

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ENGENHARIA DE ALIMENTOS

ELABORAÇÃO DE SOBREMESA TIPO GELATINA A  
PARTIR DE EXTRATOS VEGETAIS

GICELLE APARECIDA SANTOS



**Gicelle Aparecida Santos**

**ELABORAÇÃO DE SOBREMESA TIPO GELATINA A  
PARTIR DE EXTRATOS VEGETAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Instituto de Ciências  
Agrárias da Universidade Federal de  
Minas Gerais, como requisito parcial,  
para a obtenção do título de Bacharel  
em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Ernane Ronie  
Martins

Monte Claros  
2021

Gicelle Aparecida Santos. ELABORAÇÃO DE SOBREMESA  
TIPO GELATINA A PARTIR DE EXTRATOS VEGETAIS

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof. Caroline Liboreiro Paiva- ICA/UFMG

Eliana Fernandes Souza – Mestranda /UFMG



Ernane Ronie Martins  
Professor Titular  
ICA/UFMG

---

Prof.<sup>a</sup> Ernane Ronie Martins – Orientador ICA/UFMG

Montes Claros, 22 de março de 2021

## RESUMO

Nas últimas décadas, a mudança de hábitos alimentares vem ocasionando transformações no padrão alimentar dos brasileiros, que por sua vez justifica o crescimento do consumo de produtos de fácil preparação, sendo em sua maioria o consumo de alimentos ultra processados. Os mesmos apresentam maior teor de gorduras, açúcar livre, além de possuir baixa quantidade de fibras quando comparados com alimentos *in natura* ou minimamente processados. Em virtude disso, aumentou também o consumo de aditivos alimentares, que vem sendo restringidos pela Organização Mundial de Saúde. Dessa forma, o presente trabalho visa elaborar uma formulação isenta de aditivo sintético, açúcar refinado e corante artificial, com vistas a propiciar o aumento da aceitabilidade do consumidor. Para a elaboração da gelatina foram adquiridos pó de gelatina comercial sem adição de sabor, aromatizante e adoçante, tendo como finalidade agregar sabor e coloração. Os extratos aquoso e seco de cenoura, beterraba, couve, morango, manga e abacaxi foram avaliados quanto à atividade antioxidante. Após a elaboração da sobremesa tipo gelatina, esta foi avaliada quanto aos atributos sensoriais de cor, sabor e textura. Os extratos de morango, beterraba e cenoura liofilizados, assim como, o extrato de morango *in natura* mostraram maior atividade antioxidante, já em relação à textura e cor da sobremesa, todas as amostras apresentaram coloração satisfatória, porém deve-se analisar formas de melhoria no sabor, avaliando alternativas de edulcorantes.

**Palavras-chave:** Extratos naturais. Edulcorante natural. Substituição de açúcares. Atividade Antioxidante.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma de processos de gelatina a partir de extratos vegetais e análises realizadas.....	23
Figura 2 - Reação dos extratos de vegetais e frutas (a) morango liofilizado (b) morango in natura (c) abacaxi liofilizado (d) abacaxi in natura (e) manga liofilizada (f) manga in natura (g) beterraba in natura (h) beterraba liofilizada (i) cenoura in natura (j) cenoura liofilizada (k) couve in natura (l) couve liofilizada.....	29
Figura 3 - Extrato aquoso a) cenoura; b) beterraba; c) couve.....	29
Figura 4 - Gelatina com extrato aquoso a) beterraba; b) couve; c) cenoura.....	29
Figura 5 - Extrato liofilizado comercial a) couve; b) beterraba; c) beterraba.....	29
Figura 6 - Gelatina com extrato liofilizado comercial a) couve; b) cenoura; c) beterraba.....	29
Figura 7 - Extrato aquoso a) morango; b) manga; c) abacaxi.....	30
Figura 8-Gelatina com extrato aquoso a) abacaxi; b) manga; c) morango.....	30
Figura 9-Extrato liofilizado a) abacaxi; b) manga; c) morango.....	31

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Valores de concentração eficiente (EC50) definida pela quantidade de antioxidante necessária para reduzir 50% da quantidade inicial de radical, encontrado para os extratos de vegetais e frutas *in natura* e liofilizados.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AAT	Atividade Antioxidante Total
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan América da Saúde
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
IDA	Ingestão Diária Aceitável
EC50	Concentração de eficiência
DPPH	2,2-difenil-1- picrilhidrazilo
GRAS	Generally Recognized as Safe



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
2.REFERENCIAL TEORICO .....	12
2.1 Consumo de alimentos Ultra processados .....	12
2.2 Gelatina .....	14
2.2.1 Composição .....	15
2.2.1 Formas de extração .....	15
2.5 Extratos vegetais .....	17
2.6 Estévia.....	18
3.Material e métodos .....	20
3.1 Extrato.....	21
3.2 Atividade antioxidante.....	21
3.2 Elaboração da gelatina.....	25
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1 Atividade Antioxidante.....	26
4.2 Cor .....	28
4.3 Textura.....	31
4.4 Sabor .....	31
5.CONCLUSÃO.....	32
6.REFERÊNCIA.....	34

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) cerca de 2 bilhões de pessoas se encontram acima do peso, sendo que mais de 670 milhões já se enquadram na categoria como obesas. O aumento dos números traz preocupações em relação à saúde da população, em que o sobrepeso pode causar riscos mais elevados como diabetes, hipertensão, doenças cardíacas e algumas formas de câncer (FAO, 2019).

Tais números são consequências das recorrentes mudanças de rotinas ao longo dos séculos, em que a população começou a passar menos tempo cozinhando, aumentando o consumo de produtos alimentícios prontos e semiprontos (FRANÇA *et al*, 2012). Desse modo, devido ao seu rápido preparo e variedades de utilização, a gelatina passou a ser um alimento muito consumido por crianças, jovens e adultos.

Assim como a maioria dos alimentos industrializados, a gelatina possui em sua formulação aditivos alimentares que têm o objetivo de melhorar características sensoriais do produto, entre elas cor, sabor e textura, fazendo com que aumente a aceitabilidade pelo consumidor (BRASIL, 2002).

A cor é um dos parâmetros mais avaliados pelos consumidores na escolha do produto. Para atender a essa necessidade, é comum a indústria alimentícia adicionar corantes aos alimentos, o qual é definido como a substância que confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento (BRASIL, 1997). No entanto, o consumo de corantes artificiais em alimentos vem sendo discutido pelas autoridades

de saúde pública devido às restrições impostas pela Organização Mundial da Saúde – OMS - em relação ao consumo total e quantidade de aditivos permitidos. Essas restrições tomaram por base estudos da dieta da população, de forma a assegurar que a ingestão total não ultrapassasse os valores determinados na Ingestão Diária Aceitável-IDA (POLÔNIO,2009).

Alergias, rinite, hiperatividade, danificação cromossômica, tumores são alguns dos diversos problemas de saúde ocasionado pela toxicidade de alguns corantes artificiais que varia de acordo com o tipo e tempo de exposição do mesmo. (MARMITT; PIROTTA; STÜLP, 2010). Entre eles podemos mencionar os corantes azo-amarelo tartrazina, amarelo crepúsculo, Bordeaux S e Ponceau 4R, a eritrosina e o indigocarmim (BALBANI *et al.*, 2006).

Contudo o uso de corantes naturais à base de frutas e vegetais já está sendo estudado como uma forma de substituição aos sintéticos Estes corantes podem ser obtidos por meio do extrato a partir de matérias-primas vegetais secas ou frescas, que podem ou não ter sido submetidas a tratamento prévio, como inativação enzimática, trituração, entre outras (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2010).

Após a avaliação visual do produto, o sabor é um fator relevante para a aceitabilidade, principalmente quando o público envolve crianças. A gelatina possui percentual significativo de açúcar em sua composição e a substituição por edulcorantes não calóricos vem sendo estudada (PEREIRA *et al.*, 2017). Nessa perspectiva, a planta medicinal estévia (*Stevia rebaudiana*) é uma alternativa na substituição

da sacarose, visto que é conhecida por possuir em suas folhas sabor adocicado proveniente de glicosídeos adoçantes.

Estudos indicam que o hábito de consumir vegetais diminui o índice de obesidade, o que contribui para a diminuição de doenças cardiovasculares, assim como doenças crônicas. Esse efeito está relacionado à presença de compostos antioxidantes que pode ser encontrado em vegetais (MELO; FARIA, 2013).

Assim, visando desenvolver um produto livre de aditivos o presente trabalho tem a finalidade de elaborar e avaliar sobremesa à base de gelatina elaborada com extratos de vegetais.

## **2.REFERENCIAL TEORICO**

### **2.1 Consumo de alimentos ultraprocessados**

O consumo de alimentos ultraprocessados de forma descontrolada vem trazendo malefícios à saúde da população mundial, uma vez que são preparos constituídos de alto teor de óleos, gorduras, açúcar, proteínas, e diversos aditivos como os corantes, aromatizantes e realçadores de sabor (MARTINS *et al*,2013).

O relatório disponibilizado pela Organização Pan América da Saúde (OPAS) mostra que, entre os anos de 2009 e 2014, houve crescimento na compra de produtos industrializados em 8,3%, prevendo aumento de 9,2% entre os anos de 2014 a 2019 (OPAS, 2019).

Diante disso, houve diminuição da ingestão de alimentos *in natura* pela população, sendo consumidos apenas 2,2% de frutas e 0,7% de hortaliças, sendo que a frequência de consumo regular dos vegetais

no ano de 2012 foi menor que o consumo de formulações como guloseimas 41,3%, biscoitos doces 32,5% e salgados 35,1% e para os refrigerantes 33,2% (AZEREDO,2015).

Diante de tal fato, se observa avanço no número de casos de crianças, adolescentes, jovens e idosos com obesidade e incidência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que estão diretamente ligadas ao aumento de consumo de alimentos ricos em açúcares, gorduras e aditivos não seguros (MARTINS *et al.*, 2013).

Estudos epidemiológicos mostram aumento no crescimento da população idosa (>60 anos) nos últimos anos, sendo que quase 60% dos idosos brasileiros possuem excesso de peso e 80% apresenta doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (GOMES; SOARES; GONÇALVES, 2015). Nesse contexto, a maioria das DCNT é derivada da obesidade, uma vez que esta tem sido precursora no desenvolvimento de doenças cardiovasculares, diabetes, dislipidemias, síndrome metabólica e alguns tipos de câncer (MENDES, 2019).

Vale ressaltar que, ao observar a real situação em que se encontra a humanidade diante de uma pandemia respiratória, a infecção causada pela COVID19 pode provocar danos no pulmão ocasionando tosse e dispneia. Observou-se também a ocorrência de ataques a outros órgãos e tecidos, como coração, vasos sanguíneos, intestino, olhos, rins, fígado e cérebro (LIMA *et al*, 2020). Devido a esses fatos, a população obesa se encontra em grupo de risco pela facilidade de agravamento do quadro de saúde.

Em face disso, os problemas de saúde como doenças cardiovasculares, diabetes, dislipidemias, síndrome metabólica têm a

má alimentação como uma das principais causas, fazendo-se necessário o incentivo à adoção de hábitos alimentares saudáveis, como o aumento no consumo de produtos que trazem benefícios a saúde, com vistas a promover o envelhecimento saudável (GOMES; SOARES; GONÇALVES, 2015).

Contudo, a elaboração de sobremesa com base nas gelatinas comestíveis sem cor e sabor comerciais adicionadas de extratos vegetais torna-se uma alternativa viável, uma vez que, a mesma não possui em sua formulação corantes, adoçantes, carboidratos, gorduras e colesterol (FOOD INGREDIENTS BRASIL, N°18, 2011).

## **2.2 Gelatina**

Há séculos, mais precisamente no ano de 1682, Denis Papin escreveu pela primeira vez sobre a produção de uma massa gelatinosa obtida a partir do cozimento de partes de ossos de alguns animais. Em 1700 o preparo foi conhecido como gelatina, palavra essa derivada do latim *gelatus*, significando assim produto com textura rígida, firme e gelado (FOOD INGREDIENTS BRASIL, N°18, 2011).

Após sua descoberta, a gelatina passou a ser largamente produzida para fins diversos, desde os preparos em banquetes e adesivos para móveis na civilização egípcia, até na alimentação durante guerras napoleônicas, em que ficou conhecida pelo seu alto valor nutritivo (FOOD INGREDIENTS BRASIL, N°27,2013).

### **2.2.1 Composição**

A gelatina contém cadeias peptídicas dos aminoácidos glicina, prolina, lisina, hidroxilisina, hidroxiprolina e alanina, obtida através da hidrólise parcial do colágeno tipo I, proveniente de parte de animais como ossos, tendões, peles e cartilagem (SILVA, 2012). O Colágeno tipo I é a proteína macromolecular mais abundante, composta como uma tripla hélice que é constituída por três cadeias classificadas como alfa, podendo ou não ser idênticas, dependendo da origem do colágeno (BAZI, 2018).

Assim, a gelatina possui em sua composição 90% de proteínas, 2% de sais minerais e 8% de água, não possuindo gorduras nem colesterol. Além disso, é formada por cadeia de 18 aminoácidos diferentes, sendo que, contém 7 dos 8 aminoácidos essenciais sugeridos para a ingestão alimentar, faltando apenas o aminoácido essencial triptofano (FOOD INGREDIENTS BRASIL, N°18, 2011).

A gelatina é o ingrediente mais utilizado entre indústrias alimentícias, pois esta atua como espessante, geleificante, emulsificante, aerador e estabilizante em diversos produtos, além de ser amplamente utilizado em indústrias farmacológicas e fotográficas (IRWANDIET AL 2009).

### **2.2.1 Formas de extração**

Para fabricação do pó translúcido, sem odor e sabor, tendo como característica solubilidade em água, é necessário que o colágeno passe por processo de hidrolisação controlada, para que mantenha a sua estrutura organizada. Deste modo, faz se necessário o pré-tratamento da

matéria prima, sendo esse realizado de forma ácida ou alcalina (BUENO, 2008).

Após a finalização do pré-tratamento é realizada a desnaturação por aquecimento, em que ocorre a quebra do colágeno em frações menores e a separação das triplas hélices. Para que haja eficiência na remoção da gelatina, a partir do colágeno, deve se submetê-lo em diferentes temperaturas (60° a 90°C) e pH, de forma que aumente a remoção e manutenção das propriedades físicas (CARVALHO, 2002).

Assim como o pré-tratamento e o método de extração podem influenciar significativamente no tamanho das cadeias polipeptídicas e nas propriedades funcionais da gelatina, a concentração, pH, tempo, temperatura de maturação, matéria prima, condições de processamento, e a fonte podem influenciar na propriedade de formação de gel de gelatina (KOLODZIEJSKA *et al.*, 2004).

Uma das principais diferenças encontrada na classificação do tipo de gelatina se faz de acordo com o pré-tratamento que o colágeno foi submetido, sendo considerado tipo A o colágeno que passou pelo tratamento ácido, obtendo ponto isoelétrico entre 7,0 e 9,4 e tipo B o que passou pelo tratamento alcalino, obtendo ponto isoelétrico de 4,5 e 5,3 afetando, assim, as características da gelatina extraída (FOOD INGREDIENTS BRASIL, N° 27,2013).



## 2.5 Extratos vegetais

Diante de vários fatores relacionados à busca por alimentação melhor, os extratos vegetais acabaram sendo muito utilizados. Os mesmos podem ter consistências variadas (pastosa e aquosa), assim como, diferentes formas de obtenção sendo por maceração, solvente e trituração (FOOD INGREDIENTS BRASIL, N°11, 2010).

Devido às suas vantagens, os extratos estão sendo muito visados pela indústria de alimentos podendo ser elaborados com diversas matérias primas vegetais, como frutas e hortaliças. Por conterem vitaminas, minerais e fibras, são de grande importância nutricional e na dieta. Além dessas vantagens, existem estudos que relacionam o consumo regular de frutas e vegetais à diminuição de doenças crônicas não transmissíveis. Tal fato ocorre devido à presença de fibras que promovem efeitos locais e sistêmicos no organismo humano, além de presenças de fitoquímicos com ação antioxidante (KAUR, KAPOOR, 2002).

Os antioxidantes são complexos químicos que tem ação de prevenir possíveis danos oxidativos de lipídios, proteínas e ácidos nucleicos que ocorrem devido a espécies de oxigênio reativo. Essa espécie é responsável por diversos danos celulares, que podem acarretar em inflamação, doenças cardiovasculares, câncer e envelhecimento (FREIRE *et al*, 2013).

Os vegetais *in natura*, como os frutos, legumes e folhosos, possuem em sua composição grande número de fitoquímicos, sendo em sua maioria compostos fenólicos, nitrogenados, carotenoides, ácido

ascórbico e os tocoferóis. A maioria desses compostos possuem significativa atividade antioxidante e estão associados à uma menor ocorrência e mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis (WCRF, 2007).

## **2.6 Estévia**

Uma planta nativa do sudeste do Paraguai, a *Stevia rebaudiana* é um membro da família Asteraceae, conhecida pelo sabor adocicado de suas folhas. É um arbusto perene que quando cultivada pode atingir 1,0 m de altura possuindo folhas de 5 cm de comprimento e 2 cm de largura, encontrada em solos arenosos próximo a córregos na selva subtropical do alto Paraná (KUJUR; *et al*, 2010).

Diante do sabor adocicado presente na mesma e com o crescente aumento da busca por substituintes de edulcorante, a estévia, que é composta por glicosídeos (esteviosídeo e rebaudiosídeo A), vem sendo muito usada como adoçante natural, sendo quimicamente e farmacologicamente adequada para consumo humano.

No entanto seu sabor amargo, associado à presença do esteviosídeo e rebaudiosídeo A, limita o seu uso e a aceitabilidade do consumidor. Estes compostos representam de 5-10% e 2-4% respectivamente da composição da folha da estévia em base seca. Na literatura é possível encontrar estudos que demonstram que o rebaudiosídeo A, além de possuir maior poder edulcorante, tem sabor residual menos acentuado do que o esteviosídeo (KINGHORN E SOERJARTO, 1991).

Os edulcorantes podem ser classificados de diferentes formas, entre elas, em relação ao seu teor nutritivo e segurança alimentar. Os edulcorantes nutritivos, são os que fornecem energia e textura aos alimentos e geralmente possui valor calórico semelhante ao açúcar, já os não nutritivos, fornecem apenas o sabor adocicado acentuada e são pouco calóricos (PEREIRA,2017).

Em relação à segurança, os mesmos são classificados em edulcorantes GRAS (Generally Recognized as safe) ou NÃO GRAS, essa classificação é dada de acordo com avaliação toxicológica, sendo proibido seu uso na evidência ou suspeita de que o mesmo não é seguro para consumo (ANVISA,1997)

A estevia é um dos edulcorantes permitidos no Brasil, segundo a Resolução n° 18, de 24 de março de 2008, sendo classificando como edulcorante não nutritiva e GRAS, ou seja, é um edulcorante pouco calórico e seguro, podendo ser utilizado em preparações alimentícias. Contudo o Comitê da FAO/OMS estipulou a ingestão diária aceitável da estévia, de até 4mg/kg (BEHRENS, *et al*, 2011).

### 3. Material e métodos

O processo de elaboração e análises da gelatina a partir de extratos vegetais, estão descritos nas etapas demonstradas na Figura 1.

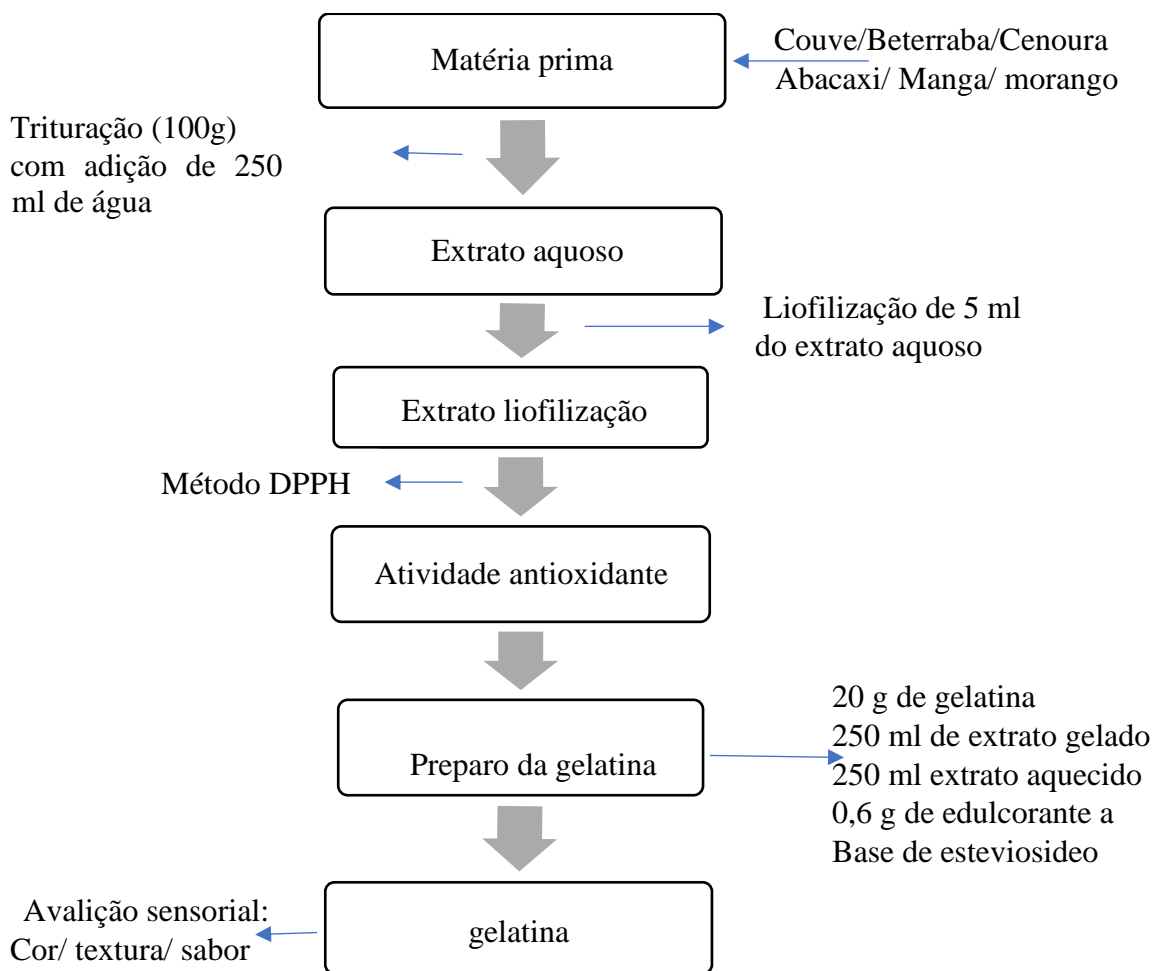


Figura 1 – Fluxograma de processo de gelatina a partir de extratos vegetais e análises realizadas.

Fonte: Do Autor, 2021.

### **3.1 Extrato**

Os extratos aquosos foram preparados a partir de manga, abacaxi, morango, cenoura, couve e beterraba adquiridos no comércio local de Montes Claros-Minas Gerais. Cada porção dos vegetais individuais (100 g) foi triturada em liquidificador industrial com adição de água (250 mL).

Os extratos aquosos de frutas (5 mL) foram transferidos para placa de vidro e submetidos ao processo de liofilização (LIOFILIZADOR ALPHA 1-2 LD PLUS) durante 72h até total remoção da água. Esse processo foi realizado no Laboratório de Biotecnologia do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais.

Para a obtenção do rendimento dos extratos após o processo de liofilização, as placas de vidro utilizadas foram pesadas sem e com a amostra de extrato aquoso (5ml), anotando-se o valor obtido. Após finalizado o processo de secagem realizou-se a pesagem novamente da placa, agora com a amostra seca.

### **3.2 Atividade antioxidante**

O uso do método do DPPH para atividade antioxidante mostra a reação que ocorre com o radical da molécula que apresenta cor violeta escuro e, após a reação com a substância antioxidante, muda de tonalidade (amarelo ou violeta claro). Devido a isso, a solução analisada apresenta diminuição da absorbância, que após a sua leitura em

espectrofotômetro de UV/visível, determina a capacidade antioxidante da solução analisada (DA SILVEIRA,2018).

Para a análise de atividade antioxidante total (AAT) foram colocados os extratos de vegetais e frutas aquoso e liofilizado em béquer (100 mL) onde adicionou-se (40 mL) solução de metanol 50% v/v. A solução foi homogeneizada e deixada em repouso (60 mim) à temperatura de 25° C. Após o período de repouso, a solução foi centrifugada a 1200 rpm por 30 minutos, o sobrenadante foi retirado e transferido para balão volumétrico (100 mL). No resíduo proveniente da centrifugação adicionou-se (40 mL) à solução de acetona 70 % v/v deixando em repouso (60 mim), e em seguida foi realizada nova centrifugação a 1200 rpm (30 mim) retirando-se novamente o sobrenadante e colocando-o no balão volumétrico onde já se encontrava o primeiro sobrenadante. Logo após completou-se o volume com água destilada. O procedimento foi realizado em duplicata.

Foram preparadas quatro concentrações dos extratos liofilizados e secos das frutas e vegetais apresentados. Para os extratos de abacaxi e manga utilizaram-se concentrações de 0,4; 0,5; 0,9 e 1,0 mg mL<sup>-1</sup>, enquanto que, para os extratos de morango, foram utilizadas concentrações de 0,4; 0,3; 0,25 e 0,20 mg mL<sup>-1</sup>. Para os extratos vegetais de beterraba e couve *in natura*, assim como para a beterraba liofilizada, utilizaram-se concentrações de 0,625; 1,0; 1,25 e 1,875 mg mL<sup>-1</sup>, enquanto que, para os extratos liofilizados da couve e cenoura, assim como o extrato de cenoura *in natura*, foram empregadas concentrações de 0,5; 0,6; 0,7 e 0,8 mg mL<sup>-1</sup>.

As alíquotas de 0,1 mL foram transferidas para tubo de ensaio contendo 3,9 mL de solução do radical DPPH (0,06 mM) e homogeneizados em vórtex. O controle foi preparado utilizando 0,1 mL de a solução padrão (40 ml de solução de álcool metílico 70% v/v, 40 ml de acetona 50% v/v e 20 ml de água destilada) com 3,9 mL o radical de DPPH (0,06 mM). Os tubos foram homogeneizados e deixados em repouso (60 mim) (LARRAURI *et al.*, 1997).

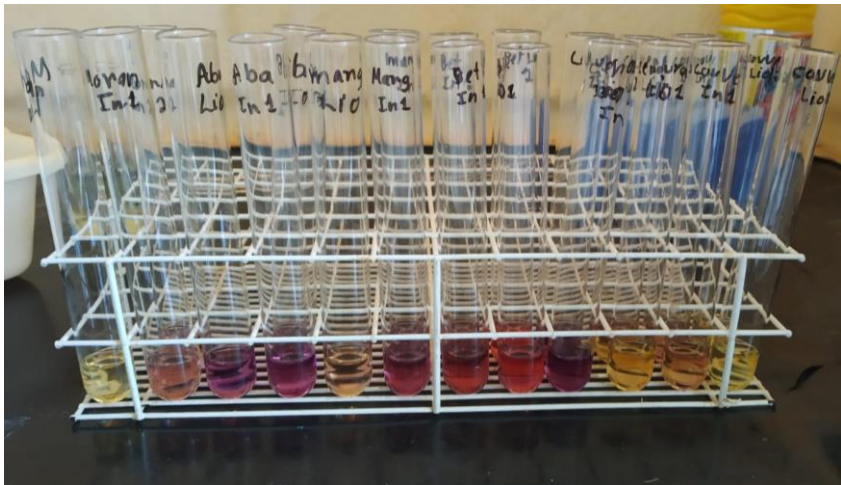


Figura 2- Reação dos extratos de vegetais e frutas (a) morango liofilizado (b) morango *in natura* (c) abacaxi liofilizado (d) abacaxi *in natura* (e) manga liofilizada (f) manga *in natura* (g) beterraba *in natura* (h) beterraba liofilizada (i) cenoura *in natura* (j) cenoura liofilizada (k) couve *in natura* (l) couve liofilizada

Fonte: Do Autor, 2021.

A leitura de absorvância foi realizada em espectrofotômetro (Macy UV-1100) a 515nm, sendo o álcool metílico utilizado como branco. A determinação foi realizada a partir dos cálculos utilizando a

(Eq.1), encontrando o valor correspondente à metade da absorbância inicial do controle pelo y da equação da curva do DPPH, sendo assim o consumo em  $\mu\text{M}$  DPPH, em seguida converteu-se para g DPPH.

Equivalência de controle e DPPH

$$y = ax + b \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde temos que:

$$y = \text{Absorbância inicial do controle} / 2$$

$$x = \text{resultado em } \mu\text{M DPPH}$$

Com os valores das absorbâncias de diluições distintas foram plotados gráficos para determinação da reta (Eq. 2), afim de calcular a atividade antioxidante. Substituindo a absorbância equivalente a 50 % da concentração do DPPH pelo y (Eq. 2) e encontrou-se o resultado que corresponde à amostra necessária para reduzir em 50% a concentração inicial do radical DPPH (EC50).

Cálculo do EC50

$$y = ax + b \quad (\text{Eq.2})$$

Onde temos:

$$y = \text{Absorbância inicial do controle} / 2$$

$$x = \text{EC50 (mg/L)}.$$

Após o cálculo do EC50, substituiu-se os valores na (Eq. 3) de forma que foram obtidos os resultados expressos em g fruta por g DPPH.

EC50 expresso em g fruta / g DPPH

$$\text{g fruta} / \text{g DPPH} = (\text{EC50 (mg/L)} / 1.000 * 1) / \text{g DPPH} \quad (\text{Eq.3})$$



### **3.2 Elaboração da gelatina**

Na elaboração da gelatina foi utilizado o pó de gelatina comercial (8,5 g de proteínas) considerando porção de 10 g, incolor e sem sabor e extratos de cenoura, beterraba, couve, abacaxi, manga e morango.

A preparação da sobremesa, utilizando-se o extrato aquoso, foi composta por gelatina (20 g) em extrato aquoso composto de 100g de vegetais (250 mL), submetido à aquecimento em temperatura de aproximadamente 90°C e acrescidos de extrato gelado (250 mL) e 0,6g de edulcorante a base de esteviosídeo (Stevia farma industrial S/A, Maringá, PR, Brasil). Após esta etapa de preparação, a sobremesa foi armazenada sobre refrigeração a 4° C até adquirir consistência.

Na elaboração da sobremesa, a partir do extrato vegetal liofilizado, foram incorporados extrato seco de cenoura (3,9 g), beterraba (3,2 g), couve (3,3 g) a gelatina (20 g) e acrescido de 250 ml de água submetida ao aquecimento a temperatura de aproximadamente 90°C e adicionada de 250 ml de água gelada e 0,6g do edulcorante a base de esteviosídeo. A sobremesa foi armazenada sobre refrigeração a 4°C, até adquirir consistência.

Após o preparo, foi realizada avaliação sensorial qualitativa, onde em ambos os métodos a sobremesa obtida foi consumida com a consistência gelatinosa característica, pois a perda de consistência poderia interferir em sua avaliação sensorial (JOHANN,2014).

O método de avaliação sensorial qualitativa foi realizado com base na opinião de três provadores consumidores de gelatina, com

faixa etária de 20 a 30 anos da Universidade Federal de Minas Gerais-Campus Montes Claros. As amostras foram servidas em recipientes descartáveis de 50 mL sob a luz ambiente, para a avaliação dos atributos sensoriais de sabor, cor, aroma e consistência, sendo realizada comparações em relação a sobremesa de gelatina comercial (DUTCOSKY,2007).

## **4.RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Atividade Antioxidante**

Na Tabela 1, apresentam-se os valores observados de atividade antioxidante dos extratos *in natura* e liofilizados. Os extratos de morango, beterraba e cenoura liofilizados, assim como, o extrato de morango *in natura* apresentaram menores valores de EC50 sendo 1,49; 8,19, 19,68 e 34,33 EC50 g/ g DPPH respectivamente, tendo diferença quando comparada com as demais amostras. Já os valores de EC50 obtida para os extratos de manga e cenoura *in natura*, apresentaram maiores valores do que os observados nos demais extratos, sendo 161,78 e 253,19 EC50 g / g DPPH respectivamente.

O EC50 determina a quantidade de antioxidante necessária para reduzir 50% da concentração inicial do radical livre de DPPH. Os **extratos vegetais** analisados, que tiveram valores baixos da EC50 podem ser considerados melhores, uma vez que é necessária uma concentração menor de extratos para reduzir 50% do radical (PRADO, 2009). Deste modo, os extratos de morango, beterraba e cenoura

liofilizados, assim como o extrato de morango *in natura* apresentaram melhores resultados de atividade antioxidante.

Tabela 1 – Valores de concentração eficiente (EC50) definida pela quantidade de antioxidante necessária para reduzir 50% da quantidade inicial de radical, encontrado para os extratos de vegetais e frutas *in natura* e liofilizados.

Vegetais	EC50 g vegetais/ g DPPH	Frutas	EC50 g frutas / g DPPH
Cenoura <i>in natura</i>	253,19	Manga <i>in natura</i>	161,78
Cenoura liofilizada	19,68	Manga liofilizada	41,42
Couve <i>in natura</i>	79,71	Morango <i>in natura</i>	34,33
Couve liofilizada	44,63	Morango liofilizada	1,49
Beterraba <i>in natura</i>	91,94	Abacaxi <i>in natura</i>	99,08
Beterraba liofilizada	8,19	Abacaxi liofilizado	80,13

Fonte: Do Autor, 2021.

A atividade antioxidante relatada na literatura para beterraba (85,1 mg. g<sup>-1</sup> ± 1,06%) e cenoura (22,0 mg. g<sup>-1</sup> ± 0,58%) liofilizadas, assim como das folhas de couve *in natura* (2,49 1mg.g<sup>-1</sup>) têm valores menores dos que apresentados na Tabela-1 (TIVERON, 2010; MELO *et al.* 2006).

Ao comparar os resultados obtidos por Prado (2009), verificou-se que os extratos de manga e abacaxi *in natura* apresentaram valores de EC50 menores dos que os observados nesse trabalho. O morango *in natura*, segundo Freire *et al.* (2013) apresentou valores (1,582 ± 0,012 mg ml<sup>-1</sup>) inferiores, já o extrato liofilizado de morango apresentou valores próximos ao observado nesse estudo (FARINHA, 2014).

O aumento observado da atividade antioxidante entre os extratos liofilizados, ao compara-los com os *in natura*, pode ter ocorrido devido à perda de umidade promovida pelo processo de liofilização, o que levou ao aumento da concentração das substâncias antioxidantes das amostras (PAULA, 2015).

Segundo Leong e Shui (2002) os **vegetais**, apresentam em sua composição vários compostos com ação antioxidante, como o ácido ascórbico, carotenoides e polifenóis. A quantidade e as características de tais fitoquímicos podem variar de acordo com grau de maturação da fruta, condições climáticas do cultivo espécie, variedade cultivada, local de plantio, época de colheita e armazenamento após a colheita, uma vez que, muitas frutas e vegetais podem perder os compostos antioxidantes (OLIVEIRA *et al*,2009).

Vários autores relatam que o consumo diário de substâncias antioxidantes, pode ter ação protetora contra os processos oxidativos que ocorrem no organismo. Além disso, doenças como câncer, aterosclerose, diabetes, artrite, malária, AIDS, doenças do coração, podem estar ligadas aos danos causados por formas de oxigênio extremamente reativas no qual também provocam o envelhecimento do corpo (BRENNNA,PAGLIAR, 2001).

## **4.2 Cor**

Ao analisar a cor obtida no preparo da sobremesa de gelatina com extrato vegetal aquoso, foram observadas colorações bem características da matéria prima, enquanto o extrato liofilizado como demonstrado na figura 5, tem coloração semelhante aos vegetais

utilizados, em que somente a coloração do extrato seco de cenoura possui tonalidade mais escura do que o obtido no extrato aquoso, o que influenciou também na coloração da sobremesa a partir de sua reconstituição como demonstrado na figura 6.

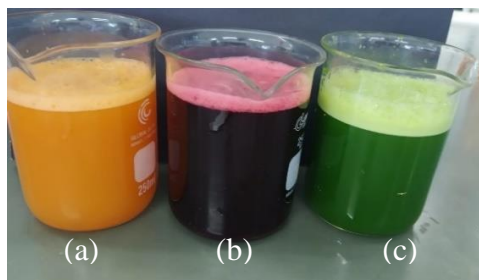


Figura 3- Extratos aquosos a) cenoura; b) beterraba ; c) couve  
Fonte: Do Autor, 2021.

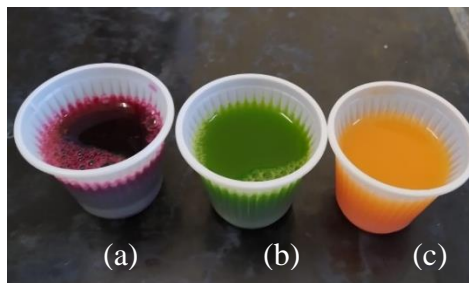


Figura 4- Gelatina com extratos aquosos a) beterraba ; b) couve; c) cenoura  
Fonte: Do Autor, 2021.

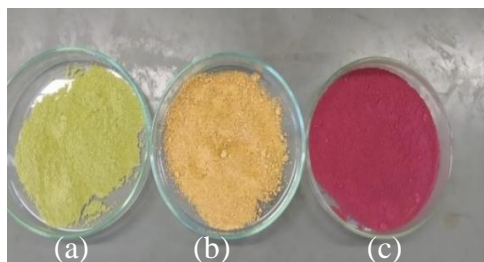


Figura 5- Extratos liofilizados comerciais a)couve; b)cenoura ; c)beterraba  
Fonte: Do Autor, 2021.

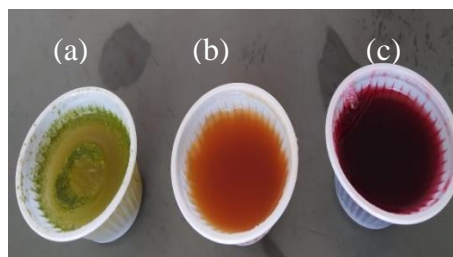


Figura 6- Gelatina com extratos liofilizados comerciais a) couve; b) cenoura ; c) beterraba  
Fonte: Do Autor, 2021.

A cor obtida na sobremesa preparada com extrato seco de couve apresentou tonalidade mais clara e com precipitação, devido ao mesmo ser constituído de couve sem coar, ou seja, integral. Em relação à cenoura, sua coloração ficou com tonalidade escura, devido ao extrato seco utilizado. A mudança na coloração do extrato seco de cenoura

pode ser proveniente do escurecimento enzimático, que ocorre devido à presença da enzima polifenoloxidase, que catalisa a oxidação de compostos fenólicos, produzindo coloração escura quando a mesma é minimamente processada e exposta ao oxigênio por um período de tempo (OLIVEIRA, 2008). Por fim, a sobremesa de beterraba teve coloração semelhante à encontrada no extrato aquoso.

Diante do uso de liofilizador de bancada, com secagem reduzida a amostras de 5 ml, com um tempo de secagem de 72h e o baixo rendimento 0,14g, 0,40g e 0,28g para os extratos de morango, manga e abacaxi respectivamente, e da falta do mesmo no mercado, não foi possível elaborar a gelatina a partir do extrato liofilizado de frutas. Em relação à cor da sobremesa obtida a partir do extrato aquoso, é possível observar na Figura 7 e 8 que não houve alteração, sendo produzida gelatina com coloração bem característica das frutas utilizadas.

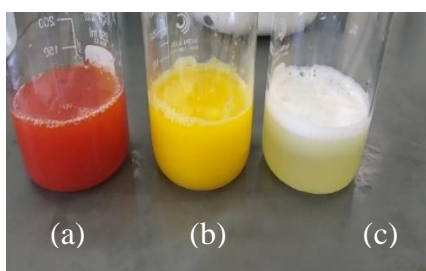


Figura 7-Extratos aquosos a)morango; b)manga ; c)abacaxi  
Fonte: Do Autor, 2021.

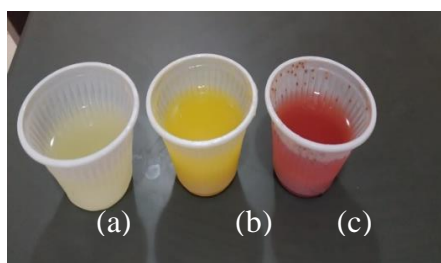


Figura 8- Gelatina com extratos aquosos a)abacaxi; b)manga ; c)morango  
Fonte: Do Autor, 2021.

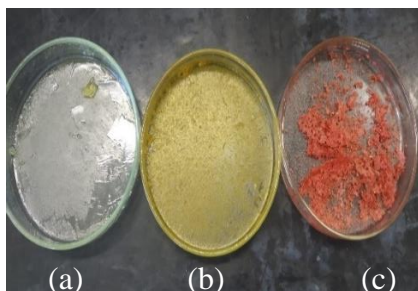


Figura 9- Extratos liofilizados a)abacaxi;  
b)manga ; c)morango  
Fonte: Do Autor, 2021.

Em relação à textura observada nas gelatinas, as mesmas tiveram consistência semelhante à encontrada em produtos comerciais consumidos, ou seja, textura firme bem consistente, não apresentando diferença em tal aspecto.

#### **4.4 Sabor**

Os sabores das sobremesas de gelatina de couve, beterraba e cenoura, produzidos com extrato aquoso, foram menos intensos quando comparados às gelatinas preparadas com extrato liofilizado, contudo, ambas apresentaram leve amargor, devido à estévia, visto que este possui capacidade de adoçar maior que a sacarose, porém, apresenta sabor residual amargo acentuado (GERALDO, 2014).

A gelatina preparada com extrato de frutas revelou sabor mais suave, mascarando com melhor eficiência o sabor amargo, porém, ainda foi notado. Esse amargor perceptível ao paladar é derivado do esteviosídeo tradicionalmente utilizado, representando 60 a 70% do total de glicosídeos.

Visando melhorar a aceitabilidade, uma alternativa seria a utilização de adoçante comercial com maior teor de rebaudiosídeo- A, componente da estévia que possui sabor doce, sem nenhum sabor amargo, sendo mais agradável ao paladar (KINGHORN E SOERJARTO, 1991). Esse produto é encontrado no mercado com diferentes concentrações, porém, o mesmo possui maior valor agregado quando comparado com adoçante estévia com maior percentual de esteviosídeo.

De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF realizada em parceria com o IBGE (2017-2018), foi constatado que o consumo de verduras e frutas correspondem a 0,9% de calorias totais, porcentagem essa muito menor do que o recomendado pela Organização mundial da saúde. Desse modo, o consumo da sobremesa tipo gelatina, constituído à base de extratos vegetais e frutas, possui uma preparação simples, o que pode favorecer o aumento do consumo de nutrientes essenciais, além do consumo de fibras provenientes dos extratos, e consequentemente melhorar a saúde do consumidor, uma vez que a ingestão desses alimentos e compostos tem papel importante na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis

## **5.CONCLUSÃO**

As sobremesas obtidas sem adição de corantes, constituídas pelos extratos apresentaram resultados satisfatórios em relação à textura e cor, porém deve-se analisar formas de melhoria no sabor, modificando-se a formulação de forma a ser feita a substituição do adoçante.



Com base no presente trabalho faz se necessário realização de um estudo sobre a perda de compostos antioxidantes, estabilidade de cor, pH e aroma durante o armazenamento, assim como, a utilização de ácido cítrico para melhorar o sabor obtido nas sobremesas.

## 6.REFERÊNCIA

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Portaria nº 540 – SVS\MS, de 27 de outubro de 1997. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0540\\_27\\_10\\_1997.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0540_27_10_1997.html)> Acesso em 25 Mar. 2021.

AZEREDO, Catarina Machado et al. Dietary intake of Brazilian adolescents. **Public health nutrition**, v. 18, n. 7, p. 1215-1224, 2015. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/dietary-intake-ofbrazilianadolescents/C4AFDB332ABD950C2604DC4606A5B34C>> Acesso em 10 Jan.2021.

BALBANI, A. P. S.; STELZER, L. B.; MONTOVANI, J. C. Excipientes de medicamentos e as informações da bula. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, Botucatu, v.3, n.72, p. 400 - 4006, mai./jun. 2006. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003472992006000300018&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003472992006000300018&script=sci_arttext&tlng=pt)> Acesso em: 10 Nov.2020.

BAZI, Carla Camila. **Produção de hidrolisado de colágeno da água-viva *Rhacostoma atlanticum*, ocorrente na fauna acompanhante da pesca**. 2018. 86p. Dissertação de Mestrado – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2018. Disponível em: <<https://www.univali.br/Lists/TrabalhosMestrado/Attachments/2390/Carla%20Camila%20Bazi%202018.pdf>> Acesso em: 5 Jun. 2020.

BERTÉ, Kleber Alves Santos et al. Desenvolvimento de gelatina funcional de erva-mate. **Ciência rural**, v. 41, n. 2, p. 354-360, 2011. Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782011000200029&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782011000200029&script=sci_arttext)> Acesso em 5 Jun.2020.

BEHRENS, Maik et al. Sweet and umami taste: natural products, their chemosensory targets, and beyond. **Angewandte Chemie International Edition**, v. 50, n. 10, p. 2220-2242, 2011. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/anie.201002094?>

casa\_token=f0Vki1FfFsAAAAAA%3AZkauUq7EG0w\_8bJgINP0W  
QodpCcFB02Mcr\_9pjSraLx3\_LyhalweG3bC9aNWHaQ7xfS1\_kh\_r7  
xw> Acesso em: 25 Mar.2020

BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Resolução n° 259. Regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 set. 2002. Disponível em: <[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0259\\_20\\_09\\_2002.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0259_20_09_2002.html)> Acesso em: 15 Ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n° 540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o **Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/PORTARIA\\_540\\_1997.pdf/3c55fd22-d503-4570-a98b-30e63d85bdad](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/PORTARIA_540_1997.pdf/3c55fd22-d503-4570-a98b-30e63d85bdad)> Acesso em: 31 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portaria SVS n°38, de 13 de janeiro de 1998**. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Adoçantes de mesa. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/1998/prt0038\\_13\\_01\\_1998.htm](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/1998/prt0038_13_01_1998.htm)> acesso em: 14 fev 2020.

BRASIL. Resolução RDC n. 18, de 24 de março de 2008. Aprova o “Regulamento técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos”. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 mar. 2008. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/rdc0018\\_24\\_03\\_2008.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/rdc0018_24_03_2008.html)> Acesso em: 25 Mar.2021.

BRASIL, Food Ingredients. Extratos vegetais. **Food ingredientes**. Brasil. n. 11, p. 16- 20, jan. 2010 Disponível em: <[https://revistafi.com.br/upload\\_arquivos/201611/2016110577269001479901705.pdf](https://revistafi.com.br/upload_arquivos/201611/2016110577269001479901705.pdf)> acesso em: 14 fev. 2020.

BRASIL, Food Ingredients. A gelatina e seus benefícios para a saúde humana. **Revista**, n. 18, 2011. Disponível em: < [https://revista-fi.com.br/upload\\_arquivos/201606/2016060938829001467203691.pdf](https://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060938829001467203691.pdf) > Acesso em: 14 fev.2020.

BUENO, Camila Morais Marques. **Extração e caracterização de gelatina de pele de tilapia e aplicação como agente encapsulante de óleo de salmão em micropartículas obtidas por coacervação complexa**. 2008. 113p. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP, 2008. Disponível em: < <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/255976> > Acesso em: 25 Jun.2020.

CARVALHO, Rosemary Aparecida. **Elaboração e caracterização de filmes a base de gelatina modificada enzimática e quimicamente**. 2002. 227p. Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP, 2002. Disponível em: < <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/255961> > Acesso em: 25 Jun.2020.

CHEFE da FAO adverte sobre a "globalização da obesidade" e pede ao G20 que garanta dietas saudáveis através de regulamentação. **FAO**, 2019. Disponível em: <<http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1193890/>> Acesso em: 24 fev. 2020.

DUTCOSKY, Silvia Deboni. **Análise sensorial de alimentos**. 2ª ed. Curitiba: Editora Champagnat, 2007, 239 p. Disponível em:< <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-614029> > Acesso em: 15 Dez.2020.

ESTIMA, Camilla de Chermont Prochnik; PHILIPPI, Sonia Tucunduva; ALVARENGA, Marle dos Santos. Fatores determinantes de consumo alimentar: por que os indivíduos comem o que comem?. **Revista brasileira de nutrição clínica**, v.24, n.4, p. 263-268,

2009. Disponível em: < <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/2991>> Acesso em: 12 Jun.2020.

BRENNA, Oreste V.; PAGLIARINI, Ella. Multivariate analysis of antioxidant power and polyphenolic composition in red wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 10, p. 4841-4844, 2001. Disponível em: [https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf0104376?casa\\_token=-HS\\_eVokorAAAAA:ZHWT8CdVi5euzXPCU061\\_Ontlyywvm0SGIdwLNRMLnRiBmk\\_a-IzeILRTi2k142hYk2302p0wx627A](https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf0104376?casa_token=-HS_eVokorAAAAA:ZHWT8CdVi5euzXPCU061_Ontlyywvm0SGIdwLNRMLnRiBmk_a-IzeILRTi2k142hYk2302p0wx627A). Acesso em: 25 mar, 2021.

FARINHA, Patrícia Margarida Duarte. **Efeito da liofilização e da adição de goma arábica no potencial bioativo de extratos de morango e kiwi**. 2014. 86p. Tese de Doutorado, Instituto Politécnico de Castelo Branco - Escola Superior Agrária, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/3179>> Acesso em: 12 Jan.2021.

FERNANDES, Larissa Maria et al. Clarificação do extrato aquoso de *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni utilizando o cacto, *Cereus peruvianus*. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 23, p. 1369-1374, 2001. Disponível em: < <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/view/2766>> Acesso em: 12 Jun.2020.

FRANÇA, Fabiana Chagas Oliveira et al. Mudanças dos hábitos alimentares provocados pela industrialização e o impacto sobre a saúde do brasileiro. **Anais do I Seminário Alimentação e Cultura na Bahia**, v. 1, p. 1-7, 2012. Disponível em: < [http://www2.uefs.br:8081/cer/wp-content/uploads/FRANCA\\_Fabiana.pdf](http://www2.uefs.br:8081/cer/wp-content/uploads/FRANCA_Fabiana.pdf)> Acesso em: 12 Jun.2020.

FRANCISCHI, Rachel Pamfílio Prado de et al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, v. 13, n. 1, p. 17-28, 2000 Disponível em: <<https://www>.

scielo.br/scielo.php?pid=S141552732000000100003&script=sci\_arttext> Acesso em: 12 Jun.2020.

FREIRE, Juliana Mesquita et al. Quantificação de compostos fenólicos e ácido ascórbico em frutos e polpas congeladas de acerola, caju, goiaba e morango. **Ciência Rural**, v. 43, n. 12, p. 2291-2295, 2013. Disponível em:<[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782013005000132&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782013005000132&script=sci_arttext)> Acesso em: 8 Jan.2021.

GAMARRA, Felix Martin Cabajal et al. Extração de corantes de milho (*Zea mays* L.). **Food Science and Technology**, v. 29, n. 1, p. 62-69, 2009. Disponível em: <[scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612009000100010&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612009000100010&script=sci_arttext)> Acesso em: 22 Jun.2020.

GELATINA morango. Oetker. Disponível em: <<https://www.oetker.com.br/nossos-produtos/gelatinas/index/gelatina-morango>> Acesso em: 14 fev. 2020.

GERALDO, Ana Paula Gines. **Adoçantes dietéticos e excesso de peso corporal em adultos e idosos do Estado de São Paulo**. 2014. 189p. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2014. Disponível em: < <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-03032015-103636/en.php>> Acesso em:12 Jun.2020.

GIESTA, Juliana Mariante et al. Fatores associados à introdução precoce de alimentos ultraprocessados na alimentação de crianças menores de dois anos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 2387-2397, 2019. Disponível em: < <https://www.scielosp.org/article/csc/2019v24n7/2387-2397/>> Acesso em: 24 Mar.2021.

GOMES, Ana Paula; SOARES, Ana Luiza Gonçalves; GONÇALVES, Helen. Baixa qualidade da dieta de idosos: estudo de base populacional no sul do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 3417-3428, 2016.

Disponível em: < <https://www.scielosp.org/article/csc/2016.v21n11/3417-3428/pt/>> Acesso em: 25 Jun.2020.

IRWANDI, Jaswir et al. Extraction and characterization of gelatin from different marine fish species in Malaysia. **International Food Research Journal**, v. 16, n. 3, p. 381-389, 2009. Disponível em: < <https://core.ac.uk/download/pdf/300361424.pdf>> Acesso em: 15 Ago.2020.

JOHANN, Amanda; GRÄFF, Tânia Beatriz Acosta. Preferência e aceitação de gelatinas, destinadas ao público infantil, fabricadas com corantes artificiais, naturais e extratos vegetais. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 6, n. 3, 2014. Disponível em: < <http://www.meep.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/409>> Acesso em: 10 Abr.2020.

KAUR, Charanjit; KAPOOR, Harish C. Anti-oxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 37, n. 2, p. 153-161, 2002. Disponível em:<[https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.13652621.2002.00552.x?casa\\_token=nbaDDLrZVyYAAAAA%3AgtqTccqeUqVhZ1nnf6cR4uqRep2rLokj7pIqjS5twQOqgQbI6ueg36yIDSquakNaJLD4iUful0rHw](https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.13652621.2002.00552.x?casa_token=nbaDDLrZVyYAAAAA%3AgtqTccqeUqVhZ1nnf6cR4uqRep2rLokj7pIqjS5twQOqgQbI6ueg36yIDSquakNaJLD4iUful0rHw)> Acesso em: 25 Mar.2021.

KINGHORN, A. Douglas; Wu, Christine D.; & SOEJARTO, Djaja Djendoel. Stevioside. In: NABORS, Lyn O.'Brien; GELARDI, Robert C. **Alternative Sweeteners**. 2º. Ed. New York: Marcel Dekker, Inc., 1991. Cap. 9, p 157-171. Disponível em: < [file:///C:/Users/gicel/Downloads/Alternative\\_Sweeteners.pdf](file:///C:/Users/gicel/Downloads/Alternative_Sweeteners.pdf)> Acesso em: 25 Mar.2021.

KOŁODZIEJSKA, Ilona et al. Modification of the properties of gelatin from skins of Baltic cod (*Gadus morhua*) with transglutaminase. **Food Chemistry**, v. 86, n. 2, p. 203-209, 2004. Disponível em: <

[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814603004436?casa\\_token=jYpWXIuAlEwAAAAA:9oSRHku2Vuik7lam5AaAY3wgtLMcfl5dqTqd54jILSEEA7AhIucIODhkjDi1nRrONbbrdShN](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814603004436?casa_token=jYpWXIuAlEwAAAAA:9oSRHku2Vuik7lam5AaAY3wgtLMcfl5dqTqd54jILSEEA7AhIucIODhkjDi1nRrONbbrdShN)> 12 Set.2020.

KUJUR, R. S. et al. Antidiabetic activity and phytochemical screening of crude extract of *Stevia rebaudiana* in alloxan-induced diabetic rats. **Pharmacognosy research**, v. 2, n. 4, p. 258, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3141138/>> Acesso em: 23 Mar.2021.

LARRAURI, José A.; RUPÉREZ, Pilar; SAURA-CALIXTO, Fulgencio. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 45, n. 4, p. 1390-1393, 1997. Disponível em: <[https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf960282f?casa\\_token=\\_D4q73Z8JQIAAAAA:fv\\_z\\_FtIRtcNEEEYUf8kE5p9ZFf3gw44M8ctWw1MHsuFZNKvC2bFI5smCpLXjRB2B5dPtZrXrZ58OA](https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf960282f?casa_token=_D4q73Z8JQIAAAAA:fv_z_FtIRtcNEEEYUf8kE5p9ZFf3gw44M8ctWw1MHsuFZNKvC2bFI5smCpLXjRB2B5dPtZrXrZ58OA)> Acesso em: 10 Jan.2021.

LEONG, Lai Peng; SHUI, Guanghou. An investigation of antioxidant capacity of fruits in Singapore markets. **Food Chemistry**, v.76, p.69-75,2002.Disponível em<[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814601002515?casa\\_token=A\\_BWZMBhufwAAAAA:3UqsJwiWgPvtLJOOzAh4Rv4yUSDtDIIIyRZmFoX6ynOuIso7IcEVRUj9N1XtwEOC0XO8rMJi](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814601002515?casa_token=A_BWZMBhufwAAAAA:3UqsJwiWgPvtLJOOzAh4Rv4yUSDtDIIIyRZmFoX6ynOuIso7IcEVRUj9N1XtwEOC0XO8rMJi)> Acesso em: 10 Jan.2021.

LOUZADA, Maria Laura da Costa et al. Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, 2015. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003489102015000100227&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003489102015000100227&script=sci_arttext&tlng=pt)> Acesso em: 23 Mar.2021.



MARTINS, Ana Paula Bortoletto et al. Participação crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 656-665, 2013. Disponível em: < <https://www.scielo.org/article/rsp/2013.v47n4/656-665/pt/>> Acesso em: 23 Mar.2021.

MARMITT, S.; PIROTTA, L.V.; STÜLP, S. Aplicação de fotólise direta e UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a efluente sintético contendo diferentes corantes alimentícios. **Revista Química**, v.33, n.2, p.384-8, 2010. Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422010000200027&script=sci\\_abstract&tlng=ES](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422010000200027&script=sci_abstract&tlng=ES)> Acesso 22 Mar.2021.

MELO, Claudia Maria Tomás; FARIA, Juliana Vitaliano. Composição centesimal, compostos fenólicos e atividade antioxidante em partes comestíveis não convencionais de seis olerícolas. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 1, 2014. Disponível em: < <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/15104>> Acesso em: 12 Fev.2021.

MELO, Enayde de Almeida et al. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. **Food Science and Technology**, v. 26, n. 3, p. 639-644, 2006. Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010120612006000300024&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010120612006000300024&script=sci_arttext&tlng=pt)> Acesso em: 25 Mar.2021

MELO, Enayde de Almeida et al. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 2, p. 193-201, 2008. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151693322008000200005&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151693322008000200005&script=sci_arttext)> Acesso em: 25 Mar.2021

OLIVEIRA, Talita Moreira et al. Uso de embalagem ativa na inibição do escurecimento enzimático de maçãs. Semina: **Ciências Agrárias**, v.

29, n. 1, p. 117-128, 2008. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744087011.pdf>> Acesso em: 22 Jan.2021.

OLIVEIRA, Alane Cabral de et al. Fontes vegetais naturais de antioxidantes. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 689-702, 2009. Disponível em:<[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422009000300013&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422009000300013&script=sci_arttext&tlng=pt)> Acesso em: 25 Mar.2021.

PAULA, Ladyslène Christhyns. **Efeito de diferentes métodos de conservação sobre os compostos bioativos e atividade antioxidante de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. 2015. 109p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7704>> Acesso em: 23 Mar.2021

PEREIRA, Wander Lopes et al. Edulcorantes nutritivos e não-nutritivos. **Revista de trabalhos acadêmicos-universo campos dos goytacazes**, v. 2, n. 6, 2017. Disponível em:<<http://www.revista.universo.edu.br/index.php?journal=1CAMPOSDOSGOYTACAZES2&page=article&op=view&path%5B%5D=3454>> Acesso em: 25 Mar.2021

PEREIRA, Renata Junqueira; DAS GRAÇAS CARDOSO, Maria. Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. **Journal of biotechnology and biodiversity**, v. 3, n. 4, 2012. Disponível em: <<https://www.todafruta.com.br/wpcontent/uploads/2016/09/Metab%C3%B3litos-secund%C3%A1rios-ARTIGO.pdf>> Acesso em: 25 Mar.2020.

PEREIRA, Wander Lopes et al. Edulcorantes nutritivos e não-nutritivos. **Revista de trabalhos acadêmicos-universo campos dos goytacazes**, v.2,n.6,2017. Disponível em:<<http://www.revista.universo.e>

du.br/index.php?journal=1CAMPOSDOSGOYTACAZES2&page=article&op=view&path%5B%5D=3454> Acesso em: 25 Mar.2021.

Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil / IBGE, **Coordenação de Trabalho e Rendimento**. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 61p. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101742.pdf>> Acesso em: 10 Jun.2020.

POLÔNIO, Maria Lúcia Teixeira; PERES, Frederico. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. **Cadernos de saúde pública**, v. 25, p. 1653-1666, 2009. Disponível em:< <https://www.scielo.br/scielo.php?Script=sciarttext&pid=S0102311X2009000800002>> Acesso em: 22 Mar.2021.

PRADO, Adna. **Composição fenólica e atividade antioxidante de frutas tropicais**. 2009. 107p. Dissertação de Mestrado em Ciência - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009. Disponível em: < <https://www.semanticscholar.org/paper/Composi%C3%A7%C3%A3o%20fen%C3%B3lica%20e%20atividade%20antioxidante%20de%20Prado/c9637e4a20bed963efed84294d54e8c35775cbfb?p2df>> Acesso em: 22 Mar.2021.

PRESTES, Rosa Cristina et al. Caracterização da fibra de colágeno, gelatina e colágeno hidrolisado. **Rev Bras Prod Agroindustr** [Internet], v. 15, n. 4, p. 375-82, 2013. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/AnielaKempka/publication/277692188\\_CHARACTERIZACAO\\_DA\\_FIBRA\\_DE\\_COLAGENO\\_GELATINA\\_E\\_COLAGENO\\_HIDROLISADO/links/5c90f18ea6fdcc38175d0996/CARACTERIZACAO-DA-FIBRA-DE-COLAGENO-GELATINA-E-COLAGENO-HIDROLISADO.pdf](https://www.researchgate.net/profile/AnielaKempka/publication/277692188_CHARACTERIZACAO_DA_FIBRA_DE_COLAGENO_GELATINA_E_COLAGENO_HIDROLISADO/links/5c90f18ea6fdcc38175d0996/CARACTERIZACAO-DA-FIBRA-DE-COLAGENO-GELATINA-E-COLAGENO-HIDROLISADO.pdf)> Acesso em: 25 Jun.2020.

ROJAS, Valquiria Maeda. **Extração e caracterização de gelatina de subprodutos suínos**. 2014. 49p. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2014.

Disponível em: < <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/6667>> Acesso 18 Abr. 2020.

SILVA, Alice Gabriele Jardim. **Consumo de alimentos e bebidas industrializadas doces e a presença de obesidade geral e abdominal em uma amostra de mulheres na pós-menopausa residentes na cidade de Caxias do Sul.** 2019. 19p. Disponível em: < <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/4602>> Acesso em: 18 Abr.2020.

SILVA, Tatiane Ferreira da; PENNA, Ana Lúcia Barretto. Colágeno: Características químicas e propriedades funcionais. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, p. 530-539, 2012. Disponível em: < [http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S007398552012000300014&lng=pt?rel=outbound](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S007398552012000300014&lng=pt?rel=outbound)> Acesso 15 Abr.2020.

SILVEIRA, Ana Claudia et al. Método de DPPH adaptado: uma ferramenta para analisar atividade antioxidante de polpa de frutos da erva-mate de forma rápida e reprodutível. **Embrapa Florestas- Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2018. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1101294> > Acesso em: 12 Jan.2021.

TIVERON, Ana Paula. **Atividade antioxidante e composição fenólica de legumes e verduras consumidos no Brasil.** 2010. 103p. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010. Disponível em: < <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-20102010-101541/en.php>> Acesso em: 22 Mar.2021

TOKUSHIMA, Aline; MANGANOTTI, Natália Matovani; DOS SANTOS, Graziela Maria Gorla Campiolo. Os hábitos alimentares na infância e a associação com o surgimento do excesso de peso e a hipertensão arterial em escolares de um colégio particular da cidade de Araçongas-PR. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e**

**Pesquisa**, v. 29, n. 56, p. 41-54, 2018. Disponível em: <<http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistatestes/article/view/185>> Acesso em 11 Jan.2021.

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco & TIGLEA, Paulo. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/sus-19225>> Acesso 22 Mar.2021.

WORLD CANCER RESEARCH FUND; AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH. **Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective**. Amer Inst for Cancer Research, 2007. Disponível em: <<https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/4841/>> Acesso em:25 Mar.2021

