



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUI
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

JUCELIA FIGUEIREDO CAVALCANTE ALBUQUERQUE

**EPIGALOCATEQUINA GALATO PRESENTE NO CHÁ VERDE: ANTIOXIDANTE
COM PROPRIEDADES BENÉFICAS QUE REDUZ RISCOS DE DOENÇAS
METABÓLICAS**

**TERESINA-PI
2022**

JUCELIA FIGUEIREDO CAVALCANTE ALBUQUERQUE

**EPIGALOCATEQUINA GALATO PRESENTE NO CHÁ VERDE: ANTIOXIDANTE
COM PROPRIEDADES BENÉFICAS QUE REDUZ RISCOS DE DOENÇAS
METABÓLICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência para obtenção do diploma do curso
de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, campos
Teresina Central.

Orientador: Prof. Dra. Cynthia Siqueira

Coorientador: Prof. Dra. Livia Macêdo

**TERESINA-PI
2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Albuquerque, Jucelia Figueiredo Cavalcante
A325e Epigallocatequina galato presente no chá verde antioxidante com
propriedades benéficas que reduz riscos de doenças metabólicas / Jucelia
Figueiredo Cavalcante Albuquerque. - 2022.
24 f.: il. color.
Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) -
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus
Teresina Central, 2022.
Orientadora : Profa Dra. Cynthia Siqueira.
1. Chá verde. 2. Flavonoides. 3. Antioxidante. 4. Catequinas. I. Título.

CDD - 664

Elaborado por Tanize Maria Sales CRB 3/1024

JUCELIA FIGUEIREDO CAVALCANTE ALBUQUERQUE

**EPIGALOCATEQUINA GALATO: ANTIOXIDANTE COM PROPRIEDADES
BENÉFICAS QUE REDUZ RISCOS DE DOENÇAS METABÓLICAS**

Teresina, ____ de _____ de 2022.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado á
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em
Alimentos do Instituto Federal do Piauí como
requisito final para obtenção do diploma de
Tecnólogo em Alimentos.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Cynthia Siqueira (Orientadora)
Instituto Federal do Piauí

Prof. Dra. Livia Macêdo (Coorientadora)
Instituto Federal do Piauí

Prof. Jovan Marques Lara Júnior
Instituto Federal do Piauí
Examinador

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a deus pela oportunidade de poder realizar esse trabalho. Agradeço minha família, minha mãe Iris de Lourdes, meus irmãos Jailson e Jean por todo o apoio e incentivo prestado. Agradeço também meus padrinhos pela compreensão dos momentos ausentes e pelos incentivos e palavras quando foi necessário.

Agradeço a minha orientadora Chyntia Siqueira e coorientadora Livia Macêdo pelas orientações para construção desse trabalho.

Agradeço a professora Rayssa Luz por toda aprendizagem durante esse período.

Agradeço minhas amigas Mariane, Clara, Victória por todo apoio dado durante a graduação e por sempre ter contribuído positivamente na minha jornada acadêmica.

Grata pelo Instituto Federal do Piauí por proporcionar um ensino de qualidade, contribuindo para construção de novos conhecimentos.

RESUMO

O chá verde, originário da planta *Camellia Sinensis* apresenta diversos benefícios importantes, que auxilia no controle e na redução dos riscos as doenças metabólicas. Este por sua vez é caracterizado como um alimento de alegação funcional, devido apresentar em sua composição os flavonoides que possuem uma ação antioxidante e um desempenho metabólico, e além disso traz um valor nutritivo inerente a ele. O EGCG (epigallocatequina galato) está inserido no grupo dos compostos fenólicos, sendo uma das catequinas mais abundantes e com um elevado potencial antioxidante, no qual confere um efeito terapêutico. Este efeito que o composto fenólico apresenta vem a partir da estrutura química da planta, onde possui qualidades medicinais, que por sua parte tem um considerável papel biológico quando consumido. A ação antioxidante remete a proteção celular contra radicais livres apresentando uma atividade protetora, e devido a essa atividade o consumo desta bebida está associada a moderação das doenças metabólicas. O objetivo desse trabalho é realizar uma revisão do tipo sistemática sobre o consumo do chá verde na redução das doenças metabólicas, no qual foram analisados estudos que mostravam ações benéficas no organismo associadas ao consumo do chá.

Palavra-chave: Chá verde; Flavonoides; Antioxidante; Catequinas.

ABSTRACT

Green tea, originating from the *Camellia Sinensis* plant, has several important benefits, which help to control and reduce the risks of metabolic diseases. This in turn is characterized as a functional claim food, due to its composition of flavonoids that have an antioxidant action and metabolic performance, and in addition, it brings an inherent nutritional value. EGCG (epigallocatechin gallate) belongs to the group of phenolic compounds, being one of the most abundant catechins and with a high antioxidant potential, which confers a therapeutic effect. This effect that the phenolic compound presents comes from the chemical structure of the plant, where it has medicinal qualities, which in turn has a considerable biological role when consumed. The antioxidant action refers to cellular protection against free radicals presenting a protective activity, and due to this activity the consumption of this drink is associated with the moderation of metabolic diseases. The objective of this work is to carry out a systematic review on the consumption of green tea in the reduction of metabolic diseases, in which studies that showed beneficial actions in the body associated with the consumption of tea were analyzed.

Keywords: Green tea; Flavonoids; Antioxidant; catechins.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	10
2.1 Objetivo geral	10
2.2 Objetivos específicos	10
3 METODOLOGIA.....	11
3.1 Caracterização do estudo	11
3.2 Estratégia de busca	11
3.3 Critérios de seleção.....	11
3.4 Processo de seleção e coleta de dados	11
4 REFERECIAL TEÓRICO	12
4.1 Chá verde (Camellia Sinensis)	12
4.2 Epigallocatequina galato(EGCG)	14
4.3 Benefícios do EGCG presente no chá verde	15
5 RESULTADO E DISCUSSÃO	18
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

O chá verde extraído da planta *Camellia Sinensis* é uma fonte rica em antioxidante, principalmente, o EGCG (epigallocatequina galato) um antioxidante natural rico em flavonoides que contribui para efeitos terapêuticos benéficos e com propriedades biológicas, sendo o mais bioativo e responsável por sua ação. Essa substância bioativa presente no chá verde não tem somente a ação antioxidante, como também, ação anti inflamatória, anticarcinogênica, anti-hipertensiva; podendo atuar na redução dos riscos das doenças metabólicas (BAURU; S. N; 2015.ilus, tab, graf).

Em estudos que utilizaram a catequina como um antioxidante, o EGCG foi o composto mais efetivo como antioxidante na proteção do DNA, tendo efeitos terapêuticos contra condições patológicas. Dietas ricas em chá verde na saúde cardiovascular são, em parte, mediados por flavonoides, como benefício específico fornecido por membro dessa família, como a EGCG. Além disso a associação da ingestão alimentar de flavonoides e o risco de doenças metabólicas são inversamente proporcionais. Portanto esse polifenol representa um importante grupo de fitoquímicos, e devido a isso o interesse científico vem crescendo. Suas atividades farmacológicas atribuídas a essa planta estão associadas ao seu desempenho como antioxidante, quimiopreventivo e antitumoral (COSTA; C.A.G.A,2018, faculdade de farmácia).

Essa catequina tem um importante papel, no qual se refere reduzir riscos à saúde; devido suas propriedades biológicas que promove a redução da gordura corporal, auxilia na prevenção e tratamento de obesidade e doenças relacionadas a diabetes, além disso pode prevenir a incidência de certos tipos de câncer, reduz o colesterol e estimular o sistema imunológico. Esse mecanismo se dá pela transferência de elétrons para o oxigênio, estabilizando a substância.

Portanto, esses mecanismos moleculares ainda não foram completamente compreendidos, pelo fato de serem demonstrados afim de melhorar a disponibilidade e estabilidade. Estudos afirmam que o efeito anticarcinogênico é medido por vários mecanismos, incluindo estimulações da ação do antioxidante e a ativação do sistema de desintoxicação.

O composto EGCG demonstrou regular dezenas de alvos específicos de doenças. Muito dessas moléculas são afetadas devido a concentração de EGCG, que pode ser consumido de forma moderada. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar e analisar os efeitos antioxidante veiculados a redução de doenças metabólicas que estão presente no EGCG

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Avaliar os efeitos do antioxidante EGCG, presente no chá verde, no organismo para prevenção de doenças metabólicas de dados encontrados na literatura.

2.2 Objetivos específicos

- Demonstrar o papel coadjuvante do EGCG presente no chá-verde.
- Validar parâmetros que torna suas propriedades benéficas.
- Verificar os benefícios desse flavonoide na redução dos riscos as patologias.
- Validar parâmetros que torna o EGCG com propriedades benéficas.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização do estudo

O presente trabalho é uma revisão de literatura, do tipo sistemática, com o propósito de unir outros trabalhos que mostram os efeitos do antioxidante EGCG presente no chá verde. Usando como problemática a seguinte pergunta: O que o antioxidante do chá verde traz como benefícios para redução das doenças metabólicas?

3.2 Estratégia de busca

A busca pelos trabalhos para coleta de dados e informações foram realizados no período de setembro de 2021 a junho de 2022 na plataforma do google acadêmico, scielo e pela Pubmed. Os artigos foram publicados no período entre 2003 a 2022, porém alguns trabalhos foram descartados devido a relevância ao estudo.

Os descritores usados para realizar as pesquisas foram: “Flavonoides presente no chá verde”, “EGCG e sua atividade antioxidante”, “catequinas”.

3.3 Critérios de seleção

Os critérios de inclusão e exclusão vem a partir da pergunta norteadora da revisão sistemática para melhorar e facilitar na seleção dos trabalhos. No critério de inclusão foram pesquisados trabalhos que abordaram o EGCG como principal antioxidante presente no chá verde para prevenção de doenças, já os critérios de exclusão envolveram artigos e trabalhos que fugiram do tema proposto pela pesquisa, por exemplo, os efeitos colaterais pela presença da cafeína presente no chá verde.

3.4 Processo de seleção e coleta de dados

A busca de dados gerou um total de 32 artigos, estes foram analisados quanto ao ano de publicação, resumo e título, tendo um total de 26 artigos dentro dessa análise. Outra análise foi realizada afim de verificar critérios de exclusão de metodologia, no qual obteve 19 artigos, onde estes atendiam toda a proposta do estudo.

4 REFERECIAL TEÓRICO

4.1 Chá verde (*Camellia Sinensis*)

O chá verde é produzido das folhas frescas da planta *Camellia Sinensis*, após uma rápida inativação da enzima polifenol oxidase, pelo emprego de vaporização e secagem, o que mantém preservado seu teor de polifenóis e o torna mais rico em catequinas que os demais. A EGCG corresponde a mais abundante catequina do chá verde (50-60%), o teor de catequinas no vegetal depende de alguns fatores externos, tais como forma do processamento das folhas antes da secagem, localização geográfica do plantio e condições de cultivo. Além do chá verde, são obtidos o chá preto e o chá oolong, ambos se diferenciam pela forma de fervura das folhas na preparação. (YANAGIMOTO et al., 2003).

Muitos fatores podem influenciar de forma significativa a composição do chá, como sua variedade, estação que foi colhida, idade da folha, clima e técnica de cultivo. Portanto, essas alterações que podem ocorrer na sua composição química, afeta diretamente nos teores de catequina e minerais presentes, no qual esses teores dependem da tecnologia utilizada na extração (BONOLI, et al., 2003).

Essa bebida é a mais consumida do mundo, seguida da água, no geral é abundante em substâncias, conhecida como flavonóides que se comportam como protetor no organismo auxiliando no combate aos radicais livres e sendo responsável pelo envelhecimento celular precoce. A *Camellia Sinensis* é uma planta de origem Asiática que pertence à família do gênero *Camellia* e a espécie *Sinensis*. Conhecida, popularmente, como chá verde, chá da Índia, chá preto ou “green tea” (DUARTE; Nayane, 2020 *apud* DUARTE; Menarim, 2006).

Originário da China, o chá é cultivado e consumido pelas suas características de aroma, sabor e pelas suas propriedades medicinais; sendo mais consumidos pelos países asiáticos. Como mencionado anteriormente, o chá preto se diferencia pelo tempo de fermentação no seu modo de preparo, o chá verde as folhas são apenas escaldadas e o chá oolong encaixa-se em uma fermentação intermediária, ou seja, passa por uma fermentação branda. Entretanto, o chá verde é o mais rico em compostos com atividades funcionais (CHENG, 2006).

O chá tem uma importância cultural e econômica, tanto para os consumidores quando para os produtores, mas também apresenta interesse científico. Sua qualidade organoléptica depende da infusão da planta, em que depende da origem geográfica e de fatores secundários (polifenol, cafeína, aminoácidos), estes componentes são a base do valor econômico do chá e

de seus efeitos benéficos a saúde. Por isso, há interesse crescente aos consumidores de alta qualidade (HENRIQUE, 2013).

De acordo com os compostos bioativos do chá verde e seu potencial, incluindo também a sua capacidade de promover benefícios a saúde, diversos estudos demonstram que o mesmo deve ser considerado um alimento com alegação de propriedade funcional. Desta forma, essa substância possui algumas características fundamentais: ação metabólica, alegação de propriedade a saúde, relação entre o alimento e as condições relacionada à saúde (VIEIRA; A; SCHWANKE, 2010).

A biodisponibilidade dessa catequina depende de fatores, como o mecanismo, sendo este as modulações de processo antiinflamatórios, anticarcinogênico e antitumorais. A solubilidade e a interação com outros componentes da dieta, no qual é importante avaliar sua atividade biológica no organismo. Estudos mostram que após a absorção no intestino, cerca de 70% das catequinas ingeridas passam para circulação. Portanto, elas são metabolizadas de forma rápida, sendo assim a biodisponibilidade das catequinas, doses e administração seguras, mas também a avaliação do background genético(polimorfismos) e estilo de vida dos indivíduos que ingerem esse alimento, para que se elucide a sua real ação efetiva no organismo (VIEIRA; et. al, 2010). A epigallocatequina galato apresenta efeitos promotores da saúde, principalmente, antioxidante, em virtude disso tem despertado grande interesse para os pesquisadores. No entanto sua instabilidade e baixa biodisponibilidade limitam sua eficácia, para aperfeiçoar esses impactos foram gerados efeitos de encapsulamento do EGCG, no qual tem a finalidade de melhorar o mecanismo de adsorção de sistemas para melhorar a qualidade desse antioxidante (MENG; et. al., 2018).

Estudos ainda são escassos quando se destaca o chá verde brasileiro (*Camellia Sinensis* var *Assamica*) comparado aos outros chás produzidos em outros países. No Brasil o chá verde é comercializado em sachês, portanto este tem maior quantidade de compostos fenólicos quando comparados aos outros chás, isso se deve ao fato que são atribuídas as características climáticas e do solo, porém pesquisas confirmam seu teor de catequinas (MATSUBARA, 2006 *apud* FERNANDA, et. al., 2010).

As propriedades de alegações funcionais que estão atrelados ao chá verde, e que vem cada dia mais sendo consumido e estudados é seu conteúdo de polifenol presente, sendo cerca de 30-42% massa das catequinas. As principais catequinas presentes são epigallocatequina galato (EGCG), epigallocatequina (EGC), epicatequina galato (ECG), epicatequina (EC) e catequina (C). Apesar da existência dessas catequinas, tem-se também quantidades

apreciáveis de flavonoides, como quercetina e miricetina e seus glicosídeos estão presentes no chá verde. (NAGLE, et al., 2006).

4.2 Epigallocatequina galato (EGCG)

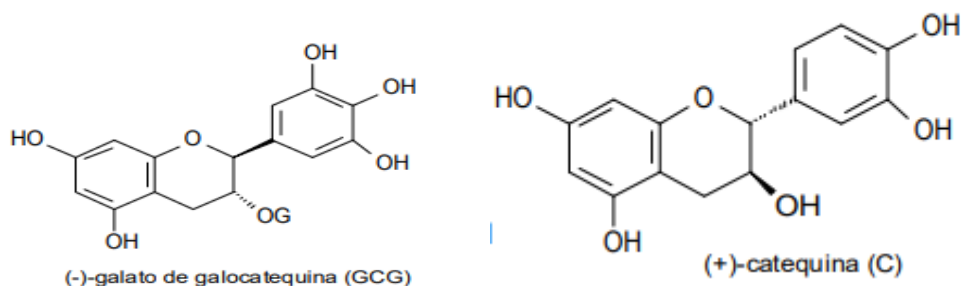
Compostos fenólicos apresentam na sua estrutura química, hidroxilas e anéis aromáticos, sendo na forma simples ou de polímeros, e com isso confere o efeito antioxidante. Em vegetais esse composto pode estar ou não agrupados com proteínas e açúcares. Portanto, dentro desse grupo, inclui-se os flavonoides que abrange as catequinas (MILENE; et al., 2007).

Na família desses compostos estão distribuídos no reino vegetal de forma diversificada, esses fenólicos se dividem em dois grupos, os flavonoides e os ácidos fenólicos. Os flavonoides estão presentes mais no reino vegetal, e neste encontra-se as flavonas, flavonóis, isoflavonas entre outras; com isso confere um elevado potencial antioxidante destes compostos presentes nos alimentos e, conseqüentemente, apresentando o efeito protetor (EDUARDO, 2002).

A epigallocatequina galato é um antioxidante muito procurado para estudos e análises, devido ao fator de maior efeito se apresentar em sua composição química, os flavonoides. É um conjunto de polifenóis que são responsáveis por conferir esse efeito antioxidante, no qual tem como resultados efeitos terapêuticos benéficos, principalmente, em doenças metabólicas.

Os flavonóides representam um grupo de fenólicos mais importantes, sendo o mais abundante no chá verde. A epigallocatequina galato é umas das catequinas que tem maior atividade antioxidante, sendo a mais eficiente no “sequestro” dos radicais livres, devido ao grupo triidroxil no anel β e do grupamento galato no outro anel (CAMILA, 2010 *apud* MANDEL, et. al, 2005).

Figura 1. Estrutura bioquímica da epigallocatequina galato.



Fonte: TAKASHI, 2007.

Estruturalmente (Figura 1), o potencial quelante se deve ao grupo triidroxil e ao agrupamento galato, os quais podem quelar metais, principalmente, ferro e cobre que são capazes de catalisar reações que envolvem os radicais livres, ocorrendo assim a proteção das células contra o dano oxidativo (CAMILA, 2010 *apud* MANDEL, et. al, 2005).

4.3 Benefícios do EGCG presente no chá verde

As qualidades medicinais do chá verde são famosas através de anos devido sua composição química, estão presentes proteínas, glicídios, ácido ascórbicos, manganês, potássio, vitaminas, taninos, cafeína e principalmente os polifenóis e flavonoides, no qual exercem um importante papel biológico no corpo humano (SCHMITZ et al., 2005). Tem sido uma bebida que ficou associada ao estilo de vida do consumidor. Evidências científicas mencionam suas vantagens nutricionais, farmacológicas, especialmente, antioxidante, no qual comprovados. Está bebida não ajuda somente nas doenças cardiovasculares, mas também tem forte efeito no cérebro e outros órgãos (HENRIQUE, 2013).

O EGCG é o componente de alegação a propriedade funcionais mais abundante e crítico, os estudos atuais sugeriram que o EGCG tem muitos benefícios para a saúde. Pesquisas observaram, que em ratos hipertensos propensos a desenvolverem derrame, o efeito protetor dos polifenóis do chá verde constatou que reduziu o desenvolvimento da hipertensão arterial. Tais efeitos, provavelmente se deram pelas propriedades antioxidantes das catequinas. Já é sabido que o estresse oxidativo está envolvido não somente com doenças cardiovasculares, mas com a hipertensão arterial. Estudos epidemiológicos indicaram que o consumo de chá leva à redução na pressão sanguínea. Um dos mecanismos propostos nessa linha de discussão refere-se à atuação dos polifenóis, das catequinas e dos flavonóis presentes

no chá. Na sua composição tem a presença um polifenol taninos, que reduzem a taxa de LDL (colesterol ruim) fortalecendo as artérias e veias, favorecendo a diminuição de doenças cardíacas e circulatórias (FIALHO et. al., 2009).

Estudos *in vitro* realizados em animais, revelaram que as catequinas tiveram um importante papel na redução de risco de doença coronárias (DC), a oxidação das lipoproteínas (LDL) é uma das principais causas para o surgimento dessa doença. Nesse estudo observou-se que, os flavonoides existentes no chá realizaram a peroxidação do LDL, podendo reduzir as taxas de colesterol. Os dados epidemiológicos mostraram a importância da ingestão desse antioxidante, no qual observou a redução na incidência da DC, além disso verificou-se uma acentuada queda nos riscos de doenças cardíacas em idosos (MANFREDINI et al., 2004).

Um projeto produzido pela Universidade Federal do Pará, realizou estudos com base na ingestão do extrato de chá verde (ECV) por peixes tambaqui. A inclusão do ECV na dieta dos peixes, apesar de não influenciar no seu desenvolvimento, reduziu a gordura corporal e a do fígado; diminuindo o colesterol total, os triglicerídeos e a glicose, promovendo o aumento da proteína corporal dos peixes, o que foi comprovado uma melhora na condição da saúde dos peixes (BARROS et. al, 2017).

Evidências atuais realizada em uma metanálise sugerem que o chá verde em combinação com atividade física não melhora os níveis de lipídeos e lipoproteínas no ser humano. O ECV com atividade física, sendo aeróbico ou exercício de resistência não parece estar associados com o conteúdo lipídico, no qual favorecia a redução do colesterol. Portanto, consumo diário de chá obtido de 65g de folhas, durante 5 anos, por exemplo, pode levar a disfunção hepática, problemas gastrointestinais como constipação e irritação gástrica, diminuição do apetite, insônia, hiperatividade, nervosismo, hipertensão e aumento dos batimentos, cardíacos, isso se dar pelo fato de algumas substâncias do chá diminuem a absorção do ferro. A vista disso, essas questões complexas devem ser exploradas pelos estudos clínicos randomizados (ECRs) (ZHANG et. al., 2020).

Diabetes é considerada uma doença cada vez mais comum entre indivíduos, tendo sua representatividade de 9,3% entre os adultos de faixa etária entre 20 a 70 anos. Tendo uma das consequências gerada por pessoas que tem hipertensão, no qual a insulina dificulta o acesso das células de glicose ampliando os níveis de açúcares, ocasionando o aumento da pressão nas artérias. Além disso, a obesidade também é uma doença que se correlaciona com a diabetes; no qual o fitoterápico EGCG tem papel coadjuvante no tratamento da redução de peso auxiliando na termogênese (VARELLA, 2016).

As propriedades dos hipoglicemiantes tem seu efeito através da atividade do chá verde a condição da sensibilidade a insulina ser expandida, no qual isso é relativo devido à substância que contém polifenóis. Este tem sua atividade relacionada com a redução da insulina. Outro fator mencionado em pesquisa, é a atividade inflamatória que foi avaliada em cima da enzima ciclooxigenase, no qual realiza uma pré inibição da ação inflamatória devido os polifenóis reduzirem esse desempenho inflamatório (ANNELLI et. al.,2016).

Os efeitos positivos do consumo do chá foram inicialmente descobertos devido ter uma forte ligação a redução de riscos de doenças carcinogênicas, principalmente, câncer de estômago. O consumo deste tem-se mostrado eficiente contra os agentes químicos indutores de carcinomas. Alguns derivados da catequina mostram-se capazes de realizar atividades que reduzam e impedem a produção de tumores cancerígenos, sendo os mais efetivos delas, a EGCG (MANFREDINI et al.,2004).

O efeito anticarcinogênico vem sendo avaliado, e pesquisas mostram intervenção e prevenção de neoplasia malignas através da ingestão do chá verde, no qual afeta diretamente a qualidade de vida. As catequinas presentes no chá tem efeito inibidor da agressão aos radicais livres nas células ocasionando a apoptose celular. Estudos apontam que além desses efeitos, esse antioxidante age na redução da proliferação das células cancerígenas fazendo com que essa substância tenham um papel indispensável para esse tipo de tratamento, por exemplo, câncer de mama. Ademais, esse chá possui atividade quimiopreventivo que se relaciona com o câncer de próstata, onde o EGCG teve o papel de dificultar a multiplicação das células patogênicas e ocasionando a morte celular (ANNELLI et. al.,2016).

O EGCG, principal bioativo do chá verde vem sendo avaliado como uma catequina que tem aspectos positivo quando se relacionam com a Doença de Alzheimer (DA), no qual tem o potencial de amenizar as implicações fisiopatológicas da DA reduzindo a progressão da doença. Estudos comprovam que esse efeito se dá pela quantidade de hidroxilas presente na estrutura conferindo o caráter quelante de metais redox-ativo, ou seja, antioxidante. Além disso, o EGCG tem a função de diminuir a atividade das enzimas: superóxido dismutase e catalase, portanto tem o potencial de encerrar as reações em cadeias de radicais livres, suavizando o estresse oxidativo (MEDEIROS et. al.,2019).

Nas últimas três décadas uma série de estudos vem sendo realizados, que empregam culturas animais, humana e de células que apoiam os efeitos neuroprotetores das catequinas presente no chá verde contra distúrbios neurológicos. Foi comprovado que a catequina EGCG, sendo o componente mais ativo, tem o potencial de melhorar a cognição devido ao ser metabolismo alto e extenso, no qual ocasiona uma biodisponibilidade maior. Além disso,

quando faziam a ingestão do chá verde com a presença do EGCG os metabolitos presentes em sua composição atingiam o cérebro e reduzia o estresse oxidativo devido sua atividade antioxidante (MORINA et. al., 2019).

O cranco colorretal é a segunda causa de morte oncológica mais frequente em Portugal. Pesquisas avaliaram e concluíram a presença do EGCG como um agente natural contra o cranco colorretal e cancro de mama. Foram realizados cálculos relativos que garantiram a concentração de EGCG necessário para atingir o papel desse agente, diminuindo assim a utilização das doses ou ciclos terapêuticos com fármacos bastante citotóxico, esses fatores se correlacionam pelos compostos bioativos presente no EGCG (SOUSA, 2017).

5 RESULTADO E DISCUSSÃO

O chá verde vem se apresentando como um alimento funcional devido apresentar em sua composição um composto fenólico, a catequina, em especial a EGCG, no qual confere seu maior efeito antioxidante. Portanto é aprofundado para ajudar no tratamento de algumas doenças metabólicas.

Quadro 1 – Resultados mais relevantes envolvendo o consumo do chá verde na redução de risco a doenças metabólicas.

Doenças metabólicas	Efeito do EGCG	Resultados	Autores
Diabetes	Os polifenóis presentes no chá verde melhoraram o metabolismo da glicose, ocasionando a redução do FBG.	Os polifenóis presentes no chá verde e a suplementação do EGCG ajudaram pacientes diabéticos, além de promoverem um bom valor nutricional. O chá verde apresentou efeitos inibitórios da digestão reduzindo os picos de glicose no sangue e melhorando o metabolismo. Com um aumento na atividade antioxidante, o flavonoide é capaz de proteger/ diminuir os danos oxidativos nos pacientes diabéticos e reduzir a quantidade de peroxidação lipídica.	LIU; et.al.,2022. SPADIENE; et al., 2014.
Doença cardiovascular	Reduz o estresse oxidativo.	Com a redução do estresse oxidativo, o EGCG proporciona a redução da pressão sanguínea, tendo efeito protetor. Além disso melhora a função vascular, a concentração de LDL é oxidada,	FIALHO; et al., 2009. ELISA; et al., 2010. MIRANDA; et al., 2017

		com isso tem riscos menores de desenvolverem hipertensão. Com o consumo de chá verde, a ação antioxidante presente juntamente com a prática de exercícios aeróbico; verificou-se foi potencializando a hipotensão, onde promoveu um resultado benéfico na pressão diastólica (relaxamento do coração).	
Câncer	Efeito anticarcinogênico(quimiopreventivo).	EGCG previne o surgimento de câncer inibindo o crescimento dos tumores, além disso reduz a uroquinase telomerase e angiogênese. O câncer de mama e próstata foram os mencionados em pesquisas para seguir nos estudos da ingestão do EGCG no tratamento dessa patologia. Os polifenóis do chá verde ampliam a produção de espécies reativas de oxigênio, favorecendo a despolarização mitocondrial levando a apoptose inibindo e revertendo tumorigênese.	ANNELLI; et. al., 2016. PANDEY; et al., 2010.
Doença Coronária	Oxidação das lipoproteínas (LDL).	O efeito antioxidante do EGCG fez com que ocasionasse a peroxidação do LDL, tendo assim uma ação cardioprotetora. Tem-se demonstrado que o EGCG retarda a oxidação dos tocoferóis contidos no LDL.	MANFREDINI; et al., 2004. MACHADO; 2010.
Doença de Alzheimer (DA)	Inibe a agregação da proteína β .	A EGCG tem o potencial de aumentar a atividade antioxidante inibindo e reduzindo as implicações fisiopatológica progressiva que envolve a proteína β . Este antioxidante apresentou um papel quelante nos metais redox-ativos, além disso tem a ação de aumentar a atividade de duas enzimas importantes: superóxido dismutase e a catalase, que são valiosas para a quebra dos radicais livres e inibindo o estresse	MEDEIROS; 2019. JUNG; et al., 2005.

		oxidativo. EGCG protegeu contra neurotoxicidade induzida por β amiloide e deficiência de aprendizagem em modelos in vitro e in vivo. A incubação e o pré-tratamento de EGCG retardou significativamente a ativação da caspase-3 consequentemente atenuou a apoptose celular. Esses resultados mostram que o EGCG inibiu a atividade da caspase e bloqueou o dano mitocondrial.	
Gordura Corporal	Oxidação lipídica.	EGCG está associada ao anabolismo, estimulando o metabolismo celular atuando redução e controle do peso corporal. Essa oxidação lipídica favorece alterações na contratação dessa lipoproteína que pode promover o aumento da gordura corporal, sendo esta responsável pelo surgimento disfunção. Tendo como função reduzir o metabolismo lipídica e com isso obter a redução na gordura corporal. Além disso, a cafeína tem uma forte interação com a EGCG no qual tem proporcionado um efeito termogênico que influenciam na perda de peso.	VIEIRA; et al., 2010. LINS; et al., 2000 apud DULLOO; et al., 1999.

O chá verde segundo Liu et al. (2022), apresentou resultados satisfatórios enquanto a ingestão dessa bebida para reduzir a glicemia, contribuindo com um excelente valor nutricional e, principalmente, pela ação do polifenol por exercer a atividade antioxidante que por sua vez afeta o metabolismo reduzindo a taxa de glicose em pacientes diabéticos. Este mencionou uma experiência realizada em um estudo, no qual associou o amido de milho junto com a ingestão do chá verde e a ação do EGCG, e observou que esses efeitos contribuem para quebra do amido, inibindo sua digestão e favorecendo a queda no pico da glicose ajudando os pacientes diabéticos. Porém, Spadiene et al., 2014 mencionaram que em paciente com diabetes simples o EGCG tem propriedades benéficas, já em pacientes com diabetes aguda o efeito desse antioxidante não se apresenta de forma negativa, portanto precisa-se de mais estudos aprofundados e em diferentes condições.

Fialho et al. (2009) concretizaram que o estresse oxidativo causado pela diminuição dos antioxidantes endógenos pode ser revertido com a ingestão do EGCG. Esta substância por sua vez tem efeito protetor, no qual tem o papel de reduzir a pressão sanguínea. O tanino está presente na composição desse polifenol fazendo com que a taxa de LDL reduza e assim fortalecendo as artérias e veias, diminuindo a incidência das doenças cardiovasculares. Além disso, segundo a Elisa et al. (2010) esses mecanismos que o EGCG induz atua relaxando os músculos do sistema cardiovascular, contribuindo para a redução da pressão arterial e melhorando a circulação em geral. Segundo, Miranda et al. (2017) pacientes hiperglicêmicos que fazem a ingestão do chá verde foi observado uma promoção, significativamente, boa em relação resposta diastólica; portanto foram obtidos esses resultados devido a prática de exercícios físicos aeróbicos. Além de apresentar a ação antioxidante, a cafeína presente no chá verde foi responsável também pela abrandar a hipotensão e a pressão diastólica.

O câncer é umas das doenças que vem sendo avaliada, de acordo com o Anelli, et al. (2016) estudos estimaram que essa patologia pode abrandar com ajuda da ingestão do chá verde, pois este antioxidante possui um efeito quimiopreventivo que auxilia na barreira para multiplicação de células cancerígenas. Essa ação anticarcinogênica desempenha uma atividade de intervenção e prevenção do crescimento de tumores. Pandey et al (2010) consolidaram que seu alto potencial terapêutico tem a capacidade de matar as células cancerosas, silenciando os genes epigenéticos durante a progressão do câncer.

As doenças coronárias são causadas pelo acúmulo de gorduras nas artérias, isso consequentemente apresenta em pessoas que tem hábitos alimentares alterados, ou seja, que consomem muita gordura. Esta por sua vez impede a passagem do sangue pelos vasos, podendo causar infarto derrames e até mesmo a morte. Segundo Manfredini et al. (2004) e Machado (2010) o EGCG tem uma ação cardioprotetora que reduz os riscos a essa doença, isso acontece pelo fato desse antioxidante realizar a oxidação do LDL, ou seja, ocorre sua degradação. Com isso mostra-se que a ingestão de chá verde é benéfica para redução dessa patologia.

Mal de Alzheimer é doença que afeta e destrói a memória e outras funções cerebrais. Segundo Medeiros (2019), o antioxidante citado no trabalho, o EGCG tem seu potencial acrescido para que possa reduzir as fisiopatologias causadas pelas proteínas β , no qual este tem por sua vez realizar a inibição dessas proteínas. Com isso tem sua ação quelante que ajuda aumentar a atividade das duas enzimas citadas acima que auxilia na quebra dos radicais e livres, sendo assim essa ação pode ajudar no tratamento. Além disso, de acordo com o Jung; et., al (2005), a incubação realizada do EGCG no pré tratamento proporcionou a

retardação da proteína, tendo como consequência a apoptose celular. Tendo como resultado a eficiência na prevenção e desenvolvimentos de novos medicamentos, porém precisa de mais estudos que possa ser comprovar esses benefícios. De acordo com Pervin (2019) o EGCG e seus metabólitos podem desempenhar um papel fundamental, pois resulta da redução das doenças neurodegenerativas pelo fato de induzirem a neuritogênese, devido os metabólitos apresentar a função de realizar a supressão na disfunção cerebral.

O excesso de gordura corporal pode causar diversas doenças, uma das mais frequentes são as doenças cardiovasculares. Atualmente isso acarreta um dos problemas enfrentados na sociedade, a obesidade, que vem sendo um contratempo na saúde pública. Portanto, de acordo Vieira et. al (2010) o consumo de chá verde está associado ao anabolismo, ou seja, sínteses das moléculas complexas em moléculas simples. Estimulando o metabolismo celular, desempenhando a redução e o controle do peso; o polifenol presente no chá verde tem sua ação antioxidante associada a redução da oxidação lipídica, no qual favorece a redução das alterações na lipoproteína, reduzindo a gordura corporal. Ademais, segundo Lins et al (2000) apud Dulloo et al (1999) mencionaram em sua pesquisa que estudos mostram a forte interação entre a cafeína e a epigallocatequina galato, onde tem sido exposto um efeito termogênico que beneficia na perda de peso.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Feito um breve levantamento bibliográfico, verificou-se uma análise que inclui o chá verde como um alimento de alegação funcional, no qual essas características pertencem as propriedades biológicas e aos componentes presente nessa bebida.

Percebe-se que essas propriedades funcionais aderidas ao chá verde pertence a planta *Camellia Sinensis*, no qual ajuda no tratamento e controle das doenças metabólicas. Todavia, é necessário buscar novos estudos e avaliações que possam comprovar os efeitos antioxidante do EGCG presente no chá verde.

REFERÊNCIAS

ANELLI, C. et al. Efeitos funcionas das catequinas do chá verde na redução de gordura corporal. Araçatuba, v. 37, n. 2, p. 46-51, 2016. Disponível em: <https://apcdaracatuba.com.br/revista/2016/12/7.pdf>. Acesso em 17 maio de 2022.

AZEVEDO, Luciana. Avaliação da qualidade de diferentes marcas de chá verde (*Camellia Sinensis*) comercializadas em Salvador- Bahia. Salvador, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/8804/1/Luziana%20de%20Azevedo%20Firmino.pdf>. Acesso em 15 maio de 2022.

BARROSO, C. et al. Performance, body composition, and physiological response of tambaqui fed diet with green extract. Pará, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/3pLGQ4xQryy3J3HT8mnFd7S/?format=html>. Acesso em: 20 maio de 2022.

DENISE, M. et al. Protective effect of green tea catechins on eroded human detin: na in vitro/in situ study. Ceará, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bor/a/nb8GbVMSNYkFRmzHJHcK7Rp/?lang=en>. Acesso em 22 maio de 2022.

ELISA, A. et al. Chá verde (*Camellia sinensis*) e suas propriedades funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis. Porto Alegre, v. 20, n. 4, p. 292-300, 2010. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/scientiamedica/article/download/7051/5939/>. Acesso em 01 maio. 2022.

FERNANDES, M. et al. Chá verde brasileiro (*Camellia Sinensis* var *Assamica*): efeitos do tempo de infusão, acondicionamento da erva e forma de preparo sobre a eficiência de extração dos bioativos e sobre a estabilidade da bebida. **Ciência Alimento**, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/W4TCb8zGSsP6CwSYkv454Sy/?lang=pt>. Acesso em 24 maio de 2022.

FRAGA, Camila; Efeito da epigallocatequina galato sobre parâmetros comportamentais e bioquímicos nos camundongos submetidos ao estresse. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/197269?locale-attribute=es>. Acesso em 10 maio de 2022.

LINS, N.; CLAÚDIA, M. Efeitos da utilização do chá verde na saúde humana. Brasília, v. 7, n. 1, p. 69-89, 2009. Disponível em <https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/cienciasaude/article/download/882/857#:~:text=Estudos%20demonstram%20que%20a%20ingest%C3%A3o,et%20al.%2C%202004>). Acesso em 02 maio. 2022.

LIU, J. et al. Effects of tea polyphenols and EGCG on glucose metabolism and intestinal flora in diabetic mice fed a cornstarch-based functional diet. Zhejiang, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/zV4CQL6vYKCfbSKz8FzwRJG/?lang=en>. Acesso em 02 jun. 2022.

MANFREDINI, V. et al. Chá verde: Benefícios para a saúde humana. Porto Alegre, v. 19, n.9-10,2004. Acesso em 02 maio de 2022.

MEDEIROS, M. et al. Eficiência das catequinas no tratamento de doença de Alzheimer. Ceará, 2019. Disponível em: <https://doity.com.br/media/doity/submissoes/5da0bbca-d130->

491d-9c20-13c043cda1d7-eficincia-das-catequinas-no-tratamento-da-doena-de-alzheimer--templatepdf.pdf. Acesso em 13 maio e 2022.

MIRANDA, M. et al. Chá verde atenua a hipotensão induzida por exercício: Um estudo randomizado placebo-controlado. *João Pessoa*, v. 20, p. 325-333, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ijcs/a/QQy9tnqfCcCS4QQWjq7Yqwb/?format=pdf&lang=pt#:~:text=Conclus%C3%A3o%3A%20A%20suplementa%C3%A7%C3%A3o%20com%20ch%C3%A1,exerc%C3%ADcio%20aer%C3%B3bico%20em%20pacientes%20hipertensos>. Acesso em 01 jun. 2022.

NAGLE, D. et al. Epigallocatechin-3-gallate (EGCG): Chemical and biomedical perspectives. *Phytochemistry*, v. 67, n. 17, p. 1849-1855, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031942206003530>. Acesso em: 04 jun. 2022.

PANEY, M; GUPTA, S. Epigallocatequina-galato - chá verde: trabalhos clínicos mostram benéficos no câncer de próstata. *Elite edição*, v. 1, p. 13-25, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/33356> Acesso em: 30 maio de 2022.

PAULA, A.; SOUSA, J. Análises das funcionalidades do chá verde *Camellia Sinensis*. *Carajás*, v.10, n. 14, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/21638/19392/262598#:~:text=Por%20m%20desse%20estudo%20constatou,obesidade%3B%20a%C3%A7%C3%A3o%20antibact%20e%20antiviral..pdf>. Acesso em 02 maio. 2022.

SCHMITZ, W. et al. O chá verde e suas ações como quimioprotetor. *Londrina.: Ciência biológica e da saúde*, 2005. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/3561>. Acesso em 29 mar. 2022.

SERGIO, Eduardo. Ácidos fenólicos como antioxidante. *Campinas*, v. 15, p. 71-81, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/mZxTyVMspZY9WJgC7SSFnbh/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 11 maio de 2022.

SINGH, B. et al. Green tea catechin, Epigallocatechin-3-gallate (EGCG): mechanisms, perspectives and clinical applications. *Biochemical Pharmacology*, v.82, n. 12, p. 1807- 1821. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006295211005697>. Acesso em 18 maio de 2022.

SOUSA, Francisca. EGCG do chá verde- um agente natural contra o cancro colorretal e crânio de mama. *Coimbra*, 2017. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/83335/1/FranciscaPereira%20Submiss%C3%A3o1.pdf>. Acesso em 13 maio de 2022.

SOUZA, M. et al. O papel coadjuvante das catequinas do chá verde (*Camellia Sinensis*) na redução da adiposidade. **Revista Verde**, v. 9, n. 5, 2015. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2973#:~:text=Abstract,muitos%20casos%20promove%20a%20saciedade>. Acesso em 31 maio de 2022.

SPADIENE, A. et al. Antioxidant effects of *Camellia sinensis* L. extract in patients with type 2 diabetes. *Jornal Science, Lituânia*, v. 22, p. 505-511, 2014.

TAKASHI, Samuel. Estudo químico e avaliação da atividade antioxidante de chá verde brasileiro. Porto Alegre, v.65, p. 607-610, 2007. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/10355>. Acesso em 01 maio. 2022.

ZHANG, T. et al. A meta- analysis of the effects of green tea combined with physical activity on blood lipids in humans, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/4GHBRz9X6YFKKwwNY9MXKKR/?lang=en#>. Acesso em 05 maio. 2022.