



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
QUÍMICA INDUSTRIAL**

MAYZY RYTHA NÓBREGA MEDEIROS

**LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO: IMPORTÂNCIA DOS COMPOSTOS
BIOATIVOS PARA UMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL**

**CAMPINA GRANDE
2019**

MAYZY RYTHA NÓBREGA MEDEIROS

**LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO: IMPORTÂNCIA DOS COMPOSTOS
BIOATIVOS PARA UMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de Química
da Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito para obtenção do título de
Graduação em Química Industrial.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Ângela Maria Santiago

**CAMPINA GRANDE
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M488 Medeiros, Mayzy Rytha Nobrega.
Levantamento bibliográfico [manuscrito] : importância dos compostos bioativos para uma alimentação saudável / Mayzy Rytha Nobrega Medeiros. - 2019.
31 p.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2019.
"Orientação : Profa. Dra. Ângela Maria Santiago, Departamento de Química - CCT."
1. Alimentação saudável. 2. Compostos bioativos. 3. Flavonoides. 4. Ácido ascórbico. I. Título
21. ed. CDD 664

MAYZY RYTHA NÓBREGA MEDEIROS

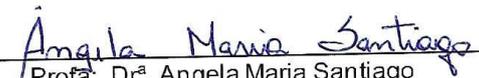
LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO: IMPORTÂNCIA DOS COMPOSTOS
BIOATIVOS PARA UMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de Química
da Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito para obtenção do título de
Graduação em Química Industrial.

Área de concentração: Ciências dos
Alimentos

Aprovada em: 05/12/2019

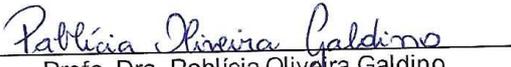
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dr.^a. Angela Maria Santiago
(Orientadora - DQ / UEPB)



Profa. Dra. Mércia Melo de Almeida Mota
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)



Profa. Dra. Pablicia Oliveira Galdino
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A Deus por ser essencial em minha vida. A minha família por todo apoio, dedicação e amor, especialmente a minha mãe que não mediu esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida, DEDICO.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura básica dos flavonoides.....	15
Figura 2 – Principais subclasses de flavonoides.....	15
Figura 3 – Estrutura da antocianina cianidina 3-glucosídeo.....	16
Figura 4 – Estrutura química do ácido ascórbico.....	18
Figura 5 – Reação química da oxidação do ácido ascórbico em ácido dehidroascórbico.....	18
Figura 6 – Estrutura de alguns carotenoides.....	19

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais antocianinas e suas fontes.....	16
Quadro 2 – Principais carotenoides e suas fontes alimentares.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação dos terpenos de acordo com a quantidade de isopreno.....	21
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
01.1	Objetivo Geral	10
1.1.1	Objetivos Específicos	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1	Alimentação saudável	12
2.2	Compostos bioativos	12
2.2.1	Compostos fenólicos	13
2.2.2	Flavonoides	14
2.2.3	Antocianinas	15
2.2.4	Taninos	17
2.2.5	Ácido Ascórbico	17
2.2.6	Carotenoides	18
2.2.7	Terpenos	20
2.3	Atividade Antioxidante	21
2.4	Importância dos compostos bioativos na saúde	22
3	METODOLOGIA	25
4	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS	27

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO: IMPORTÂNCIA DOS COMPOSTOS BIOATIVOS PARA UMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

RESUMO

A busca por uma vida saudável vem aumentando nos últimos anos e um dos fatores mais importantes para alcançá-la é uma alimentação equilibrada que fornece nutrientes essenciais (carboidratos, proteínas, lipídeos, vitaminas e sais minerais) para a manutenção e desenvolvimento do organismo. Os vegetais (folhas, frutos, raízes, flores e tubérculos), além de serem ricos em vitaminas e sais minerais importantes para saúde, possuem compostos bioativos que proporcionam diversos efeitos benéficos à saúde, prevenindo ou reduzindo o risco de desenvolvimento de doenças crônicas tais como câncer, doenças cardiovasculares, osteoporose, inflamação, diabetes, obesidade, entre outras. O presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre os compostos bioativos evidenciando sua importância para uma alimentação saudável. A partir dos estudos revisados, foi possível apresentar as propriedades dos compostos bioativos presentes nos vegetais bem como seus efeitos benéficos a saúde, destacando a necessidade do consumo regular destes alimentos.

Palavras-chave: alimentação saudável, compostos bioativos, ácido ascórbico, flavonoides.

BIBLIOGRAPHIC SURVEY: IMPORTANCE OF BIOACTIVE COMPOUNDS FOR A HEALTHY EATING

ABSTRACT

The search for a healthy life has been increasing in recent years and one of the most important factors to achieve it is a balanced diet that provides essential nutrients (carbohydrates, proteins, lipids, vitamins and minerals) for the maintenance and development of the organism. Vegetables (leaves, fruits, roots, flowers and tubers), besides being rich in vitamins and minerals important for health, have bioactive compounds that provide several beneficial health effects, preventing or reducing the risk of developing chronic diseases. This paper aims to introduce readers to bioactive compounds, highlighting their importance for healthy eating. The methodology used for this work was bibliographic. From the reviewed studies, it was possible to present the properties of bioactive compounds present in vegetables as well as their beneficial effects on health, highlighting the need for regular consumption of these foods.

Keywords: healthy eating, bioactive compounds, ascorbic acid, flavonoids.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os hábitos alimentares da população têm passado por mudanças diante da necessidade de uma melhor qualidade de vida. O interesse da população por uma alimentação saudável tem aumentado em virtude das evidências científicas da relação entre o consumo de alguns alimentos à redução de riscos de algumas doenças crônicas (FIGUEIREDO, 2015).

O consumo de vegetais (folhas, frutos, raízes, flores e tubérculos) tem grande importância para a saúde por proporcionarem efeitos metabólicos e fisiológicos no organismo. Além de possuírem vitaminas e sais minerais essenciais para a manutenção e desenvolvimento do organismo, os vegetais possuem compostos bioativos que são substâncias derivadas do metabolismo secundário das plantas que apresentam atividade anti-carcinogênica, anti-microbiana, anti-inflamatória e antioxidante, sendo capazes de prevenir e inibir a ação dos radicais livres no organismo humano, auxiliando tanto na prevenção quanto no tratamento de algumas como câncer, doenças cardiovasculares e inflamatórias, entre outras (SOUZA, 2014).

Para garantir a eficácia dos compostos bioativos no organismo é necessário o consumo regular de vegetais em sua forma original e em uma dieta equilibrada (FIGUEIREDO, 2015).

Apesar do aumento da busca por uma alimentação saudável, nota-se que ainda há dificuldade na adoção de uma dieta rica em vegetais por fatores como tempo de preparo e consumo desses alimentos, e a publicidade dos alimentos processados (LUIZETTO, 2015).

Diante da importância do consumo de alimentos ricos em compostos bioativos para a saúde, o presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre os principais compostos bioativos bem como sua importância em uma alimentação saudável.

1.1 Objetivo geral

Fazer um levantamento bibliográfico sobre os compostos bioativos e sua importância na saúde.

1.1.1 Objetivos específicos

- Comentar sobre alimentação saudável;
- Definir compostos bioativos e descrever sobre os principais grupos;
- Pesquisar a importância do consumo desses compostos na saúde.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Alimentação Saudável

Nos últimos anos a população vem se conscientizando da importância de uma alimentação saudável, no entanto a busca por este tipo ainda é um grande desafio apesar de todos os efeitos benéficos à saúde, em virtude das mudanças no estilo de vida da população que culminaram no aumento da frequência da alimentação fora de casa, que nem sempre é benéfica a saúde, bem como no aumento do consumo de alimentos prontos os quais são apontados como uma influência negativa na qualidade da dieta devido ao alto teor de sal, açúcares e lipídios e a baixa qualidade nutricional (BEZERRA et al., 2016). Diversos fatores estão atrelados ao aumento de alimentos prontos para o consumo como, a diminuição do tempo de preparo de refeições, o aumento no poder aquisitivo da população que permite uma diversidade de refeições, a influência da mídia sobre alimentos práticos e saborosos, entre outros (LUIZETTO et al., 2015).

A alimentação saudável é fundamental para garantir uma melhor qualidade de vida. Estudos demonstram que uma dieta rica em vegetais como frutas, verduras, leguminosas e grãos integrais podem reduzir os riscos de doenças crônicas, pois além de fornecerem nutrientes básicos para o crescimento e manutenção do organismo (carboidratos, proteínas, lipídeos, vitaminas e sais minerais), possuem compostos bioativos que auxiliam tanto na prevenção como no tratamento de algumas doenças (BAENA, 2014).

2.2 Compostos bioativos

Os compostos bioativos são substâncias presentes no metabolismo secundário das plantas que ocorre por meio de um conjunto de reações orgânicas complexas com a finalidade de protegê-las contra condições adversas. Os vegetais são ricas fontes desses constituintes ativos os quais conferem propriedades antioxidantes para garantir o crescimento e reprodução da planta (MARZOCO e TORRES, 2007).

Segundo a Resolução-RDC nº 2 os compostos bioativos podem ser definidos como nutrientes e/ou não nutrientes com ação metabólica ou fisiológica específica. Sua eficiência depende da concentração nos alimentos que é influenciada pela

variedade genética, condições de cultivo, clima, estágio de maturação e fatores de pós-colheita (MARCUSI, 2015).

Esses compostos químicos apresentam efeitos benéficos à saúde humana, auxiliando tanto na prevenção como no tratamento de algumas doenças e melhorando a qualidade e expectativa de vida das pessoas (LOPES, 2015; MOREIRA, 2016). A maioria desses compostos são chamados de metabólitos secundários, geralmente associados aos mecanismos de defesa dos vegetais ao ambiente. Esses compostos atribuem cor, odor, sabor e textura aos vegetais e estão presentes em pequenas quantidades (ROBLES, 2016).

Além de atuarem como antioxidantes, os compostos bioativos atuam também na modulação de enzimas de desintoxicação, estimulação do sistema imune, modulação do metabolismo hormonal, redução da pressão sanguínea e na atividade antibacteriana e antiviral (SOUZA, 2014), prevenindo ou reduzindo o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, cânceres, hipertensão, osteoporose, doenças neurodegenerativas e enfermidades inflamatórias (SCHAFRANSKI, 2019).

Dentre os vários compostos bioativos, neste trabalho o destaque foi para os compostos fenólicos, flavonoides, antocianinas, taninos, ácido ascórbico, carotenoides e terpenos.

2.2.1 Compostos fenólicos

Compostos fenólicos são substâncias que são caracterizadas por possuírem um anel aromático com um ou mais grupos hidroxilas e seus grupos funcionais, podendo sua estrutura ser simples ou complexa com alto peso molecular. São pigmentos ou metabólitos secundários presentes nos vegetais os quais são sintetizados pelas plantas durante o desenvolvimento normal (VASCONCELOS, 2015). São conhecidos cerca de 8000 compostos fenólicos distribuídos na natureza fazendo parte dos constituintes de uma variedade de vegetais, sendo o maior grupo dentre os compostos bioativos. Dentre eles, destacam-se os flavonóides, os ácidos fenólicos, os taninos e os tocoferóis como antioxidantes fenólicos mais comuns de fonte natural (APOLLONI, 2015). São encontrados principalmente em frutas cítricas, como limão, laranja e tangerina, frutas vermelhas, legumes, vegetais e outras plantas, constituídas principalmente de ácidos fenólicos, flavonoides e taninos

(SCHAFRANSKI, 2019). A inserção desses compostos na dieta reduz o risco de desenvolvimento de patologias, como aterosclerose e câncer (REIS et al, 2015).

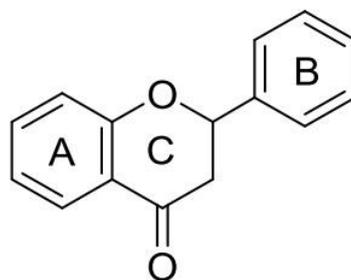
Os compostos fenólicos possuem ação antioxidante devido a capacidade de sequestrarem radicais livres, inibir a nitrosação, inibir o potencial de autooxidação, além de apresentarem a capacidade de modular certas enzimas celulares ativas (LOPES; VASCONCELOS, 2015).

As substâncias fenólicas não podem ser sintetizadas por animais e humanos, portanto devem ser consumidas por meio de dieta alimentar ricas em nozes, castanhas, legumes, folhas, sementes, cascas de frutas, vegetais verdes escuros, frutas cítricas e em bebidas como chás, café e vinho (MARTINS, LOPES e ANDRADE, 2013; PLAZA et al., 2016).

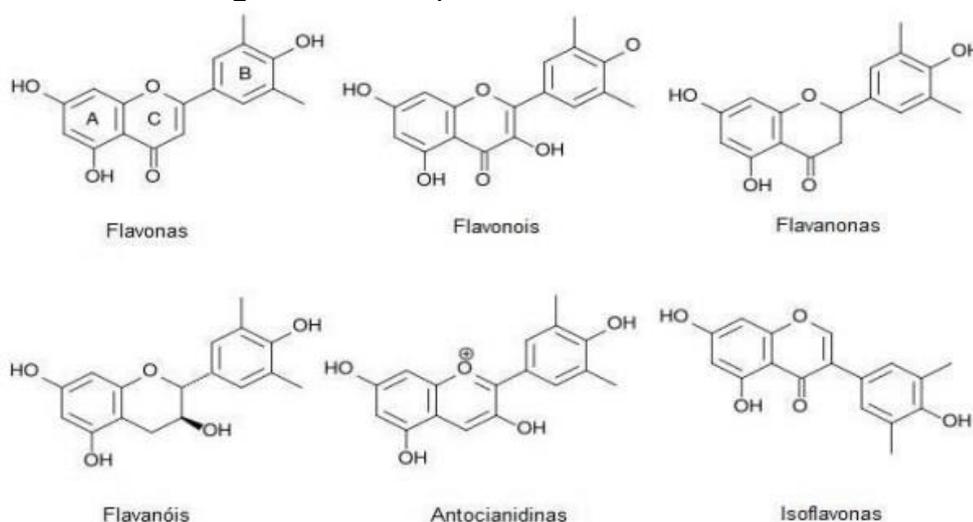
2.2.2 Flavonoides

Os flavonoides fazem parte do grupo de compostos fenólicos, sendo um dos subgrupos mais abundantemente distribuídos no reino vegetal. O consumo de alimentos contendo esses compostos está associado a redução de risco de várias doenças crônicas por possuírem capacidade de sequestrar radicais livres e quelar íons metálicos através da doação de elétrons ou átomos de hidrogênio, apresentando propriedades como: antitumoral, anti-inflamatória, antiviral, antioxidante, dentre outras. São encontrados nos alimentos na forma glicosada e suas principais fontes são: frutas, hortaliças, café, chás, chocolates, vinhos e sucos de uva (SILVA, A. et al, 2016).

A estrutura dos flavonoides consiste em três anéis fenólicos, Figura 1, sendo dois benzenos (A e B) e um anel pirano (C), constituídos por quinze átomos de carbono. Variações no anel C originam seis subclasses de flavonoides, Figura 2: flavonas, flavanonas, isoflavonas, flavonóis, flavanóis e antocianinas (SAVI et al, 2017).

Figura 1 - Estrutura básica dos flavonoides

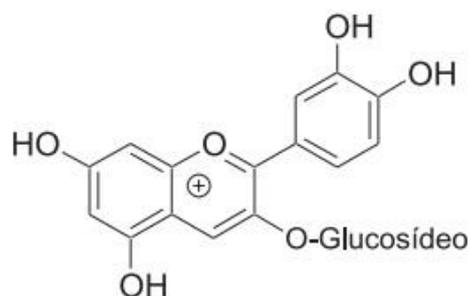
Fonte: SANTOS; RODRIGUES (2017)

Figura 2 - Principais subclasses de flavonoides

Fonte: SILVA; BIESKI (2018)

2.2.3 Antocianinas

As antocianinas são pigmentos naturais solúveis em água que fazem parte do grupo dos flavonoides. São responsáveis por conferir as cores vermelho, roxo e azul nos vegetais e são encontradas em muitas frutas como amoras, mirtilos, uvas vermelhas, morangos e framboesas (BARDUCO, 2016). Quimicamente, as antocianinas são antocianidinas na forma glicosilada, ou seja, são constituídas por moléculas de antocianidina ligadas por meio da ligação β -glicosídica a um ou mais açúcares na posição 3, Figura 3, que podem ser glucose, ramnose, xilose, galactose, entre outros (FREITAS, 2019).

Figura 3 - Estrutura da antocianina cianidina 3-glucosídeo

Fonte: MARÇO; POPPI; SCARMINIO (2008)

Segundo Freitas, (2019) as antocianinas e suas fontes mais encontradas em algumas frutas são derivadas de seis principais antocianidinas, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Principais antocianidinas e suas fontes

Antocinidinas	Estruturas	Fonte
Pelargonidina		Morango
Cianidina		Amora, ameixa, jambolão, uva, maçã
Peonidina		Jaboticaba, uva, ameixa
Petunidina		Uva
Malvinidina		Uva

Fonte: HENTZ (2015)

Além de serem responsáveis pela coloração, às antocianinas possuem capacidade antioxidante atuando na redução do risco cardiovascular, propriedades

anti-carcinogênicas, anti-inflamatórias, antialérgicas e auxílio contra a obesidade (APOLONNI, 2015).

2.2.4 Taninos

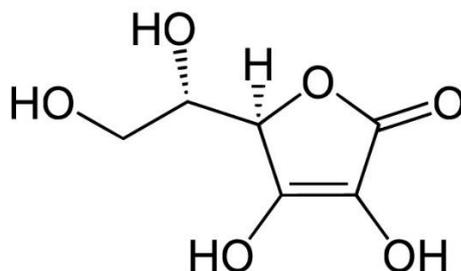
Taninos são substâncias fenólicas solúveis em água com capacidade de formar complexos insolúveis com alcaloides, gelatina e outras proteínas. São compostos de elevadas massas moleculares encontrados em muitas frutas, especialmente nas cascas e responsáveis pela adstringência o que ocasiona a perda do poder lubrificante. Essa propriedade exerce papel importante na proteção vegetal contra patógenos (ROCHA et al., 2011).

Conforme sua estrutura molecular eles podem ser classificados em hidrolisáveis e condensados.

Os taninos hidrolisáveis possuem ligações que são passíveis de sofrerem hidrólise por ácidos ou enzimas, produzindo carboidratos e ácidos fenólicos que podem ser encontrados principalmente em madeiras, cascas de árvores, galhos e folhas. Os taninos condensados são compostos polifenólicos, com atividade antioxidante, que possuem moléculas mais resistentes a fragmentação e relacionam-se com os pigmentos flavonóidicos, podendo ser encontrados em vários tipos de vegetais (POYER; SHAEFER, 2014).

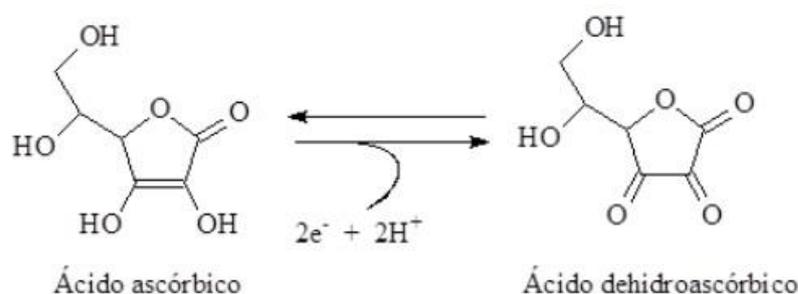
2.2.5 Ácido ascórbico

O ácido ascórbico é um composto hidrossolúvel essencial à saúde humana que apresenta função antioxidante devido sua capacidade de prevenir ou diminuir os danos oxidativos causados pelas espécies reativas de oxigênio (MOREIRA, 2016) e é necessário para a produção e manutenção de colágeno, além de auxiliar na absorção do ferro (FAVARIN, 2017). Na Figura 4 encontra-se a estrutura química do ácido ascórbico.

Figura 4 - Estrutura química do ácido ascórbico

Fonte: NASCIMENTO (2019)

O ácido ascórbico não é sintetizado no organismo humano devido à ausência da enzima L-gulonolactona oxidase, sendo necessária sua ingestão pela dieta. Na natureza, é encontrado nas formas reduzida (ácido L-ascórbico) e oxidada (ácido desidroascórbico, ambos apresentando atividade vitamínica) (FERREIRA, 2015). No organismo o ácido ascórbico pode ser oxidado formando ácido dihidroascórbico, como mostra a Figura 5, sendo uma reação reversível, fornecendo dois átomos de hidrogênio que podem ser usados na redução de compostos biologicamente ativos (LOPES, 2015). São encontrados em frutas cítricas tomates, melões, morangos, goiaba, entre outras (FAVARIN, 2017).

Figura 5 - Reação química da oxidação do ácido ascórbico em ácido dehidroascórbico

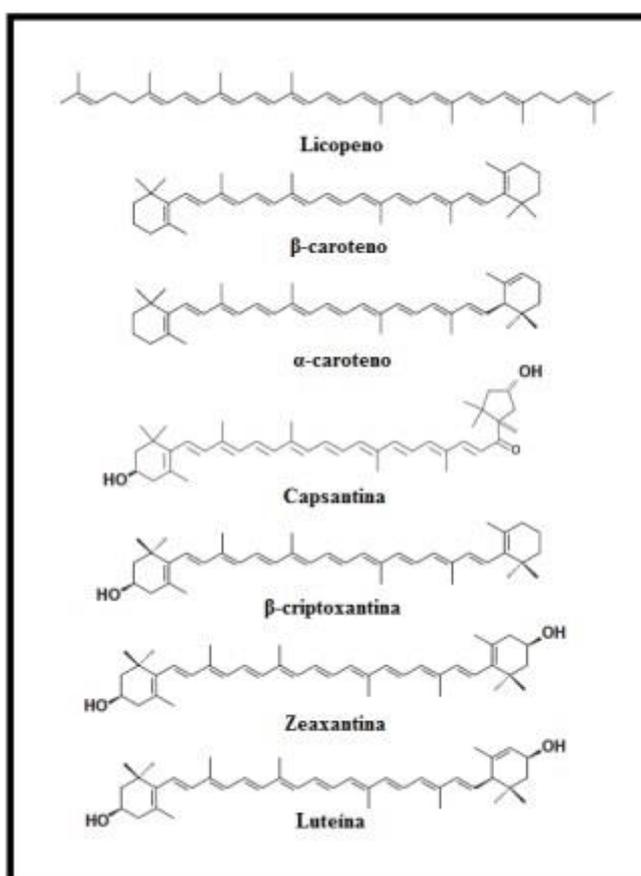
Fonte: FAVARIN (2017)

2.2.6 Carotenoides

Os carotenoides são pigmentos lipossolúveis amplamente distribuídos na natureza responsáveis por conferirem cores tais como: amarelo, laranja e vermelho

em muitos vegetais. São tetraterpenos por estarem arranjados em cadeias de 40 carbonos e podem ser classificados em carotenos, que apresentam apenas átomos de carbono e hidrogênio em cadeia linear ou ciclizada em um ou nos dois terminais da molécula, como o licopeno, α e β -caroteno, ou em xantofilas que além de carbono e hidrogênio apresentam oxigênio, como por exemplo a luteína, Figura 6, (PETITO, 2015).

Figura 6 - Estrutura de alguns carotenoides



Fonte: PETITO (2015)

Os carotenoides apresentam atividade antioxidante devido sua capacidade de estabilizar o oxigênio singlete e eliminar radicais livres. Essa propriedade está relacionada à presença de ligações duplas conjugadas e aos grupos ligados às extremidades da cadeia dos carotenoides. Estudos apontam que a ingestão de alimentos contendo carotenoides está relacionada à redução de risco de alguns cânceres, doenças cardíacas e degenerativas (BARBOSA, 2015). Além de função

antioxidante, alguns carotenoides possuem atividade pró-vitamina A quando consumido com lipídios, principalmente β -caroteno, α -caroteno, e β -criptoxantina, onde são convertidos naturalmente no intestino. As xantofilas estão relacionadas a saúde dos olhos e apresentam função essencial para a proteção da pele contra a luz do sol (PETITO, 2015). O Quadro 2 aponta os principais carotenoides e suas fontes.

Quadro 2 - Principais carotenoides e suas fontes alimentares

Carotenoide	Fonte Alimentar
Alfacaroteno	Cenoura
Betacaroteno	Cenoura, manga, abóbora
Luteína	Gema de Ovos
Criptoxantina	Milho amarelo, páprica, mamão
Zeaxantina	Gemas de ovos, milho
Bixina e norbixina	Urucum
Licopeno	Tomate, melancia

Fonte: CAÑA; BRAIBANTE (2019)

2.2.7 Terpenos

Os terpenos são substâncias produzidas pelas plantas através de seu metabolismo secundário que ocorre para sua defesa contra herbívoros e microrganismos, proteção contra raios UV. Em sua estrutura, apresentam uma dupla ligação carbono-carbono e quando possui oxigênio é chamado de terpenoide. São basicamente unidades de isoprenos (C_5H_8) ligadas entre si pela ordem cabeça-a-cauda, exceto os terpenos irregulares que possuem ligações diferentes, como por exemplo β -caroteno, que apresenta uma ligação cauda-a-cauda. Os terpenos podem ser classificados, Tabela 1, de acordo com a quantidade de isopreno em sua estrutura (FELIPE; BICAS, 2017).

Tabela 1 - Classificação dos terpenos de acordo com a quantidade de isopreno

Classificação	Bloco de Isopreno	Quantidade de carbono
Hermiterpeno	1	5
Monoterpeno	2	10
Sesquiterpeno	3	15
Diterpenos	4	20
Triterpenos	6	30
Tetraterpenos	8	40
Politerpenos	>8	>40

Adaptado de: FELIPE; BICAS (2017)

2.3 Atividade antioxidante

Os antioxidantes são compostos que mesmo em baixas concentrações atuam inibindo e/ou diminuindo os efeitos desencadeados pelos radicais livres, bem como intervir na propagação de reações em cadeia de oxidação que se originam em compostos tóxicos (MORZELLE, 2016).

As espécies reativas podem ser divididas em dois grupos: radicais livres e os compostos não radicalares. Um radical livre é uma estrutura química com alto grau de reatividade por possuírem um elétron desemparelhado na última camada de valência, no entanto, já as espécies não radicalares não possuem elétrons desemparelhados, porém, são muito instáveis tornando-os muito reativos (CORREA, 2017) A formação desses radicais está associada ao aparecimento de doenças, como: inflamações, tumores malignos, mal de Alzheimer e doenças cardiovasculares, bem como aceleram o processo de envelhecimento. No metabolismo são formadas naturalmente espécies reativas que são chamadas de espécies reativas de oxigênio (ERO's) e espécies reativas de nitrogênio (ERN's), que podem ocorrer por fatores exógenos ou endógenos, como a má alimentação, o tabagismo, radiação UV, excesso de exercícios físicos, entre outros. Essas espécies são essenciais no processo fisiológico, porém sua produção excessiva pode ocasionar em estresse oxidativo que ocorre quando há o desequilíbrio entre compostos oxidativos e oxidantes, sendo necessário a ingestão de antioxidantes para os neutralizarem (MARTELLI, 2014). Os antioxidantes inibem os danos oxidativos aos lipídeos, aminoácidos, proteínas, ácidos

graxos poli-insaturados e bases do DNA, protegendo de lesões e controlando os níveis de radicais livres e espécies reativas de oxigênio. O organismo possui um sistema de defesa antioxidante composto por um conjunto de enzimas, porém quando há a limitação da disponibilidade desses oxidantes, os antioxidantes exógenos que podem ser obtidos através de uma dieta rica em vegetais, contendo vitaminas, minerais e compostos fenólicos, auxiliam esse sistema de defesa controlando os níveis de radicais livres (CORREA, 2017).

2.4 Importância dos compostos bioativos na saúde

Os compostos bioativos despertam grande interesse, não só pelas atividades biológicas exercidas pelas plantas, mas também pela imensa importância destes compostos em várias áreas, tais como: biológica, alimentar, agrônômica e no desenvolvimento de cosméticos (SOUZA et al., 2017).

Andrade et al., (2015), analisaram os efeitos vasodilatadores e hipotensivos do extrato de Jabuticaba em ratos e concluíram que o extrato obtido da jabuticaba apresentou resultados promissores, baixando a pressão arterial, promoveu o relaxamento isolado das artérias dos ratos, revelando portanto que a jabuticaba contém compostos fenólicos que podem interferir nas funções cardiovasculares. .

Batista et al., (2014), avaliaram o poder da casca de jabuticaba no combate ao estresse oxidativo nos tecidos e na redução da obesidade em ratos com dieta hiperlipídica. Os autores verificaram que as dietas com o extrato de jabuticaba preveniram a peroxidação lipídica no fígado e aumentaram as defesas antioxidantes e afirmaram que os polifenóis presentes na casca poderiam ser uma alternativa para diminuir o estresse oxidativos em dietas hiperlipídicas.

Os flavonóides são encontrados em vegetais, frutas, cereais, chás e vinho, e podem ser usados como constituintes de suplementos alimentares, devido ao seu potencial antioxidante, anti-inflamatório, redução do LDL-colesterol, aumento do teor de insulina, redução de mediadores de expressão associados à aterosclerose, além de anti-hipertensivo, anticâncer, atividade neuroprotetora contra neurotoxinas, e de promoção do aumento da memória, do aprendizado e das funções cognitivas e proteção contra doenças cardiovasculares (FLORES et al., 2012; LEITE-LEGATTI et al., 2012; MARTINS et al., 2014). Estudos apontam também seu potencial em prevenir

doenças anti-inflamatórias, neurodegenerativas e até em tratamentos terapêuticos contra alguns tipos de câncer.

O consumo frequente de antocianinas e de outros flavonóides presentes em frutas, vegetais, chás e vinhos são associados com a provável redução dos riscos de doença cardiovascular, diabetes, inibição viral, atividade antimicrobiana, doenças no fígado, devido a sua propriedade hepatoprotetora, problemas gástricos, problemas relacionados à visão, doenças neurodegenerativas como Alzheimer e Parkinson, inflamações, prevenção do câncer, devido ao seu efeito antimutagênico, e atividade quimiopreventiva (LEITE-LEGATTI et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2012; SILVA, et al., 2019; BORGES et al., 2014).

Os taninos atuam na prevenção de doenças degenerativas como: câncer, esclerose múltipla, aterosclerose e o próprio processo de envelhecimento, devido seu potencial antioxidante e ainda propiciam efeitos antimicrobiano e antifúngico, por outro lado, precipitam proteínas, inibem enzimas digestivas e afetam a absorção de vitaminas e minerais, como o ferro (MONTEIRO; ALBUQUERQUE; ARAÚJO, 2005).

Segundo Moreira (2016), o ácido ascórbico presente em frutas cítricas, nos melões, nos morangos, na goiaba etc., além de função antioxidante inibindo a formação de radicais livres, e conseqüentemente reduzindo o risco de aterosclerose, doenças cardiovasculares e algumas formas de câncer, potencializa a absorção do ferro no organismo, desempenha papel importante na estimulação da formação do colágeno e no auxílio da manutenção da cartilagem.

O ácido ascórbico é necessário para prevenção do escorbuto e possui diversas funções biológicas como, redução do nível de triglicerídeos e de colesterol, fortalecimento do sistema imunológico e ajuda as células do organismo a crescerem e permanecerem saudáveis, principalmente as células dos ossos, dentes, gengivas e dos vasos sanguíneos (CAVALARI; SANCHES, 2018).

Estudos apontam que os carotenoides representam grande importância na alimentação pois atuam como antioxidante no organismo reduzindo o risco de certos tipos de câncer, catarata, aterosclerose e no processo de envelhecimento, devido a seu sistema de duplas ligações conjugadas, tornando possível a captação de radicais livres. Alguns carotenoides como o α e β -caroteno, possuem atividade provitamina A, sendo convertidos no organismo em vitamina A que desempenha um papel importante

no processo da visão, no crescimento, no desenvolvimento e na manutenção do tecido epitelial, além das funções imunológicas (LUIZETTO, 2015).

Um estudo realizado em homens entre 45 e 75 anos avaliou que os homens que ingeriram elevadas quantidades de luteína e zeaxantina apresentaram um risco menor de desenvolver catarata em relação aos que ingeriram menores quantidades. Nesse estudo, dos alimentos ricos em luteína e zeaxantina, o espinafre e o brócolis foram considerados os que possuem maior importância na prevenção da catarata (MESQUITA; TORQUILHO, 2016).

Ferreira (2014) destaca que diversos terpenos, das subclasses: monoterpenos, diterpenos, sesquiterpenos e triterpenos encontrados em sementes, flores, folhas, raízes apresentam propriedades citotóxicas em várias linhagens tumorais, dentre elas, células do câncer de pulmão.

Estudos apontam que o limoneno presente em frutas cítricas, como laranja e limão, possuem propriedades antioxidante e antitumoral, efeitos sobre prevenção e melhora de dislipidemia e hiperglicemia em ratos, inibição de angiogênese, metástase e morte celular em células do câncer de cólon humano através de d-limoneno da laranja, efeitos ansiolíticos em camundongos, prevenção e tratamento de câncer de mama, entre outros (BIER, 2016).

Borges et al., (2014) utilizando a casca de jaboticaba liofilizada em uma pesquisa com ratos, perceberam um aumento de 41,7% no colesterol HDL dos que consumiram esta quando comparado com o grupo de controle, além de também reduzir a resistência à insulina em ratos obesos.

Segundo Costa (2013), o consumo de frutas de cores vermelhas e pretas pode prevenir contra doenças crônicas tais como, obesidade, diabetes, cardiovasculares, neurodegenerativas e o câncer.

O consumo diário de produtos à base de tomate proporciona quantidades suficientes de licopeno para redução substancial da oxidação do LDL e a redução de risco de desenvolvimento de câncer de próstata, pulmão, pele e bexiga (UENOJO; JUNIOR; PASTORE, 2007).

O excesso das substâncias antioxidantes no corpo humano pode provocar danos cumulativos que podem desencadear doenças como cardiopatias, diabetes, cataratas, artrite, artrose, mal de Alzheimer (SANTOS et al., 2010; MORZELLE, 2016).

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa consistiu em um referencial teórico sobre a importância dos compostos bioativos para uma alimentação saudável com base na definição dessas substâncias, tais como, flavonoides, antocianinas, taninos, ácido ascórbico, carotenoides, terpenos, atividade antioxidante e a importância destas na saúde humana.

Os textos bibliográficos foram extraídos, a partir da compilação de trabalhos publicados em periódicos científicos, livros especializados, monografias, dissertações e teses na área de ciências de alimentos que contextualiza os compostos bioativos.

4 CONCLUSÃO

Os compostos bioativos merecem destaque na alimentação, pois conferem benefícios para a promoção e manutenção da saúde, incluindo redução do risco de desenvolvimento de doenças crônicas tais como câncer, doenças cardiovasculares, osteoporose, inflamação, diabetes, obesidade, entre outras.

Cabe ainda ressaltar que além da adoção de uma alimentação saudável é fundamental a prática de atividades físicas, o controle do estresse, evitar hábitos não saudáveis como fumo, excesso de bebidas alcoólicas e o uso de drogas para se atingir um estilo de vida saudável reduzindo os riscos de desenvolvimento dessas doenças.

REFERÊNCIAS

ALEGRE, G. F. S; **Determinação de compostos bioativos e capacidade antioxidante em sucos frescos e pasteurizados de laranja**. 2015. 69 f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição) – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/121868>>.

ANDRADE, D. M. L, REIS, C. F., CASTRO, P. F. S., BORGES, L. L, AMARAL, N. O., TORRES, I. M. S., REZENDE, S. G., GIL, E. S., CONCEIÇÃO, E. C. Vasorelaxant and Hypotensive Effects of Jaboticaba Fruit (*Myrciaria cauliflora*) Extract in Rats. **Hindawi Publishing Corporation**. Article ID 696135, 8 pages Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2015.

APPOLONI, M. C; **Estudo dos compostos bioativos da Lycium barbarum**. 2015. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Engenharia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.

BAENA, R. C. Muito além dos nutrientes: o papel dos fitoquímicos nos alimentos integrais. **Revista Diagnóstico e Tratamento**. v. 20, n. 1, p. 17-21. jan./mar. 2015. Disponível em: <<http://www.apm.org.br/imagens/Pdfs/revista-136.pdf#page=21>>. Acesso em: 20 out. 2019.

BARBOSA, L. B. G.; **compostos bioativos e capacidade antioxidante em abóboras-gila (*Cucurbita ficifolia Bouché*)**. 2015. 32 f. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

BARBOSA, T. N. R. M.; FERNANDES, D. C. **Compostos bioativos e doenças cardiovasculares: revisando as evidências científicas**. Disponível em: <http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/3376>. Acesso em: 24 set. 2019.

BARDUCO, J. **Revisão bibliográfica: Efeito dos diferentes tipos de processamento sobre a atividade antioxidante e compostos bioativos das framboesas vermelhas (*Rubus Idaeus L.*)**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências dos Alimentos) – Universidade de São Paulo Escola Superior de Agrucultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2016.

BATISTA, A. G. et al. Intake of jaboticaba peel attenuates oxidative stress in tissues and reduces circulating saturated lipids of rats with high-fat diet-induced obesity. **Jornal of Functionnal foods**. Jun. p 450-461. 2014.

BEZERRA, I. N.; CAVALCANTE, J. B.; MOREIRA, T. M. V.; MOTA, C. C.; SICHEIRI, R. Alimentação fora de casa e excesso de peso: Uma análise dos mecanismos explicativos. **Revista Brasileira em Promoção a Saúde**, v. 29, n. 3, p. 455-461, jul./set. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.unifor.br/RBPS/article/view/5240/pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

BIER, M. C. J. **Biotransformação de limoneno: produção de compostos de aromas e fragrâncias, caracterização e investigação de suas propriedades bioativas**. 2016. 163 f. Tese de Doutorado (Pós-Graduação em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

BORGES L. L.; CONCEIÇÃO, E. C.; SILVEIRA, D. Active compounds and medicinal properties of Myrciaria genus. **Food Chemistry** 153. 224–233. 2014.

CAÑAS, G. J. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; A Química dos Alimentos Funcionais. **Revista Química e Sociedade**, v. 41, n. 3, p. 216-223, ago. 2019. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc41_3/03-QS-87-18.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

CAVALARI, T. G. F.; SANCHES, R. A. Os efeitos da vitamina C. **Revista Saúde em Foco**, p. 749-765, 2018. Disponível em: <http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/09/086_Os_efeitos_da_vitamina_C.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2019.

CORREA, J. B. **Caracterização de compostos fenólicos do extrato da casca de *Schinus lentiscifolius* (Anacardiaceae) e seu efeito sobre a resposta celular ao estresse em linfócitos**. 2017. 114 f. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Atenção Integral à Saúde) – Universidade de Cruz Alta, Universidade Regional o Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, RS, 2017.

COSTA, A. G. V.; GARCIA-DIAZ, D. F., JIMENEZ P.; SILVA. P. I. Bioactive compounds and health benefits of exotic tropical red–black berries. **Jornal of Functional**. 5. p 539-543. 2013.

FAVARIN, F. R. **Preparação, caracterização e atividade antioxidante de lipossomas contendo ácido ascórbico**. 2017. 77 f. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Nanociências) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2017.

FELIPE, L. O.; BICAS, J. L.; Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais. **Revista Química e Sociedade**, v. 39, n. 2, p. 120-130, mai. 2017. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc39_2/04-QS-09-16.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2019.

FERREIRA, J. J. O. **Propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias de frutos da Macaronésia (Madeira e Açores)**. 2015. 25 f. Monografia de Estágio de Mestrado (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2015.

FERREIRA, M. D. L. **Terpenos: potenciais agentes quimioterapêuticos obtidos de fontes naturais usados contra o câncer de pulmão**. 2014. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

FIGUEIREDO, H. R.; CARVALHO, V. R. J. **Alimentos funcionais: Compostos bioativos e seus efeitos benéficos à saúde**. In: Congresso Pós-Graduação UNIS,

9, 2015. Minas Gerais. Disponível em: <<http://repositorio.unis.edu.br/handle/prefix/460>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

FLORES, G.; DASTMALCHI K.; PAULINO, S.; WHALEN, K.; DABO, A. J.; REYNERTSON K. A.; FORONJY, R. F.; D'Armiento, J. M.; KENNELLY, E. J.; Anthocyanins from *Eugenia brasiliensis* edible fruits as potential therapeutics for COPD treatment. **Food Chemistry** v 134, 1256 –1262. 2012.

FREITAS, V. O mundo colorido das antocianinas. **Revista Ciência Elementar**, v. 7, n. 2. Disponível em: doi.org/10.24927/rce2019.017. Acesso em: 28 out. 2019.

HENTZ, R. **Otimização da extração de antocianinas da casca da jaboticaba (*myrciaria cauliflora*) e avaliação da capacidade antioxidante**. 2015. 80 f. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim, Erechim, RS, 2015.

LOPES, M. F. **Compostos bioativos e capacidade antioxidante em blends em pó de frutas e hortaliças obtidos por atomização**. 2015. 154 f. Tese de Doutorado (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Processos) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2015.

LUIZETTO, E. M.; TURECK, C.; LOCATELI, G.; CORREA, V. G.; KOEHNLEIN, E. A. Alimentos funcionais em alimentação coletiva: reflexões acerca da promoção da saúde fora do domicílio. **Revista Nutrire**, v. 40, n. 2, p. 188-199, ago. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4322/2316-7874.49714>>. Acesso em: 20 out. 2019.

MORÇO, P. H.; POPPI, R. J; SCARMINIO, I. S. Procedimentos analíticos para identificação de antocianinas presentes em extratos naturais. **Revista Química Nova**, v. 31, n. 5, p. 1218-1223, abr. 2008.

MARCUSSI, Flávia. **Capacidade antioxidante e compostos bioativos em hortaliças analisadas em dois períodos de cultivo**. 2015. 74 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/12654>. Acesso em: 24 set. 2019.

MARTELLI, F.; NUNES, F. M. F. Radicais livres: em busca do equilíbrio. **Ciência e Cultura**, v. 66, n. 3, p. 54-57, set. 2014. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252014000300017&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 set. 2019.

MARTINS, Sá, L. Z. M., CASTRO, P. F., LINO, F. M.A., BERNARDES, M. J., VIEGAS, J. C., DINIS, T. C. P., SANTANA, M. J., ROMAO, W., VAZ, B. G., LIÃO, L. M., GHEDINI P. C., ROCHA, M. L., GIL, E. S. Antioxidant potential and vasodilatory activity of fermented beverages of jaboticaba berry (*Myrciaria jaboticaba*). **Journal of Functional Foods**, 8, 169 – 179. 2014.

MESQUITA, G. F.; TORQUILHO, H. S. O uso dos carotenóides para promoção da saúde. **Revista da Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p. 1-28, 2016. Disponível em: <

<https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/revistapct/article/viewFile/699/468>>. Acesso em: 01 dez. 2019.

MONTEIRO, J. M.; ALBUQUERQUE, U. P.; ARAÚJO, E. L. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Revista Química Nova**, v. 28, n. 5, p. 892-896, set./out. 2005. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422005000500029>>. Acesso em: 23 nov. 2019.

MOREIRA, A. L. **Compostos bioativos dos alimentos e atenção farmacêutica: uma revisão de literatura no quadro da osteoartrite**. 2016. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Graduação em Farmácia-Bioquímica) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2016.

NASCIMENTO, D. C. R.; **Determinação de ácido ascórbico em amostra de alimentos utilizando um sensor amperométrico baseado em nanotubos de carbono e 4-nitroanilina adsorvida em sílica gel modificada com óxido de zircônio**. 2019. 84 f. Dissertação de mestrado (Pós-graduação em química e biotecnologia) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

OLIVEIRA, V. B., YAMADA, L. T., FAGG, C. W., & BRANDÃO, M. G. L. Native foods from Brazilian biodiversity as a source of bioactive compounds. **Food Research International**, 48, 170–179. 2012.

PETITO, N. L. **Complexação de carotenoides de pimentão vermelho com hidroxipropil- β -ciclodextrina: caracterização, avaliação da solubilidade e estabilidade em formulações alimentícias**. 2015. 99 f. Dissertação de mestrado (Pós-graduação em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.

POYER, A.; SHAEFER, L. **Obtenção de taninos a partir do extrato hidroalcoólico de folhas e flores de *Lippia alba***. 2014. 36 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

REIS, R. C.; VIANA, E. S.; JESUS, J. L.; LIMA, L. F.; NEVES, T. T.; CONCEIÇÃO, E. A. **Compostos bioativos e atividade antioxidante de variedades melhoradas de mamão**. *Ciência Rural*, v. 45, n. 11 nov, 2015. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil, 2015.

ROBLES, M. J. R. **Guía de compuestos bioactivos que contienen los alimentos de consumo habitual**. 2016. 68 f. Licenciatura en Nutriología - Facultad en Ciencias de la Nutrición y Alimentos, Chiapas, 2016.

SANTOS, D. S.; RODRIGUES, M. M. F. Atividades farmacológicas dos flavonoides: um estudo de revisão. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 7, n. 3, p. 29-35, set./dez. 2017.

SAVI, P. R. S. et al. Análise de flavonoides totais presentes em algumas frutas e hortaliças convencionais e orgânicas mais consumidas na região sul do Brasil. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 12, n. 1, p. 275-287, mar. 2017.

Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/22391>>. Acesso em: 03 out. 2019.

SOUZA, A. O. **Principais compostos bioativos e capacidade antioxidante no epicarpo do camu-camu (*Myciaria dubia*) em função da maturação.** 2014. Dissertação de mestrado (Programa de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

SILVA, A. O. et al. Poder antioxidante de carotenoides, flavonoides e vitamina e na prevenção da arteriosclerose. **Revista Ciência e Saberes.** v. 2, n. 4, out./dez. 2016. Disponível em: <http://www.facema.edu.br/ojs/index.php/ReOnFacema/article/view/162/0>. Acesso em: 04 out. 2019.

SILVA, S. G.; BIESKI. I. G. C. A importância medicinal dos flavonoides na saúde humana, com ênfase na espécie *arrabidaea chica* (bonpl.) b. verl. **Revista Saúde Viva Multidisciplinar da AJES**, v. 1, n. 1, p. 1 - 156, ago./dez. 2018.

SCHAFRANSKI, K. **Extração e caracterização de compostos fenólicos de folhas de amoreira preta (*Morus nigra* L.) e encapsulamento em esferas de alginato.** 2019. 102 f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

UENOJO, M.; JUNIOR, M. R. M.; PASTORE, G. M. Carotenóides: propriedades, aplicações e biotransformação para formação de compostos de aroma. **Revista Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 616-622, 2007.

VASCONCELOS, P. S. M. **Compostos bioativos do abricó (*Mammea americana*), fruta da região amazônica brasileira.** 2015. 143 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.