo humano dentre elas a sustentação da célula através do colágeno e da elastina e influencia diretamente em alguns processos biológicos importantes pois incluem enzimas capazes de fazer a canalização de várias reações químicas que ocorrem no intestino. (MARZZOCO, *et al.*, 1999)

Gráfico 7- Análise físico-química de Proteína comparando os métodos de cocção.

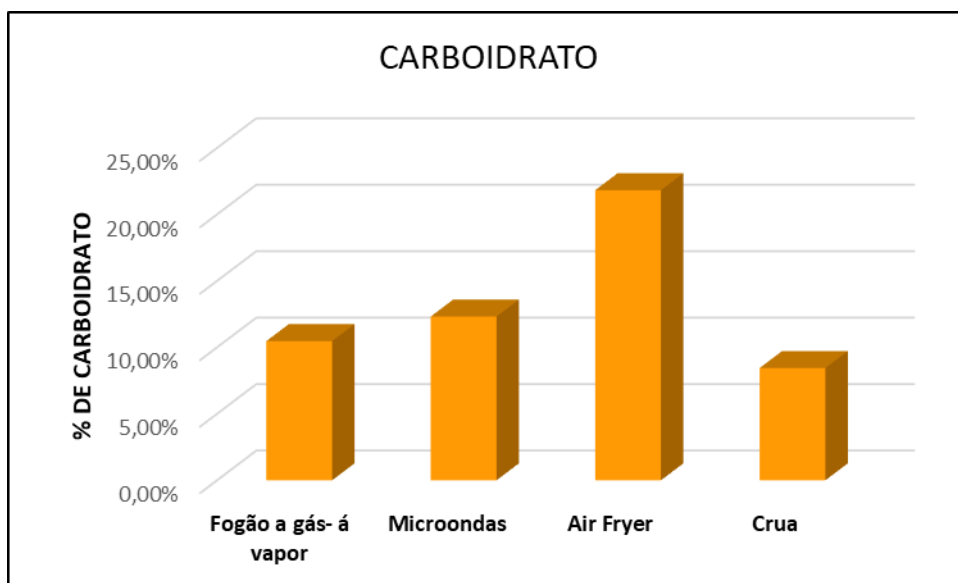


Fonte: Dados fornecidos pela Instituição Fundetec, 2018.

O método com maior preservação de proteína foi da Fritadeira Elétrica- Air Fryer, os outros métodos apresentaram resultados bem abaixo comparado a Air Fryer, porém vale ressaltar que não foram analisadas a biodisponibilidade desta proteína ao organismo humano.

O carboidrato presentes dos alimentos são responsáveis por fornecer energia ao organismo, serve como principal componente da membrana celular que intermedia as comunicações intracelulares, os carboidratos são os responsáveis, na maioria das vezes, pelo sabor adocicado dos alimentos. (CHAMPE e HARVEY; 1996) A preservação deste nutriente após cocção é facilitada como demonstra o gráfico abaixo:

Gráfico 7- Análise físico-química de Carboidrato comparando os métodos de cocção.

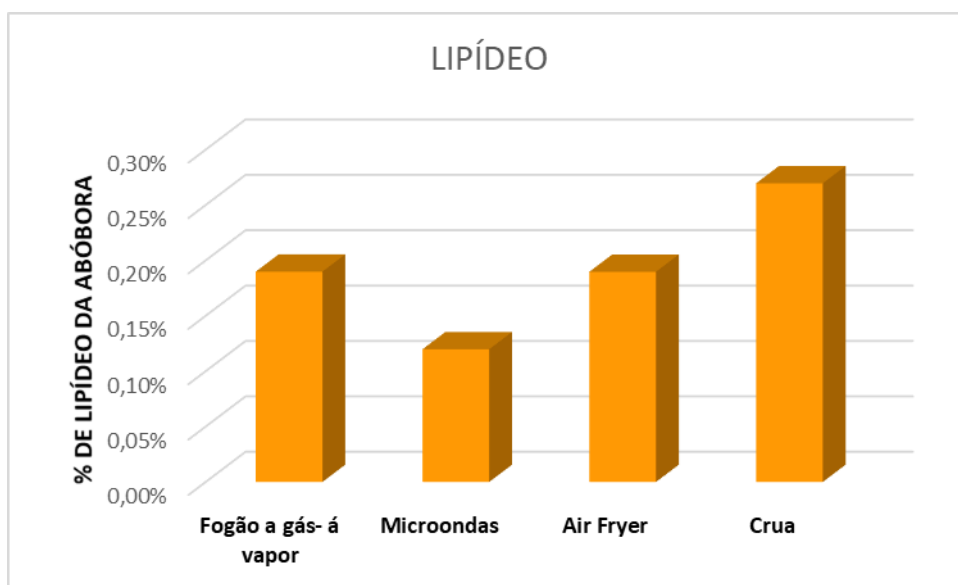


Fonte: Dados fornecidos pela Instituição Fundetec, 2018.

Segundo o resultado da análise, os carboidratos após cocção aumentam, o de melhor resultado foi o método de cocção da Air Fryer, os carboidratos são de extrema importância em uma dieta pois ocupam até 50% de sua composição, ou seja o método de melhor preservação de carboidrato é da Air Fryer, em seguida o Microondas.

Os lipídeos presentes em uma dieta são definidos como gorduras, fazem parte da absorção de vitaminas lipossolúveis, se consumida de forma correta não apresenta risco a saúde humana. Abaixo o gráfico da preservação de lipídeos:

Gráfico 8- Análise físico-química de Lipídeos comparando os métodos de cocção.



Fonte: Dados fornecidos pela Instituição Fundetec, 2018

A amostra crua demonstrou maior concentração de lipídeo mas a abóbora cabotiá é um vegetal que necessita passar pela etapa de cocção para ser consumida. Por tanto os métodos do Fogão a gás e Air Fryer apresentaram resultados parecidos sendo assim considerados bons métodos para a conservação de lipídeo da *Cucurbita Moschata Duch*.

A preservação dos nutrientes analisados neste trabalho da *Cucurbita Moschata Duch* se demonstrou em maior concentração no método de cocção Air Fryer, mas devemos considerar que não tem estudos aprofundados deste equipamento, ou seja, não foram analisados a biodisponibilidade dos nutrientes analisados e danos que o equipamento pode causar ao organismo humano.

4 CONCLUSÃO

Os resultados mostram que os métodos de preparo e cocção interferem de forma significativa na concentração de compostos fenólicos, atividade antioxidante e concentração físico-química do alimento, sendo que a composição fenólica não resulta na melhor atividade antioxidante, alguns alimentos necessitam passar por uma etapa de cocção para a atividade antioxidante ser melhorada.

Os diferentes métodos comparados demonstraram que o método de preferência da população não se mostrou com melhor composição fenólica, atividade antioxidante e ainda maior concentração de carboidrato, proteína, lipídio, cinzas e umidade, mas que a escolha partiu da apreciação visual, odor e sabor das amostras. O método de cocção da Air Fryer denominou-se com os melhores resultados de compostos fenólicos e atividade antioxidante, mas apresentou maior rejeição pela população, comprovando que a memória afetiva, apresentação visual, sabor e odor do alimento são determinantes na aceitabilidade.

Conclui-se que diante do resultado obtido através do estudo, que o consumo da abóbora deve ser realizado em seus diferentes e possíveis métodos de cocção, podendo aproveitar o benefício nutricional e biológico que o alimento apresenta.

6 REFERÊNCIAS

ANDREU, S. A. et al. *Mathematical quantification of total carotenoids in Sioma® oil using color coordinates and multiple linear regression during deep-frying simulations*. European Food Research and Technology, v. 6, n.226, p. 1283-1291, 2006.

AMBRÓSIO, C. L. B. et al. *Carotenóides como alternativa contra a hipovitaminose A*. Rev. Nutr. vol.19 n.2, Campinas. 2006.

ANTUNES R. *Os sentidos do trabalho: ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho*. São Paulo: Boitempo, 1999.

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, Amsterdam, v. 77, n. 1, p. 327-333, nov. 2006.

BOROSKI, M., et al., Livro: **Antioxidantes: princípios e métodos analíticos**. 1. Ed.- Curitiba, Appris, 2015. ISBN 978-85-8192-730-5.

CAMPOS, M. F. et al. *Determinação dos teores de vitamina C em Hortaliças Minimamente Processadas*. Revista Alimentos e Nutrição -2008.

CATÁLOGO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS. Embrapa/ SENAE, Brasília- DF- 2010

SCHEIBLER, J. et al. *Quantificação em 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.

CERQUEIRA, P. M. et al. *Efeito da farinha de semente de abóbora (Cucurbita maxima, L.) sobre o metabolismo glicídico e lipídico em ratos*. Revista de Nutrição, v. 21, n. 2, p. 129-136, 2008.

CHOI, H. E. O. et al. *Watersoluble extract from Cucurbita moschata shows anti-obesity effects by controlling lipid metabolism in a high fat diet-induced obesity mouse model*. Biochemical and Biophysical Research Communications, 359; 419–425, 2007.

DAIUTOA, R. É. Et al. *Alterações Nutricionais em casca e polpa de abóbora decorrentes de diferentes métodos de cozimento*. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha-2012.

KAHKÖNEN et al. *Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.47, p.3954-3962, 1999.

LANDRUM, J. T.; BONE, R. A. *Lutein, zeaxanthin and the macular pigment*. Archives Biochemistry and Biophysics, New York, v. 28, n. 1, p. 28-40, Jan. 2001.

MARZZOCO, A. T., et al. *Bioquímica Básica*. 2ª Edição. Editora Guanabara Koogan, 1999

NAMIKI, M. *Antioxidants/antimutagens in food*. Journal of Nutrition, Boca Raton, v.29, n.4, p.273-300, 1990.

SIMÕES, C. M.C., et al. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 3 ed. Porto Alegre/ Florianópolis: Ed. UFSC/ Ed. UFRG, 2001. 883p.

NISHINO, H. et al. ***Carotenoids in cancer chemoprevention***. *Cancer and Metastasis Reviews*, v. 21, n. 4, p. 257-264, jun. 2002.

ÖTLES, S.; ÇAGINDI, Ö. ***Carotenoids as natural colorants***. In: SOCACIU, C. *Food colorants: chemical and function properties*. Washington: CRC Press, 2007. p. 51-70.

O INSTITUTO ADOLFO LUTZ, (2008).

RODRIGUEZ, A., et al. ***Fontes brasileiras de carotenoides: tabela brasileira de composição de carotenóides em alimentos***. 1ª reimpressão, 2009. Brasília, 2008.

SALES, L. A. M., et. al. ***Potencial das Sementes de Abóbora Submetidas a Diferentes Períodos de Embebição***. *Brazilian Journal of Biosystems Engineering* v. 9(4): 289-297, 2015.

SILVA, O. C; et al., Livro: ***Ciência dos Alimentos- Princípios de Bromatologia***. 1. Ed. Rubio- RJ, 2006. ISBN 978-85-8411-070-4.

SILVA, A.S. ***Luteína, alimento para tu vista***. *Food Ingredients*. São Paulo, v. 6, n. 1, p. 80-81, jul. 2004.

SCHEIBLER *et al.*, ***Quantificação de micronutrientes em vegetais submetidos a diferentes métodos de cocção para doente renal crônico***. *ConScientiae Saúde*-2010

VERONEZI, C.M.; JORGE, N. ***Carotenoides em abóbora***. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (CEPPA)*, Curitiba, v. 29, n. 1, 2011.